

6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH

FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR

Prof. Dr. Oğuz KAYNAR

ISBN: 979-8-89695-034-9

Copyright © Liberty

6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR

Prof. Dr. Oğuz KAYNAR

Date: 03.03.2025

Liberty Publishing House

Water Street Corridor New York, NY 10038

www.libertyacademicbooks.com

+1 (314) 597-0372

ALL RIGHTS RESERVED NO PART OF THIS BOOK MAY BE REPRODUCED IN ANY FORM, BY PHOTOCOPYING OR BY ANY ELECTRONIC OR MECHANICAL MEANS, INCLUDING INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL SYSTEMS, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM BOTH THE COPYRIGHT OWNER AND THE PUBLISHER OF THIS BOOK.

© Liberty Academic Publishers 2025

The digital PDF version of this title is available Open Access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits adaptation, alteration, reproduction and distribution for noncommercial use, without further permission provided the original work is attributed. The derivative works do not need to be licensed on the same terms.

adopted by Mariam Rasulan

ISBN: 979-8-89695-034-9

<https://www.ubakkongre.com/istanbul>

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE and PLACE

FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL/ TÜRKİYE

ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. Muhittin ELİAÇIK - Kırıkkale University
Assist. Prof. Dr. Burak SAYAR - Bitlis Eren University
Dr. Nurlan AHMETOV - Hoca Ahmet Yesevi University
Dr. Elvan CAFEROV - Azerbaijan State Pedagogy University

COORDINATOR

Merve CAN
Gönül EDEŞLER

NUMBER of ACCEPTED PAPERS- 208

NUMBER of REJECTED PAPERS- 29

PARTICIPANTS COUNTRY

Türkiye-82, Azerbaijan-4, Africa-1, Benin-1, Albania-2, Arabia-2, UAE-1, Bangladesh-1, Bosnia and Herzegovina-1, Algeria-7, China-1, Egypt-1, Ethiopia-3, Morocco-18, Georgia-2, India-16, Indonesia-1, Iran-5, Kyrgyzstan-2, Kosovo-4, Lebanon-1, Malaysia-3, Moldova-1, Nigeria-14, Uzbekistan-1, Pakistan-20, Qatar-1, Romania-5, Serbia-1, Tunisia-1, Uganda-1, Vietnam-4

6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL/TÜRKİYE

(THE PROCEEDINGS BOOK)

<https://www.ubakkongre.com/istanbul>

SCIENCE BOARD

- Prof. Dr. İryna Dryga - National Academy of Sciences
Prof. Dr. Froilan MOBO - PMMA
Assoc. Prof. Dr. Gulbaxar Tavalдиеva - Taşkent Chemistry-Technology Institute
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Emin KALGI - Ardahan University
Assoc. Prof. Dr. Güray ALPAR - IKSAD Institute
Assoc. Prof. Dr. Cavit POLAT - Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Assoc. Prof. Dr. Fatma İNCE - İnönü University
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Gökhan GENEL - Yalova University
Assoc. Prof. Dr. Saim GÜZEL - Bursa Uludağ University
Assoc. Prof. Dr. Varol KOÇ - Ondokuz Mayıs University
Assoc. Prof. Dr. H. Burçin HENDEN ŞOLT - Zonguldak Bülent Ecevit University
Assoc. Prof. Dr. F. Gül KOÇSOY - Fırat University
Assist. Prof. Dr. Burak SAYAR - Bitlis Eren University
Assist. Prof. Dr. Leyla BEKENSİR - Ankara University
Assist. Prof. Dr. Muhammet Zeki ÖZYURT - Sakarya University
Assist. Prof. Dr. Ömer KASIM - Kütahya Dumlupınar University
Assist. Prof. Dr. Ramazan ARITÜRK - T.C. İstanbul Sabahattin Zaim University
Dr. Mehtap DEMİR, Adıyaman University
Dr. Muntazir MEHDİ, NUML
Dr. Hüseyin ERİŞ- Harran University
Dr. Elvan CAFAROV - Azerbaycan Devlet Pedagoji University
Dr. Damejan SADYKOVA - Kazak Kızlar Pedagoji University
Dr. Mariam S. OLSSON - Lebanise University



6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH

FEBRUARY 04-05, 2025 / ISTANBUL,
TÜRKİYE

CONGRESS PROGRAM



Meeting ID: 858 1117 0419

Zoom Passcode: 040506

Join Zoom Meeting:

<https://us02web.zoom.us/j/85811170419?pwd=hNTEfXgPydxuuwL4nQK9nLEX4GN9cN.1>

PARTICIPANT COUNTRIES (32):

Africa, Albania, Algeria, Arabia, Azerbaijan, Benin, Bangladesh, Bosnia and Herzegovina, China, Egypt, Ethiopia, Georgia, India, Indonesia, Iran, Kosovo, Kyrgyzstan, Lebanon, Malaysia, Moldova, Morocco, Nigeria, Pakistan, Qatar, Romania, Serbia, Tunisia, Türkiye, Uganda, UAE, Uzbekistan, Vietnam

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulunda geçen bildirimler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ❖ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 15 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ◆ Zoom'da ekran paylaşma özelliğini kullanabilmelisiniz.
- ◆ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- ◆ **Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir**
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ❖ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- ❖ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ❖ The Zoom application can be used with out registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 15 minutes before the presentation time.
- ❖ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ❖ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ◆ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ◆ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ◆ **Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.**
- ◆ Requestssuch as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-1

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Oğuz KAYNAR

Authors	Affiliation	Presentation Title
Lect. Dr. Sibel TUNA Lect. Dr. Murat EROĞLU Lect. Dr. İbrahim ŞEN	Bursa Teknik University	EFFECT OF POLYETHYLENE GLYCOL CONTENT ON PROPERTIES OF POLYLACTIC ACID FILMS
Sarvinoz Abdulloyeva FAYZULLOYEVNA Bahora Turaeva ISMOILOVNA	Samarkand State University Institute of Microbiology of Uzbekistan Academy of Sciences	MICROBIOLOGICAL DEGRADATION OF MANUSCRIPTIONS
Gonenc Can DEGIRMENCOGLU Prof. Dr. Oğuz KAYNAR	Sivas Cumhuriyet University	COMPARISON OF DEEP LEARNING MODELS FOR MARBLE CLASSIFICATION
Hacı Onur SÖĞÜT Assist. Prof. Dr. Volkan GÖREKE Prof. Dr. Oğuz KAYNAR	Sivas Cumhuriyet University Sivas Teknik Bilimler Vocational School	CLASSIFICATION OF BLADDER CANCER USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Asiye Meryem FİLİPBE Zülal GÜNAY Prof. Dr. Rengin ELTEM	Ege University	THE EFFECT OF MAGNETIC IRON NANOPARTICLE SYNTHESIS ON INDOLE ACETIC ACID IN CELL-FREE CULTURE BROTH OF <i>Bacillus subtilis</i> 4-Ka-22

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-2

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Muhittin ELIAÇIK

Authors	Affiliation	Presentation Title
Ece KOCAKUŞAKOĞLU Prof. Dr. İlknur MAYA	Çanakkale Onsekiz Mart University	PROBLEMS ENCOUNTERED IN THE MANAGEMENT OF PRE-SCHOOL EDUCATION INSTITUTIONS
Assoc. Prof. Dr. Ayhan AKSAKALLI	Bayburt University	THROUGH THE EYES OF TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION: AN INVESTIGATION OF SCIENCE TEACHERS' CONCERNS ABOUT ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Gunel ABDURAXMANOVA	Azerbaijan State Pedagogical University	STUDY OF THE IMPACT OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE FORMATION OF RIVER FLOW IN SEMI-ARID LANDSCAPES (A CASE STUDY OF THE QUDYALCHAY RIVER)
Gülsüm Yasemin UZ Assoc. Prof. Dr. Hüda SAYIN YÜCEI Assoc. Prof. Dr. Marilena Zinovia Leana TAŞÇILAR Assist. Prof. Dr. Ömer KUTLU Saliha ÖZTÜRK	MEB Kırıkkale University Medeniyet University Ankara University	INTEGRATING MODERN ART WITH SCIENCE, MATHEMATICS, AND TECHNOLOGY EDUCATION: IMPLEMENTATION EXPERIENCES AND INSIGHTS FROM THE "SCIENCE, MATHEMATICS AND TECHNOLOGICAL APPLICATIONS EDUCATION WITH THE FOCUS OF MODERN ART 2' PROJECT
Derya KARAMAN Prof. Dr. İlknur MAYA	Çanakkale Onsekiz Mart University	TEACHERS IN THE ADAPTATION PROCESS IN THE PRESCHOOL PERIOD THEIR EXPERIENCES ANALYSIS OF RESEARCH ON PROBLEMS
Prof. Dr. Muhittin ELIAÇIK	Kırıkkale University	A WORK IN POETRY ABOUT THE VIRTUE OF PRECIOUS STONES
Prof. Dr. Muhittin ELIAÇIK	Kırıkkale University	A FATWA IN THE VERSE ABOUT A QADI WHO TOOK A BRIBERY

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-3

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Bahar SARIBOĞA AKCA

Authors	Affiliation	Presentation Title
Lect. Beril REİS	Ege University	EFFECTS OF REUSABLE MATERIALS ON CERAMIC FORMING METHOD WITH ZERO WASTE MODEL
Assoc. Prof. Dr. Bahar SARIBOĞA AKCA	Ordu University	A MUSICAL BRIDGE IN OTTOMAN-HUNGARIAN RELATIONS: FRANZ LISZT
Res. Assist. Hamide DEĞER	Bingöl University	AMBIVALENT MODERNITY: AN EVALUATION ON TANPINAR'S POLITICAL NARRATIVE
Kevser Safiyye AYDOĞAN	Selçuk University	ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ILLUSTRATION IN TERMS OF PAST TECHNOLOGICAL CONCERNS
Lect. Hande GÜNALAN	Trakya University	THE IMPORTANCE OF CORRECT BREATHING TECHNIQUE IN BASSOON TRAINING
Lect. Salih GÜNDOĞDU	Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar University	A LOOK AT THE CONCEPT OF SOURCE PERSON IN TURKISH FOLK MUSIC
Muhammed Yusuf ÇALIŞKAN	Batman University	THE INFLUENCE OF ORIENTALISTS ON ARABIC LITERATURE
Lect. Dr. Fatmanur ÇİMEN Prof. Dr. İsmail SEÇER	Atatürk University	TURKISH VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF INTERNATIONAL TRAUMA QUESTIONNAIRE - CHILD AND ADOLESCENT VERSION

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-4

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Ha Nguyen Thi Thuy

Authors	Affiliation	Presentation Title
Subhayan Maity Parna Patra	Jadavpur University	MAY OUR UNIVERSE BE AN OPEN QUANTUM SYSTEM?
Sidra ALTAF Tasawar IQBAL	University of Agriculture Faisalabad	PHYTOCHEMICAL MODULATION OF ALPHA-GLUCOSIDASE: ADVANCED STRATEGIES FOR DIABETES MELLITUS CONTROL
Ha Nguyen Thi Thuy	Hoa sen University	APPLYING THE COLOR BLOCK STYLES IN THE DESIGN OF PARK LANDSCAPES IN HO CHI MINH CITY, VIET NAM
Ha Nguyen Thi Thuy	Hoa sen University	THE ART OF HOTEL INTERIOR DESIGN IN HUE, VIETNAM AND HERITAGE APPLICATION
Maha Adel Mohamed Benniss Omar Tanane Chaouki SADDIK Abdslam EL BOUARI	University Hassan II of Casablanca	DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF LOW-CARBON CEMENT FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION
Warda Zainab Umm Eman Syed Zakriya Parveen Neelam Bibi Dr Anam Khan	Rawalpindi Women University	MODERATING ROLE OF NARCISSISM IN RELATIONSHIP BETWEEN PARENTAL FAVORITISM AND SIBLINGS RIVALRY

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-5

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Montassar Barhoumi

Authors	Affiliation	Presentation Title
Ramireddy SUSHMITHA	G. Pulla Reddy Engineering College	A STUDY ON WASTE PLASTIC IN BITUMEN
Yadessa Melaku Abera Kalbessa	Adama Science and Technology University	ANTIBACTERIAL AND ANTIOXIDANT COMPOUNDS FROM THE ROOT BARKS OF GNIDIA INVOLUCRATA
Mehdi shalchi tousi	Ahle Beyte international University	OPTIMUM DESIGN OF REINFORCED CONCRETE CANTILEVER WOA OPTIMIZATION ALGORITHM
Samira Mehrafza Fahim Yar Baig	Ahlul Bayt International university	PRESERVING THE HISTORICAL BUILDING INFLUENCED BY WISDOM
Montassar Barhoumi	Sousse University	HIGHER-ORDER TOPOLOGICAL ASYMPTOTIC FORMULA FOR THE ELASTICITY OPERATOR AND APPLICATION
Sabrina Roguai	Abbes Laghrour university	DEVELOPMENT OF TIN OXIDE THIN FILMS DEPOSITED BY ULTRASONIC SPRAY PYROLYSIS FOR ENHANCED PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS
Madan Lal Regar	National Institute of Fashion Technology Jodhpur	ANALYSIS OF THE VAPOUR AND MOISTURE CONTROL CHARACTERISTICS OF ELI-TWISTED WOVEN FABRIC
El Mehdi Salmi Sanae El Ghachtouli	Hassan II University of Casablanca	ENHANCED EFFICIENCY AND DURABILITY OF NICKEL SULFIDE CATALYST INTEGRATED WITH REDUCED GRAPHENE OXIDE: EXPLORING HIERARCHICALLY POROUS STRUCTURES FOR METHANOL OXIDATION REACTION

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-6

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Dritan TOPI

Authors	Affiliation	Presentation Title
Luqman Ali Khan Jie Jiang Liping Zhu	Zhejiang University	HIGH H ₂ S SENSITIVITY OF POROUS In ₂ O ₃ MicroCubes and SnO ₂ @In ₂ O ₃ HETEROJUNCTIONS IN SF ₆ GAS DECOMPOSITION AT ROOM TEMPERATURE
Souhayla LATIFI Sanaâ SAOIABI Nouredine ABIDI	Mohammed V University in Rabat- Texas Tech University	DEVELOPMENT OF HYDROXYAPATITE-CELLULOSE BIOCOMPOSITES FOR HEAVY METAL WATER DECONTAMINATION
Imane Mhiliss Rajaa Sebihi Abdessamad Did	Mohammed V University National Centre for Energy	SIMULATION OF INTERACTIONS OF HEAVY CHARGED PARTICLES IN HADRON THERAPY USING MONTE CARLO GEANT4 TOOLS
Josif RISTO Arjan HAMITI Dritan TOPI	Luarasi University University of Tirana	EVIDENCE ON PHARMACOLOGICAL ACTIVITY AND CHROMATOGRAPHIC INVESTIGATION OF PHENOLIC COMPOUNDS ISOLATED IN Hypericum perforatum L.
Ardiana Topi Dritan Topi	European University of Tirana University of Tirana	APPLICATION OF MACHINE LEARNING FOR THE FOOD AUTHENTICATION, CASE OF ALBANIAN OLIVE OILS
ADEGBOYO, Opeyemi Olayinka	Federal Polytechnic	CHEMICAL COMPOSITION AND HEALTH RISK ASSESSMENT OF BORE-HOLE WATER AROUND A CEMENT FACTORY IN ITORI, EWEKORO LGA, OGUN STATE
Iuliana Stoica Cristian Ursu Elena-Luiza Epure Andreea Irina Barzic	Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry- Gheorghe Asachi" Technical University	EVALUATING THE PHOTOMECHANICAL EFFECT ON MATERIALS WITH SUPRAMOLECULAR ARCHITECTURES FOR ACTUATOR APPLICATIONS
Iuliana Stoica Alexandru Florentin Trandabat Andreea Irina Barzic Raluca Marinica ALBU Victor Cojocaru	Petru Poni" Institute of Macromolecular Chemistry- Technical University of Moldova Gheorghe Asachi" Technical University	TESTING NEW FLEXIBLE POLYMER SUBSTRATES FOR PRINTING ELECTRODES FOR APPLICATIONS SUCH AS POLYMER MEMORY DEVICES

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-1

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Bahar ANAFOROĞLU

Authors	Affiliation	Presentation Title
Narges PIRI Assoc. Prof. Dr. Rüstem MUSTAFAOĞLU	İstanbul University- Cerrahpaşa	THE EFFECTS OF CONNECTIVE TISSUE MASSAGE ON MENSTRUAL SYMPTOMS, PAIN SEVERITY AND DEPRESSION LEVEL INDIVIDUALS WITH PRIMARY DYSMENORRHEA
Lect. Dr. Mustafa Doğan BEDİR Dr. Deniz BAKIR	Sivas Cumhuriyet University	THE ROLE OF FERROPTOSIS IN ALZHEIMER'S DISEASE
Lect. Dr. İsmail BİÇER Assist. Prof. Dr. Murat KONCA	Pamukkale University Çankırı Karatekin University	THE IMPACT OF SELECTED INDICATORS ON LIFE EXPECTANCY AT BIRTH: THE CASE OF TURKIYE
Res. Assist. Emine Kübra AY Assoc. Prof. Dr. Bahar ANAFOROĞLU	Ankara Yıldırım Beyazıt University	EXAMINATION OF ADULTS' LEVEL OF KNOWLEDGE ABOUT SCOLIOSIS
Assist. Prof. Dr. Emir İbrahim IŞIK Lect. Dr. İsmail UYSAL	Çukurova University Muğla Sıtkı Koçman University	INVESTIGATION OF THE PERCEPTIONS OF WOMEN ATTENDING PILATES TRAINING ABOUT THEIR OLD AGE PERIODS
Hazal ALKAN Assist. Prof. Dr. Ahmed Hamza ALPAY	Bayburt University	THE EFFECT OF MOBILE DEVICES ON THE HEALTH BEHAVIOURS OF ELDERLY PEOPLE

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-2

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. İsmail SEÇER

Authors	Affiliation	Presentation Title
Salise Meltem AŞKIN Assist. Prof. Dr. Müne AKTAY	Nişantaşı University	RELATIONSHIP BETWEEN ANXIETY LEVELS AND SOMATIZATION AND EMOTION REGULATION DIFFICULTIES IN INDIVIDUALS EXPERIENCED LOSS
Sevda BURAK ERGÜL Prof. Dr. Ümit Başar SEMİZ	İstanbul Sabahattin Zain University Ankara Medipol University	THE ROLE OF DISSOCIATION IN THE RELATIONSHIP BETWEEN CHILDHOOD TRAUMA AND PSYCHOTIC SYMPTOMS IN A NON-CLINICAL POPULATION IN TURKEY
Sevda BURAK ERGÜL Prof. Dr. Ümit Başar SEMİZ	İstanbul Sabahattin Zain University Ankara Medipol University	THE EFFECT OF INTOLERANCE OF UNCERTAINTY, RUMINATION, MINDFULNESS AND PSYCHOLOGICAL FLEXIBILITY LEVELS ON DEPRESSION, ANXIETY AND STRESS SYMPTOMS
Nazlı Hilal EROĞLU BAYRAK	Altınbaş University	CHILDHOOD TRAUMA AND OBSESSIVE-COMPULSIVE DISORDER
Adnan AYDIN Prof. Dr. Safiye Sunay YILDIRIM DOĞRU	Dokuz Eylül University	EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN SELF-REGULATION SKILLS AND READING COMPREHENSION SKILLS OF STUDENTS WITH SPECIFIC LEARNING DISABILITIES
Bagirova TAMILLA	Azerbaijan State Pedagogical University	AESTHETIC ORIENTATION AS A GUIDE IN THE PROCESS OF TEACHING MUSIC
Lect. Dr. Fatmanur ÇİMEN Prof. Dr. İsmail SEÇER	Atatürk University	TURKISH VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF CHILDREN'S POST-TRAUMATIC COGNITIONS INVENTORY–SHORT FORM

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-3

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Gözde KOSA

Authors	Affiliation	Presentation Title
Assoc. Prof. Dr. Gözde KOSA Ali YILMAZ	Kafkas University	THE RELATIONSHIP BETWEEN ORGANIZATIONAL CYNICISM AND JOB SATISFACTION: A STUDY ON UNIVERSITY ADMINISTRATIVE STAFF
Assist. Prof. Dr. Vildan BAYRAM	İstanbul Aydın University	EXAMINATION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN TERMS OF SUSTAINABILITY: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS ON AGRICULTURAL ENTERPRISES IN TURKEY
İlknur KARAYAĞLI AVCI	Bursa Technical University	WAR CRIMES AND THE LIMITS OF JUSTICE: THE ROLE OF THE INTERNATIONAL CRIMINAL COURT IN THE CONTEXT OF THE RUSSIA-UKRAINE WAR
Sedef TİRŞİ Assist. Prof. Dr. İlkim Ecem EMRE Assoc. Prof. Dr. Selçuk KIRAN	Marmara University	EXAMINING THE PHUBBING ATTITUDES OF INDIVIDUALS
Assoc. Prof. Dr. Ozan ÖZPAY Enis Melih ELİAÇIK	Sivas Cumhuriyet University	REFLECTIONS OF CYBER WAR AND CYBER CRIME IN HOLLYWOOD
Assoc. Prof. Dr. Yasin TAŞPINAR Assist. Prof. Dr. Gökhan AŞKAR	Karabük University	SUGGESTIONS FOR IMPROVING THE PUBLIC CITIZEN PARTNERSHIP (PCP) MODEL
Assist. Prof. Dr. Gökhan AŞKAR Assoc. Prof. Dr. Yasin TAŞPINAR Res. Assist. Dr. Ece KAYA	Karabük University	A MODEL PROPOSAL FOR THE NEED OF COORDINATION IN WATER MANAGEMENT: GENERAL SECRETARIAT OF THE HIGH COUNCIL FOR WATER POLICIES
Assist. Prof. Dr. Yasin TURNA	Bandırma Onyediy Eylül University	AN ANALYSIS OF THE BAZAAR AND NEIGHBORHOOD WATCHMEN SYSTEM IN TURKEY FROM THE PERSPECTIVE OF PUBLIC CHOICE THEORY

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-4

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Shehar Bano

Authors	Affiliation	Presentation Title
Oussama Yadine Abdellah Jamali	Hassan I University	MANAGING NETWORKS AND SYSTEMS IN THE MODERN SECURITY LANDSCAPE: AN INTEGRATED APPROACH TO INFRASTRUCTURE RESILIENCE
Ndubuisi-Okolo Purity Uzoamaka	Nnamdi Azikiwe University	HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: OPPORTUNITIES, CHALLENGES, AND ETHICAL CONSIDERATIONS
Gurleen KAUR	Llm Student Iilm University	INVESTMENT TREATIES AND ECONOMIC SOVEREIGNTY IN THE DEVELOPING WORLD: REFORMING A FLAWED SYSTEM
EL-BAGGAR Imane ELKARTOUTI Abdeslam BAHOU Jamila LATIQUE Salma	Sidi Mohamed Ben Abdellah University	GROWTH KINETICS OF THREE MICROALGAE STRAINS ISOLATED FROM FRESHWATER ECOSYSTEMS IN THE FES-MEKNES REGION, MOROCCO.
GUERBOUB Lynda SOUFI Ouahiba OULDSAADI Linda	Université de Bejaia	SUSTAINABLE VALORIZATION OF OLIVE POMACE: UNLOCKING BIOACTIVE COMPOUNDS FOR ENVIRONMENTAL AND INDUSTRIAL BENEFITS
Farhan Ahmadi Mirghaed Farzaneh Derakhshan- Babaei	University of Mazandaran, University of Tehran	LAND SUITABILITY EVALUATION FOR THE DEVELOPMENT OF DIFFERENT LAND USES USING MINIMUM AND MAXIMUM DATA APPROACHES IN THE TARAZ RIVER WATERSHED, SOUTHWESTERN IRAN
Mohammed Rhazzioui Badiâ Ait El Haj Abdelkhalek Kammouni Aboubakr Bouayad Khalid Houmada Moulay Rachid Kabiri	Moulay Ismail University Ismail University Aix Marseille University	EFFECT OF STRONTIUM MODIFICATION ON THE MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF AL-9SI HYPOEUTECTIC ALLOY
Talha Mashhood Shehar Bano	Government College University	SYNTHESIS AND BIOLOGICAL SCREENING OF HYDRAZONE BY USING CHOLIC ACID
Shehar Bano Talha Mashhood	Government College University	SYNTHESIS AND BIOLOGICAL SCREENING OF AMIDES USING COUMARIN-3-CARBOXYLIC ACID

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-5

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Raluca Marinica ALBU

Authors	Affiliation	Presentation Title
Boujemaa Soubai Smail Ait Said Ali Belaid Selhami Az-iddin Chham Mohamed Tahiri	Hassan II, University	ADSORPTION CHARACTERISTICS OF CATIONIC DYES BY BIOCHAR PREPARED USING SHEEP MANURE
Saeeda AL ANSARI	University of Doha for Science and Technology	DEEP SECURING TECHNOLOGY IN ORGANIZATIONS
Haddou El Ghazi Abdelhak Bouziane Salaheddine Amezzough	Hassan II, University	SURFACE SEGREGATION IMPACTS ON OPTICAL ABSORPTION PROPERTIES OF NITRIDES SINGLE QUANTUM WELL: COMPUTATIONAL MODELING
Arbi Kada Benchiha	Djilali Liabes University of Sidi Bel Abbes	OPTIMIZATION AND THERMAL PERFORMANCE ANALYSIS OF Cu/InGaN SCHOTTKY DIODES FOR PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS IN HIGH-TEMPERATURE ENVIRONMENTS
Raluca Marinica ALBU Andreea Irina BARZIC Iuliana STOICA Victor COJOCARU	“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry Technical University of Moldova	ASSESSMENT OF ELECTRICAL AND THERMAL TRANSPORT CHARACTERISTICS FOR MULTIPHASE POLYMER COMPOSITES
Andreea Irina BARZIC Raluca Marinica ALBU Iuliana STOICA Victor COJOCARU	“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry Technical University of Moldova	ANALYSIS OF POLYMER COMPOSITES REFRACTIVITY ROLE ON LOWERING OPTICAL LOSSES IN LIGHT EMITTING DIODES

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-6

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Chet Ram Meena

Authors	Affiliation	Presentation Title
Adebajo A.O. Bolanle Y.I	Department of Science Laboratory Technology	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SIMPLE FIRE DETECTION SYSTEM
Chet Ram Meena	National Institute of Fashion Technology	SYNTHESIS AND APPLICATION OF VINYL SULPHONE DISPERSE REACTIVE DYES FOR ECO- FRIENDLY AND SUSTAINABLE DYEING SOLUTIONS
Mohamed Amine Khorchef Abdelkader Fidjah	University of Ahmed Zabana University of Djelfa	OPTIMIZATION OF EARTH-TO-AIR HEAT EXCHANGER (EAHE) SYSTEMS FOR ENHANCED COOLING EFFICIENCY IN RESIDENTIAL BUILDINGS USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY
Usama Zahid Fasiha Khsif Yasir Javed	University of Agriculture	FABRICATION OF METAL-ORGANIC FRAMEWORKS BASED SUPERCAPACITORS AND INVESTIGATION OF ITS FARADAIC AND NON-FARADAIC RESPONSE
Zurab kopaleishvili	Georgian aviation university	INCREASING THE FLIGHT SAFETY OF RESCUE DRONES AND HELICOPTERS WITH A DEVICE TO PREVENT BIRDS FROM GETTING INTO THE ENGINES
Muralidhar Manapuram	North Eastern Regional Institute of Science and Technology	DO MACHINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE OUTPERFORM HUMAN INTELLIGENCE IN TWENTY FIRST CENTURY?
Sani Abdullahi Mohammed Auwalu Usman Sani Sale Yakubu Abdulsalam Abdulhadi Ibrahim	Kano State Polytechnic	EVALUATION OF A MICROGRID PERFORMANCE FOR INTEGRATION OF SOLAR, HYDRO, AND WIND ENERGY SOURCES
Ouaabbou Noureddine	Hassan I University	EVOLVING APPLICATION DESIGN AND DEVELOPMENT ENGINEERING: BRIDGING THE GAP BETWEEN SOFTWARE ARCHITECTURE AND USER-CENTRIC SOLUTIONS IN MODERN DIGITAL ECOSYSTEMS
Salfiya UMAC Mifaza MAF	-	IMPACT OF DISTANCE EDUCATION ON STUDENTS' PERFORMANCE: WITH SPECIAL REFERENCE TO PROFESSIONAL COURSES IN SRI LANKA

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 15:00-17:00

SESSION-3 / HALL-1

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Mehmet KOCABAŞ

Authors	Affiliation	Presentation Title
İlhan ZİRO Assoc. Prof. Dr. Mehmet Reşit SEVİNÇ	Harran University	THE ROLE OF LOCAL ADMINISTRATIONS IN RURAL DEVELOPMENT
Lect. Berrin ALGÜL Satılmış TEMİZKAN Lect. Saadet Hilal ÖNDER Prof. Dr. Ahmet ADIGÜZEL	Kırıkkale University Bingöl University Atatürk University	INVESTIGATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE "YEMLİK" PLANT (TRAGOPOGON RETICULATUS), AN ENDEMIC SPECIES
Veysel GÖKMEN	Harran University	THE USE OF VISIBLE-NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (VNIRS) AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN PREDICTING PH, EC, LIME, AND SATURATION ANALYSIS OF BINGOL UNIVERSITY RESEARCH AND APPLICATION FIELD SOILS
Veysel GÖKMEN	Harran University	THE USE OF VISIBLE-NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (VNIRS) AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN PREDICTING THE TEXTURE ANALYSIS OF BINGÖL UNIVERSITY RESEARCH AND APPLICATION FIELD SOILS
Assist. Prof. Dr. Abdullatif ÖLÇÜLÜ Zehra Duygu DÜZGÜNEŞ Assoc. Prof. Dr. Filiz KUTLUYER KOCABAŞ Prof. Dr. Volkan KIZAK Prof. Dr. Mehmet KOCABAŞ	Munzur University Central Fisheries Research Institute Karadeniz Technical University	THE THREAT OF HYBRIDIZATION OF Salmo munzuricus

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 15:00-17:00

SESSION-3 / HALL-2

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Oya BALA

Authors	Affiliation	Presentation Title
Dr. Özge GÖNÜL ÖNER	İstanbul Medeniyet University	RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE CLINICAL CHARACTERISTICS OF PATIENTS PRESENTING TO THE EMERGENCY DEPARTMENT WITH ISOLATED ABDUCENS NERVE PALSY
Mehmet MERAL	Erciyes Hospital	SHORT LUMBAR 5 VERTEBRA: CLINICAL AND RADIOLOGICAL FINDINGS
Res. Assist. Dr. Hadin KARADAĞ Res. Assist. Dr. İsa ELBİSTAN Assoc. Prof. Dr. Bora BARUT	İnönü University	SUCCESSFUL TREATMENT OF BLASTRONE APPENDICITIS WITH LAPAROSCOPIC INTERVAL APPENDECTOMY
Damla Nazlı GÜNÇİKAN Prof. Dr. Elvan ŞAHİN Prof. Dr. Tuba GÜNEL	Sakarya University İstanbul University	OVARIAN CANCER AND KALLIKREIN PROTEINS
Res. Assist. Sevda AYDIN Prof. Dr. Elvan ŞAHİN Assist. Prof. Dr. Betül ÖZBEK	Sakarya University Altınbaş University	A RELATIONSHIP BETWEEN OVARIAN TORSION AND ANTI-MULLERIAN HORMONE
Assist. Prof. Dr. Enes DALMANOĞLU	Balıkesir University	BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF PUBLICATIONS ON COVID AND COVID-19 IN WEB OF SCIENCE DATABASE IN TURKEY
Res. Assist. Arda BİNGÜL Prof. Dr. Oya BALA	Gazi University	NOVEL APPROACHES IN THE DIAGNOSIS OF PROXIMAL CARIES: CASE REPORT
Sevtap DÜZGÜNÇINAR Prof. Dr. Hasan Zafer ACAR	A Life Pursaklar Kuzey Ankara Hospital	THE EFFECT OF CPAP/BIPAP IN THE TREATMENT OF CARDIAC COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH SLEEP APNEA

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 15:00-17:00

SESSION-3 / HALL-3

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Sadık Emre KARAKUŞ

Authors	Affiliation	Presentation Title
İhsan ÜNAL Assist. Prof. Dr. Okan DEMİR	Kastamonu University	THREE MOVIES FROM DIFFERENT CULTURES AND GEOGRAPHY IN THE CONTEXT OF THE HERO'S JOURNEY: SEPPUKU, UNFORGIVEN, AND EŞKIYA
Kaan MALKOÇ Şahinde AKKAYA	Haliç University	AN EXAMINATION OF THE EFFECTS OF THE PSYCHEDELIC MOVEMENT THAT EMERGED WITH THE CULTURAL CHANGES OF THE 1960S ON ALBUM COVER DESIGNS
Assoc. Prof. Dr. Ayten MEHDİYEVA	Azerbaycan Devlet Pedagoji University	ATHENIAN STRATEGIST "OLYMPIAN" PERIGLES
Assist. Prof. Dr. Sadık Emre KARAKUŞ	Milli Savunma University	QUALITIES REQUIRED IN AN OTTOMAN OFFICER ACCORDING TO THE REGISTRY DOCUMENT
Assist. Prof. Dr. Ahmet USANMAZ Res. Assist. Orhan YILDIRIM	Ağrı İbrahim Çeçen University Antalya Belek University	YOUTH UNEMPLOYMENT WITH STATISTICS AN EVALUATION ON TÜİK DATA
Assoc. Prof. Dr. Gülgün ÇİĞDEM Lect. Atilla AYDIN Assist. Prof. Dr. Funda KARAŞule EKUKLU	İstanbul Gelişim University	ELDERLY POVERTY IN TURKEY: ECONOMIC AND SOCIAL ANALYSING DYNAMICS
Assoc. Prof. Dr. Yunus Emre AKBAY	Süleyman Demirel University	ABŪ NAŞR AL-FĀRĀBĪ'S CONCEPT FORMATION IN THE LIGHT OF EARLY AND LATE ANTIQUITY
Habip MUTLU	Bursa Teknik University	CHANGING UNDERSTANDING OF DIPLOMACY, HUMANITARIAN DIPLOMACY AND TÜRKİYE: THE EXAMPLE OF THE GRAIN CORRIDOR AGREEMENT

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 15:00-17:00

SESSION-3 / HALL-4

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Prof. Nadagouda kalyani

Authors	Affiliation	Presentation Title
Prof. Nadagouda kalyani Peddada Jagadeeswara rao Yalakacharla Narasimha Devara Guru Venkata Prasad Dasari Rahul Gandhi Bommepalli Pradeep Reddy	Andhra University G Pulla Reddy Engineering College	EFFECT OF FLAKY AGGREGATES ON THE STRENGTH AND WORKABILITY OF CONCRETE
M. Oudahman M. Houmad R. Masrour A. Rezzouk	Sidi Mohamed Ben Abdellah University Mohammed V University in Rabat	EXPLORING THE ELECTRONIC AND PHOTOCATALYTIC POTENTIAL OF T- GERMAGRAPHENE AND GEC-GRAPHENE
Safae KADIMI SKALLI Rachid FAKHREDDINE Boubker MEHDAOUI Adil CHAKIR A. AATIQ B. Abdslam EL BOUARI	University Hassan II of Casablanca Hassan II University	DESIGN AND INVESTIGATION OF TWO ORTHOPHOSPHATE COMPOUNDS A(SB0.50AL0.50)(PO4)2 (A = BA, PB): CORROSION INHIBITION RESISTANCE, OPTICAL FEATURES, AND DIELECTRIC PROPERTIES
Fahad Roshan Ausnain Naveed	University of Azad Jammu and Kashmir	OPTIMAL CONTROLLER DESIGN FOR TIME- DELAYED LFC SYSTEM INTEGRATED WITH ELECTRIC VEHICLES AND DEMAND RESPONSE
OUALI Mohammed TOUHARI Mahfoud	Djlali Bounaama University	SEISMIC PERFORMANCE AND BEHAVIOR FACTOR EVALUATION OF MULTI-STOREY REINFORCED CONCRETE FRAMES USING NON-LINEAR STATIC PUSHOVER AND PLAN ASPECT RATIOS
Pr. C. Slimani M. Farhaoui	Sidi Mohamed Ben Abdellah University	EFFECTS ANALYSIS OF SOLAR ENERGY ON SUSTAINABLE CONSTRUCTIONS AND REAL ESTATE VALUATION
LA Adekunle RO Anyasi JO Anyasi Raymond	Sefako Makgatho Health Sciences University Tshwana University of Technology- Pretoria	TREATING CYANIDE IN THE MINING INDUSTRY USING THE GREEN METHOD
Babagana Mohammed	Federal University of Technology Minna	IMPACTS OF SELF-REGULATION AND MOTIVATION ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE LEARNING ENGAGEMENT AND ACADEMIC PERFORMANCE AMONG COLLEGES OF EDUCATION STUDENTS IN NIGER STATE, NIGERIA.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 15:00-17:00

SESSION-3 / HALL-5

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Manole COJOCARU

Authors	Affiliation	Presentation Title
Res. Assist. Saloni Sharma Suhani Sharma	Manav Rachna International Institute of Research Studies Jamia Hamdard University	HARNESSING THE POTENTIAL OF STEM CELLS IN ADVANCING REGENERATIVE MEDICINE: CURRENT TRENDS AND FUTURE PROSPECTS"
Gheorghe GIURGIU Prof. Dr. Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center Titu Maiorescu University	WHICH PSORIASIS TREATMENT WORK BEST?
Iman Gomaa Aya Shoukry Michael Bader Nesrine El Sayed	University for Modern Sciences and Arts German University in Cairo Max-Delbrück-Center for Molecular Medicine Cairo University	ROLE OF 3-ACETYL-11-KETO-BETA-BOSWELLIC ACID IN COUNTERACTING LPS-INDUCED NEUROINFLAMMATION VIA MODULATION OF MIRNA- 155
Nasiru Bilkisu Umar Roselina Binti Karim Norhayati Hussain Ahmad Faizal Bin Abdull Razis	Universiti Putra Malaysia Department of Food Science and Technology Federal University	EFFECTS OF DIFFERENT DRYING CONDITIONS, ULTRASONIC-ASSISTED EXTRACTION, AND ANTICANCER ACTIVITIES OF ANNONA MURICATA (SOURSOP) LEAVES
Shouket Ahmad Kouchay	Islamic University Madinah	FROM DATA TO DISCOVERY: UNVEILING GARLIC'S ANTIMICROBIAL AND ANTIVIRAL SECRETS WITH DATA SCIENCE
OLASUNKANMI ADEDYOIN ADETUTU AJAYI ADETOLA ABIOLA	Department of Science Laboratory Technology Federal Polytechnic Ilaro	MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF CORN SILK PHYTOCOMPOUNDS AGAINST ANTERIOR GRADIENT-2 AND ZINC-FINGER PROTEINS ASSOCIATED WITH BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA
Rima SAAD BOUZID Hachani KHADRAOUI	Batna 2 University	BREAST CANCER UNDER THE MICROSCOPE: EARLY INSIGHTS INTO TISSUE AND MOLECULAR CHARACTERISTICS
Taskeen Fatima Mehran Majeed Mahna Fatima Areeba Arif Raheela Muqadua Dr. Mah-Ru-Nisa Atif	The Hajvery University Euro Campus Gulberg III Lahore	CORRELATION STUDY ON ETIOLOGICAL FACTORS OF HEART DISEASE IN DIABETIC PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN
Mhamed ELBOUHI Farid ELBAMTARI Khalid ELKAMEL Tahar LAKHLIFI Mohammed BOUACHRINE	Moulay Ismail University	IDENTIFICATION OF PROMISING EGFR INHIBITORS FOR THE TREATMENT OF CANCER FROM MOLECULES EXTRACTED FROM GRIFFONIA SIMPLICIFOLIA

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

04.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 15:00-17:00

SESSION-3 / HALL-6

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Sanela Pasic

Authors	Affiliation	Presentation Title
Victoria POSTOLACHE Alexandra COZACIUC	Alecu Russo Balti State University	DIGITAL PLATFORMS AND THEIR ECONOMIC IMPACT ON TRADITIONAL MARKETS
Aikanysh SARGALDAKOVA	Osh State University	RELEVANT ISSUES OF EPIDEMIOLOGY IN THE SOUTHERN PART OF KYRGYZSTAN
Megbaru Tesfaw Molla Ratinder Kaur	Punjabi University	ASSOCIATION OF RISK MANAGEMENT PRACTICES AND FINANCIAL PERFORMANCE OF MICROFINANCE INSTITUTIONS IN ETHIOPIA: A TWO-STEP SYSTEM GENERALIZED METHOD OF MOMENTS APPROACH
Mohammed ALAMI CHENTOUFI Fatima Zahra HAMDANI	University Hassan I	THE INFLUENCE OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY ON INVESTMENT RISK: EVIDENCE FROM MOROCCO
Ademi ALIEVA	Academy of State Administration under the President of the Kyrgyz Republic	ELECTRONIC MARKET AS A PHENOMENON OF THE GLOBAL ECONOMY
Destä Temotewos Tumoro	Wachemo University	TAX REVENUE AND SOCIAL-PSYCHOLOGICAL DRIVERS IN ETHIOPIA: THE MEDIATION ROLE OF TAX COMPLIANCE (EVIDENCE FROM HOSSANA CITY, CENTRAL ETHIOPIA REGION)
Aida Makas Prof. Dr. Sanela Pasic	Sarajevo School of Science and Technology	IMPACT OF COSO MODEL IMPLEMENTATION AS GOVERNANCE RISK AND COMPLIANCE FRAMEWORK ON CORPORATE PERFORMANCE
Priya Choudhary Rachna devi	MIER college of education	A STUDY ON OCCUPATIONAL RESILIENCE AND PSYCHOLOGICAL DISTRESS AMONG COLLEGE TEACHERS
Radmila Janičić	University of Belgrade	SOCIAL MARKETING IN RAISING AWARENESS ABOUT FORMAL AND NON-FORMAL EDUCATION AND READING LITERATURE

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-1

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Res. Assist. Dr. Fulya ERENDOR

Authors	Affiliation	Presentation Title
Gizem GÜL Selime Deniz BOZKURT Melike ERSİN Cenker YAMAN Dilay TURU Prof. Dr. Kerem CANLI	Dokuz Eylül University	DETERMINATION OF BIOFILM FORMATION LEVELS OF DIFFERENT ESCHERICHIA COLI ISOLATES UNDER VARIOUS CONDITIONS
Hatice KÖSE Assoc. Prof. Dr. Sümeyye DERİN	Sakarya University	EXAMINING THE RELATIONSHIP THE RELATIONSHIP BETWEEN SECONDARY TRAUMATIC STRESS AND QUALITY OF LIFE IN DISASTER AND EMERGENCY PERSONNEL
Res. Assist. Dr. Fulya ERENDOR Rhydham KARNIK	Maharaja Sayajirao Baroda University Akdeniz University	ADVANCEMENTS IN VIRAL VECTOR GENE THERAPY FOR METABOLIC DISORDERS: CURRENT STATUS AND FUTURE DIRECTIONS
İbrahim MAMMADOV Assist. Prof. Dr. Metehan YANA	Karabük University	ANTERIOR SHOULDER INSTABILITY CLINICAL EVALUATION TESTS
Merve YAPICI Assoc. Prof. Dr. Meltem UĞURLU	Etlik Şehir Hospital Sağlık Bilimleri University	MICROBIA AND WOMEN'S HEALTH

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-2

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Ali ZENGİN

Authors	Affiliation	Presentation Title
Assist. Prof. Dr. Ali ZENGİN	Recep Tayyip Erdoğan University	COMPARISON OF FATTY ACID VALUES OF OILS OBTAINED FROM TEA SEEDS UNDER DIFFERENT ECOLOGICAL CONDITIONS IN EASTERN BLACK SEA REGION
Sude AKGÜL Petek BALCI Prof. Dr. Ali KARA	Bursa Uludağ University	REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY ADSORPTION METHOD WITH SPA-2 POLYMER: INVESTIGATION OF pH AND CONCENTRATION EFFECTS
Sude AKGÜL Petek BALCI Prof. Dr. Ali KARA	Bursa Uludağ University	EXAMINATION OF THE ADSORPTION EFFECTS OF POLYMER AMOUNT ON COPPER (II) SOLUTION
İlknur ALKAC Petek BALCI Prof. Dr. Ali KARA	Bursa Uludağ University	REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM WASTEWATER BY ADSORPTION METHOD USING IPA-2 POLYMER: INVESTIGATION OF THE pH EFFECT
İlknur ALKAC Petek BALCI Prof. Dr. Ali KARA	Bursa Uludağ University	REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY ADSORPTION METHOD USING İPA-2 POLYMER: INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF POLYMER AMOUNT & CONCENTRATION
Fatih Harun ÖZDUMAN	ASKO Sınai ve Teknoloji Üretim San. Tic. A.Ş.	DETERMINATION OF BLIND SPOT AREAS FOR EXCAVATOR
Res. Assist. Oğuz ÖZTÜRK Assist. Prof. Dr. Hazal YILMAZ SÖNMEZ	Yıldız Teknik University Doğuş University	INVESTIGATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF MARITIME STRUCTURES AND MARINE TRANSPORTATION ACTIVITIES IN TURKEY

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-3

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter

Authors	Affiliation	Presentation Title
Alexander Sichinava Dali Sekhniashvili Nazi Chikaidze	Georgian Technical University	RESHAPING ECONOMIC GROWTH THROUGH TECHNOLOGICAL INNOVATION AND SUSTAINABILITY: A CASE STUDY OF THE REPUBLIC OF GEORGIA
Luan Vardari	University "Ukshin Hoti" Prizren	INTERNATIONAL MIGRATION AND DIASPORA PRESENCE AS CATALYSTS FOR THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL TRADE RELATIONS
Festim Tafolli	University "Ukshin Hoti" Prizren	SUBJECTIVE WELL-BEING AND HAPPINESS IN THE WESTERN BALKANS: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF LIFE SATISFACTION AND THE EASTERLIN PARADOX
Vesel Usaj	University "Ukshin Hoti" Prizren	LIFE SATISFACTION AS AN INDICATOR OF WELL- BEING IN TRANSITIONAL SOCIETIES: THE CASE OF THE WESTERN BALKANS
Assist. Prof. Dr. Jasmin Jusufi	University "Ukshin Hoti" Prizren	ENGLISH AS LINGUA FRANCA IN MULTILINGUAL KOSOVO
Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter	Shaheed Benazir Bhutto Women University	ECONOMIC DEVELOPMENT IN PAKISTAN: AN ISLAMIC PERSPECTIVE
Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter	Shaheed Benazir Bhutto Women University	THE SOCIAL WARFARE AGAINST THE DISCRIMINATION IN THE AGRICULTURAL REGIONS OF PAKISTAN
Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter	Shaheed Benazir Bhutto Women University	SOCIAL INTEGRATION, IDENTITY MANAGEMENT, AND RIGHTS PROTECTION IN PAKISTAN'S RELIGIOUS MINORITIES

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-4

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Dr. Favour C. Uroko

Authors	Affiliation	Presentation Title
Gana Elijah Dr. Yaki A. A Dr. Bello M. R.	Federal University of Technology Minna	TWENTY-FIRST CENTURY PROFESSIONAL CAPACITY TRAINING NEEDS FOR EFFECTIVE TEACHING AND LEARNING AMONG SCIENCE TEACHERS IN NIGER EAST SENATORIAL ZONE, NIGER STATE.
Dr. Favour C. Uroko	University of Nigeria	ASSESSING THE EXPERIENCES CHILDREN IN HAWKING BUSINESS IN IBOLLO, NIGERIA AND ITS IMPLICATION FOR FAITH-BASED ORGANIZATIONS
Zakriya Parveen Umm Eman Syed Warda Zainab Neelam Bibi Dr Anam Khan	Rawalpindi Women University	MODERATING ROLE OF PARENTAL FAVORITISM IN RELATIONSHIP BETWEEN SIBLINGS RIVALRY AND QUALITY OF LIFE AMONG YOUNG ADULTS
Rizwan ullah khan Ayesha Abbas	Abasyn University Islamabad campus	IMPACT OF MUSIC LISTENING HABITS ON EMOTION REGULATION AND RUMINATION AMONG YOUNG ADULTS
OMAR SAJID DR CHARLES RAMENDRAN SPR DR ABDULKARIM KANAAN JEBNA	FACULTY OF BUSINESS AND FINANCE UTAR	EFFECT OF GREEN MARKETING ON CUSTOMER MINDSET
Clementina Hashimu Bulus Rejoice Hamidu	University of Jos	DIAGNOSTIC ASSESSMENT OF EDUCATION STUDENTS' AREAS OF DIFFICULTIES IN STATISTICS AT THE UNIVERSITY OF JOS, PLATEAU STATE, NIGERIA
Unsa Andleeb Ayub Umm Eman Syed Neelam Bibi Dr. Anam Khan	Rawalpindi Women University	RELATIONSHIP BETWEEN FEAR OF MISSING OUT (FOMO) AND CYBERLOAFING AMONG EMPLOYEES: MODERATING ROLE OF DARK TRIAD
Uniqua Singh	India International University of Legal Education and Research	WOMEN'S RIGHTS IN INDIA: FEMINIST ADVOCACY, GLOBAL STANDARDS AND LEGAL PRECEDENTS

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 10:00-12:00

SESSION-1 / HALL-5

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Shanza Khanum

Authors	Affiliation	Presentation Title
Shanza Khanum Muhammad Asad Tehseen Fatima	University of Education	THERAPEUTIC POTENTIAL OF SAREEHN (ALBIZIA LEBBECK) SEEDS EXTRACT AGAINST TOXIC EFFECTS OF GRAPHENE NANOSHEETS IN MORI (CIRRHINUS MRIGALA)
Sazada Siddiqui	King Khalid University	ALLELOPATHIC IMPACT OF VARIOUS CONCENTRATIONS OF PROSOPSIS JULIFLORA LEAF WATER EXTRACT ON WHEAT (TRITICUM AESTIVUM VAR-LOK-1) SEED GERMINATION AND RADICLE LENGTH
Adeniyi Boluwaji M Oklo, Ahola .D	Nigerian Stored Products Research Institute(NSPRI)	PYRROLIZIDINE ALKALOIDS FROM HELIOTROPIUM INDICUM LEAF EXTRACT:AN ASSESSMENT FOR MANAGING STORED GRAIN LOSSES
Ameilia Zuliyanti Siregar M.Basyuni Zulkifli Nasution Putri Chandra Ayu	University of Sumatera Utara	CULTIVATING TRIGONA ITAMA BEES IN MANGROVES IN BAGAN KUALA VILLAGE, NORTH SUMATRA
Ashenafi Miresa Taye Tolemariam Belay Duguma Ellen S Dierenfeld Abebe Nigussie Feyissa Begna	Jimma University Ghent University	SUPPLEMENTATION OF NATURAL MINERAL WATER (HORA) IMPROVED PRODUCTIVITY OF SHEEP IN ETHIOPIA
Jannatul Ferdos Md Wabidur Rahman Imam Hossain Kazi Md Abu Sayeed	University of Barishal, Kornokathi University of Chittagong North South University	ANALYZING THE IMPACT OF RIVER EROSION ON AGRICULTURE IN BANGLADESH: A REVIEW ON SECONDARY DATA PERSPECTIVE
Said DAHMOUNI	Abdelhamid Ibn badis University	STUDY OF THE EFFECTS OF NATURAL BIO STIMULANTS ON THE LAWN GERMINATION GRASS
ANASO Emmanuel Ugochukwu	University of Abuja	HARNESSING PILIOSTIGMA THONNINGII ESSENTIAL OIL AS A PHYTOGENIC FEED ADDITIVE: A SUSTAINABLE STRATEGY TO IMPROVE LIVESTOCK PRODUCTIVITY AND COMBAT ANTIBIOTIC RESISTANCE IN AFRICA

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-1

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. İrem DÜZDAR

Authors	Affiliation	Presentation Title
Bahar SERTKAYA Rümeysa KARAHAN Dr. Nazmiye ELİGÜZEL	Gazinatep İslam Bilim ve Teknoloji University	THE IMPACT OF AIR POLLUTION FACTORS ON RESPIRATORY SYSTEM DISEASES
Assist. Prof. Dr. Fulya AYBEK ÇETEK	Eskişehir Teknik University	ENHANCING AIR TRAFFIC EFFICIENCY THROUGH PERFORMANCE-BASED ROUTE NETWORKS
Bera Osman KAYA Assoc. Prof. Dr. İrem DÜZDAR	Düzce University	ENERGY INTENSITY IN THE CHEMICAL INDUSTRY: COMPARISON WITH FACTORY APPLICATIONS AND A SUSTAINABILITY PERSPECTIVE
Mehmet Umut KAYA Prof. Dr. Ramazan KARAKUZU Emre CEYLAN Mehmet KÖSE	Dokuz Eylül University Adnan Menderes University	CAPACITY CALCULATION AND OPTIMUM SCREEN DESIGN IN THE MOBILE SCREENING UNIT
Emre SULAKSU Assist. Prof. Dr. Özge Nalan BİLİŞİK	Yıldız Teknik University	SUPPLIER SELECTION IN 3PL USING THE SPHERICAL FUZZY SWARA-WASPAS METHOD AND PERFORMANCE EVALUATION WITH THE CRITIC METHOD
Abdulgani ÇAY Prof. Dr. Şeref Naci ENGIN	Yıldız Teknik University	MATHEMATICAL MODELLING OF A PRESSURE COMPENSATED AXIAL PISTON PUMP
Merve KÖPÜR Assoc. Prof. Dr. İrem DÜZDAR	Düzce University	RENEWABLE ENERGY, SUSTAINABLE SUPPLY CHAINS, LEAN PRODUCTION, AND DIGITAL TRANSFORMATION: INTERACTION THROUGH BIBLIOMETRIC ANALYSIS

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-2

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Dilara ÖZTÜRK

Authors	Affiliation	Presentation Title
Cenk SEZEN	Ondokuz Mayıs University	DAILY STREAMFLOW FORECASTING USING THE HYDROLOGICAL CONCEPTUAL MODELS IN ALARA ÇAYI SUBBASIN IN TURKIYE
Emil ALIYEV	Bakü Mühendislik University	THE USE OF COLOR IN THE MODERN DESIGN OF THE HISTORIC CITY CENTER
Ercan KAVAL Assoc. Prof. Dr. Ayşe ÖZGÜVEN Assoc. Prof. Dr. Dilara ÖZTÜRK	VASKİ Genel Müdürlüğü Aritma Tesisleri Daire Başkanlığı Van Yüzüncü Yıl University	ZERO WASTE IMPLEMENTATION STUDIES AND CALCULATION OF ZERO WASTE INDEX IN VAN YYU CAMPUS
Res. Assist. Emin Tarık KARTAL Assist. Prof. Dr. Fatma KESKİN ARABUL	Yıldız Teknik University	AN ANALYSIS OF MAGNET MATERIALS AND ARRANGEMENTS ON PmaSynRM
Elif Zeynep ARIKAN Prof. Dr. Taylan ÖCALAN	Yıldız Teknik University	SATELLITE-BASED NAVIGATION AND RECEIVER AUTONOMOUS INTEGRITY MONITORING (RAIM) ALGORITHM IN AVIATION APPLICATION
Ali ÇINAR Kerim Mehti ERBAY Bünyamin ÇALIŞKAN Dr. Nazmiye ELİGÜZEL	Gazinatep İslam Bilim Ve Teknoloji University	THE IMPACT OF UNITED STATES LOCAL ELECTIONS ON BITCOIN: A DECISION TREE ALGORITHM ANALYSIS

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-3

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Dr. Jai Gopal Gupta

Authors	Affiliation	Presentation Title
Dr. Jai Gopal Gupta	National Institute of Technology Sikkim	GREEN HYDROGEN: INNOVATIONS FOR A SUSTAINABLE FUTURE
Gazi Abu Horaira Kamrun Nahar Salma	University Utara Malaysia	MAPPING THE HIV/STI RISK BEHAVIOR OF BANGLADESHI LABOUR MIGRANTS RESIDING IN SINGAPORE
Aishah Al Shehhi	Engineering Expert	INTEGRATING INFRASTRUCTURE PROJECTS WITH SUSTAINABILITY IN THE UAE
Katoogo Gonzaga Ochan Denis Sebuliba Christopher Amos Ronald Kalukusu	King Ceasor University Nkumba University	THE EFFECTIVENESS OF INTERNAL COMMUNICATION ON CUSTOMER SATISFACTION IN THE HOTEL INDUSTRY IN UGANDA: A CASE OF FOUR SELECTED HOTELS IN ENTEBBE
Nguyễn Thị Hồng Phước	Faculty of Law at Sai Gon University	VIETNAMESE LAW ON ENSURING SECURITY AND CONFIDENTIALITY OF ELECTRONIC TRANSACTIONS IN BANKING ACTIVITIES
Nguyen Thi Hong Phuoc	Faculty of Law at Sai Gon University	VIETNAMESE LAW ON PUBLIC COMPANY INFORMATION DISCLOSURE IN THE SECURITIES MARKET
Viviane Arlette HOUNHANOU Morel Marly MENSAH Désiré Christel ZINSOUVI Euphasie ALOKPO	-	USING SIMULATION TO FOSTER COMMUNICATIVE SKILLS AND E-MARKETING WITH MARKETING STUDENTS OF LYCÉE TECHNIQUE ET PROFESSIONEL OF PORTO-NOVO
Sana Rasool Umm Eman Syed Dr. Anam Khan Neelam Bibi	Rawalpindi Women University	THE MEDIATING ROLE OF FEAR OF MISSING OUT IN THE RELATIONSHIP BETWEEN NOMOPHOBIA AND CYBERLOAFING AMONG EMPLOYEES

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-4

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

HEAD OF SESSION: Res. Assist. Syeda Nada Qadri

Authors	Affiliation	Presentation Title
TAVNEET KAUR	PUNJAB UNIVERSITY	A CRITICAL ANALYSIS OF INTERNATIONAL HUMAN RIGHTS IN THE WAKE OF A DIGITALISED GLOBAL WORLD
Zakia Hussaini	Al-Al-Bayt International University	ECONOMIC AND SOCIAL CHALLENGES OF FEMALE-HEADED HOUSEHOLDS DURING THE ISLAMIC EMIRATE ERA IN AFGHANISTAN
Umm Eman Syed Dr. Naeem Aslam	Psychology, Rawalpindi Women University Quaid-i-Azam University	DEVELOPMENT AND VALIDATION OF PLACE SPIRITUALITY EXPERIENCE SCALE
Ziagul Afzali	AL- AL-Bayt international university	THE CHALLENGES OF AFGHAN GIRLS IN THE TRADITIONAL SOCIETY AND ITS SOLUTION
Res. Assist. Syeda Nada Qadri Res. Assist. Salman Qamar Syeda Rabab Fatemah Qadri	Aligarh Muslim University Calcutta University	BLUE PEACE IN THE MIDDLE EAST: PROSPECTS FOR WATER DIPLOMACY IN IRAQ AND SYRIA
Esha Razzaq Syed Makhdoom Hussain Ajwa nazar Ulfat Batool	Government College University Faisalabad	COST-EFFECTIVE FISHMEAL REPLACERS: COMPARATIVE EVALUATION OF ANIMAL BY-PRODUCTS IN CIRRHINUS MRIGALA DIET
Aya Jaber	SAINT JOSEPH UNIVERSITY OF BEIRUT	INTEGRATED PLAY-BASED LEARNING IN LEBANESE PRE-PRIMARY EDUCATION: ENHANCING ACADEMIC COMPETENCES AND SOCIOEMOTIONAL DEVELOPMENT
Faizan Afzal	Hajvery University Lahore	FORMULATION AND EVALUATION OF DELAYED-RELEASE PELLETS OF ESOMEPRAZOLE MAGNESIUM TRIHYDRATE USING EXTRUSION SPHERONIZATION

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

05.02.2025 / ONLINE



ANKARA LOCAL TIME: 12:30-14:30

SESSION-2 / HALL-5

Zoom Meeting ID: 858 1117 0419 / Zoom Passcode: 040506

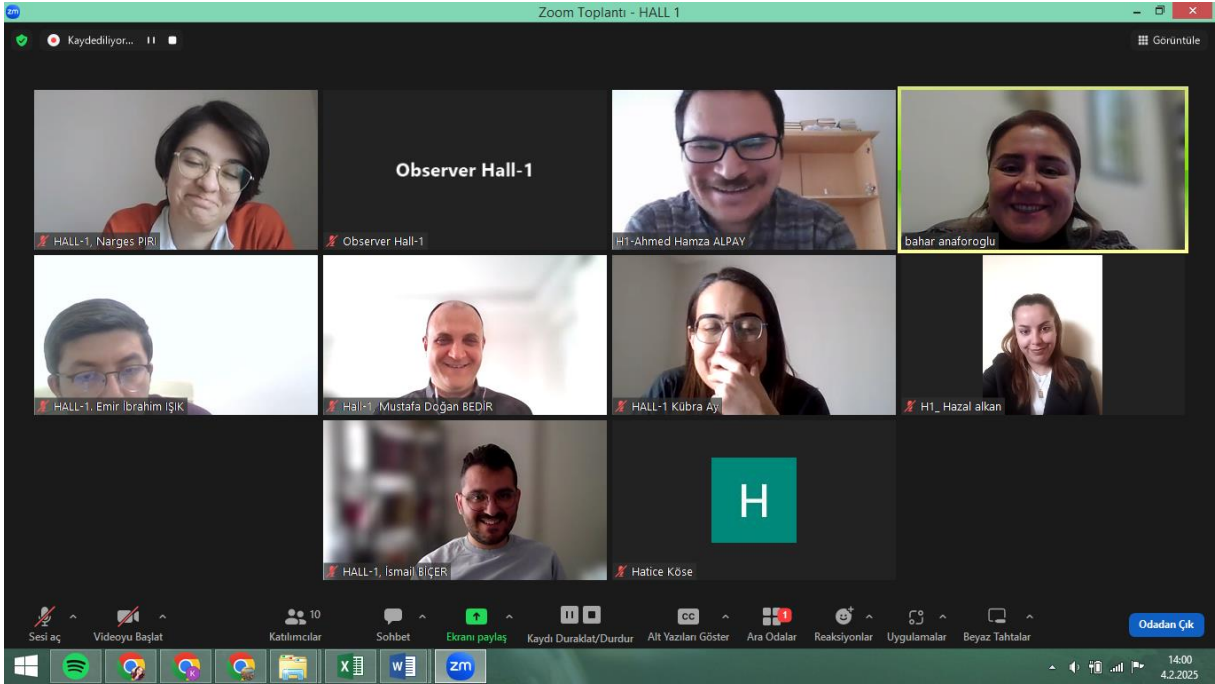
HEAD OF SESSION: Dr. Ojo Olanrewaju Joseph

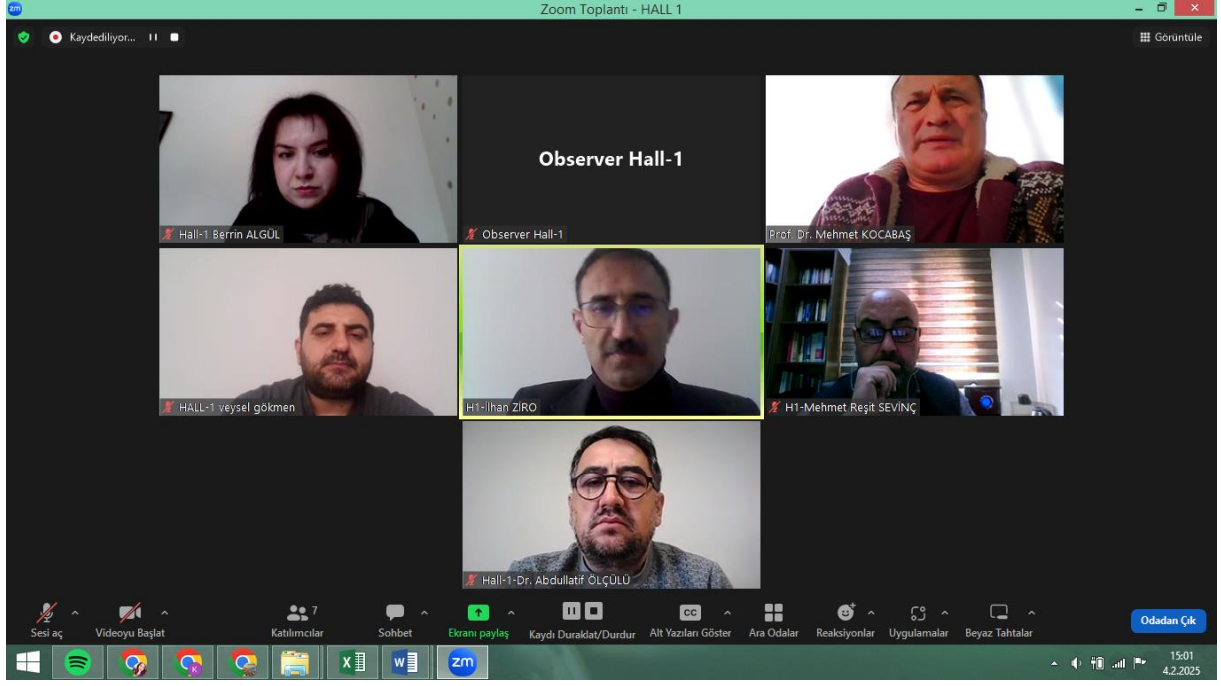
Authors	Affiliation	Presentation Title
Pooja Yadav	Galgotias University	REGULATING BLOCKCHAIN: FACING THE CHALLENGE
Idowu Johnson Olusoji Dr. Oladunni Opeym Adeniregun Kehinde Adesoji Dr. Ojo Olanrewaju Joseph Bada Taiwo Funmilayo	Adeleke University Obafemi Awolowo University	LEVEL OF AWARENESS OF PUBLIC HEALTH IMPLICATION ASSOCIATED WITH NON-VACCINATION OF IMMUNIZATION SCHEDULES AMONG MOTHERS WITH CHILDREN UNDER-FIVE IN IFELODUN LOCAL GOVERNMENT AREA OF OSUN STATE
Abderrahim Ait Lhaj Brahim Ouazik Mohamed El Hasnaoui Hassan Chaib	Ibn Tofail University	STRUCTURAL AND ELECTRONIC PROPERTIES OF SNO ₂ : A FIRST-PRINCIPLES STUDY USING DENSITY FUNCTIONAL THEORY WITH GGA, GGA+U ET GGA+U+V METHODS
Ismail Kamar Shittu Amadi Paulinus Chimezie Umaru Zubairu Mustapha	Federal University of Technology Minna	ACHIEVING SMART ECONOMY THROUGH THE ADOPTION OF SMART INFRASTRUCTURE: A DIGITAL TRANSFORMATION APPROACH
Jamilu Lawal Ajiya Sarki Adamu Musa	Federal University Dutsin-Ma	EFFECTS OF AEROBIC EXERCISE ON CARDIOVASCULAR OUTCOMES IN PATIENTS WITH END-STAGE RENAL DISEASE IN NIGERIA: AN UMBRELLA REVIEW
Halima Belaoufi Jamila Elbiyad Soumaya Atouife Abdellah El Habazi Rekia Belahsen	Chouaib Doukkali University	COMPLIANCE WITH MEDITERRANEAN DIET AMONG MOROCCAN SCHOOL-AGE ADOLESCENTS AND FACTORS ASSOCIATED
Etibarria Belghalia Farid Elbamtari Abdelouahid Sbai Tahar Lakhli Mohammed Bouachrine	University Moulay Ismail Usmanu Danfodiyo University	VIRTUAL SCREENING AND DYNAMIC SIMULATION OF BALOXAVIR DERIVATIVES TARGETING EGFR, HER2, AND ERA FOR BREAST CANCER TREATMENT
Associate Professor Dr. Rozina Khattak	Shaheed Benazir Bhutto Women University	SUSTAINABLE DYE DEGRADATION STRATEGIES USING HYBRID MATERIALS
Associate Professor Dr. Rozina Khattak	Shaheed Benazir Bhutto Women University	CONTRIBUTION OF DIMETHYL SULFOXIDE TO SOLAR CELL DYE DYNAMICS

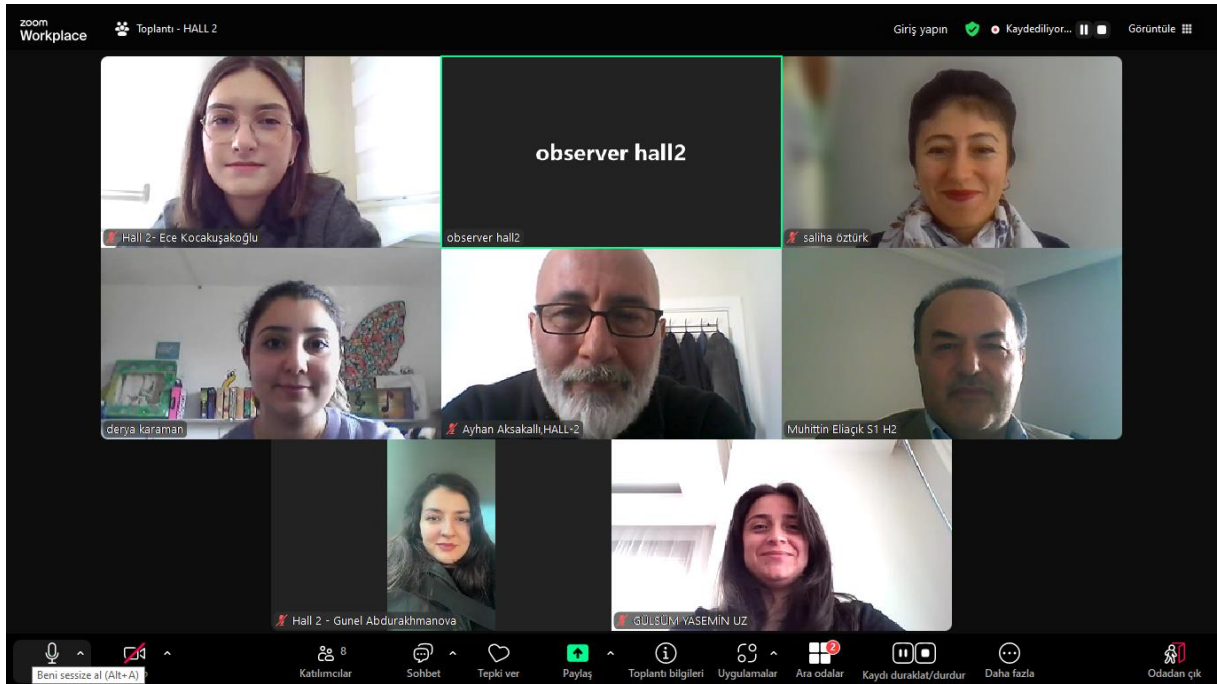
(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

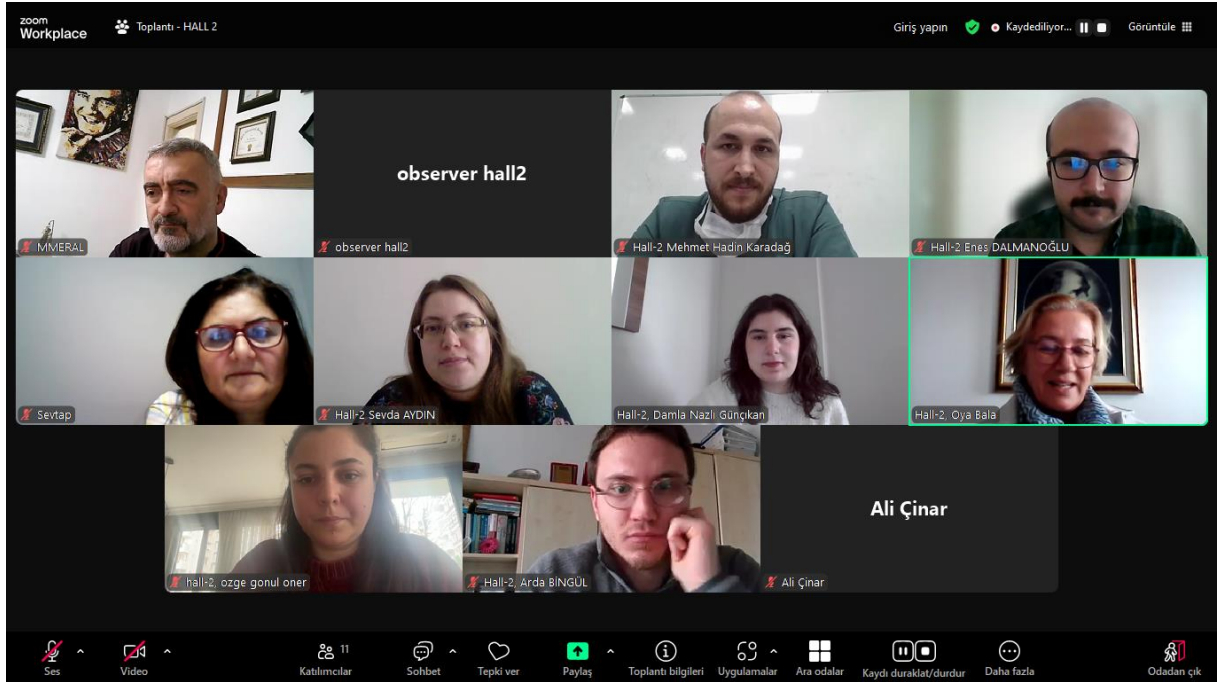
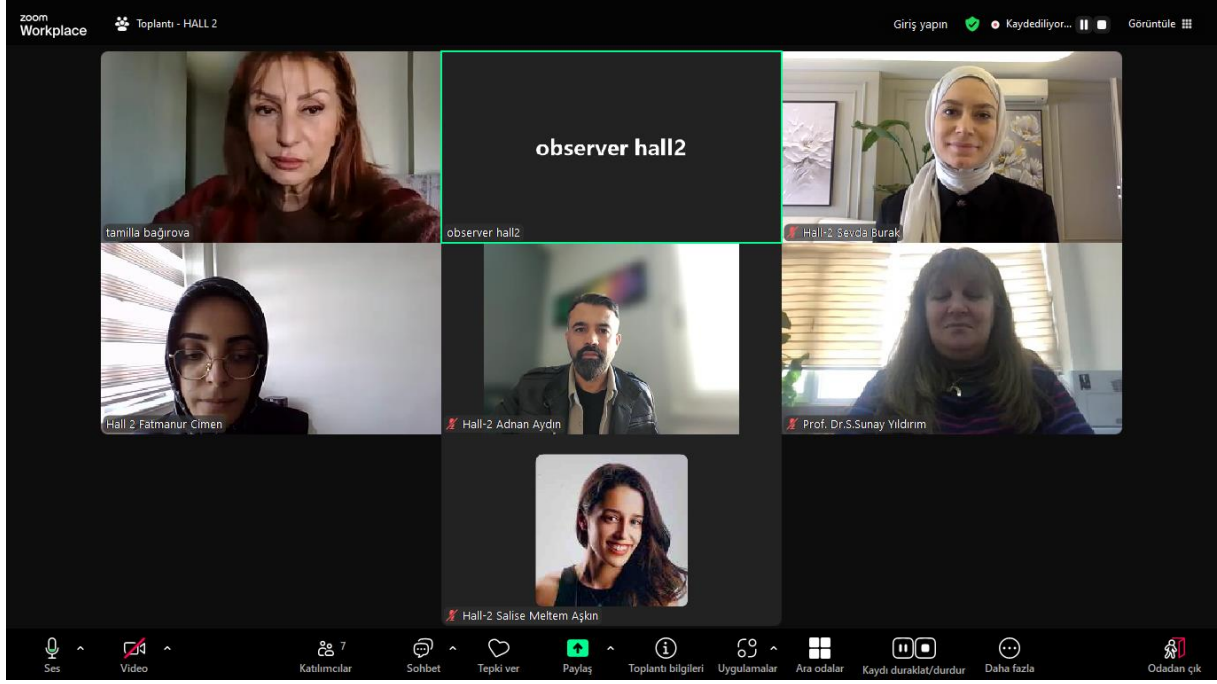
PHOTO GALLERY



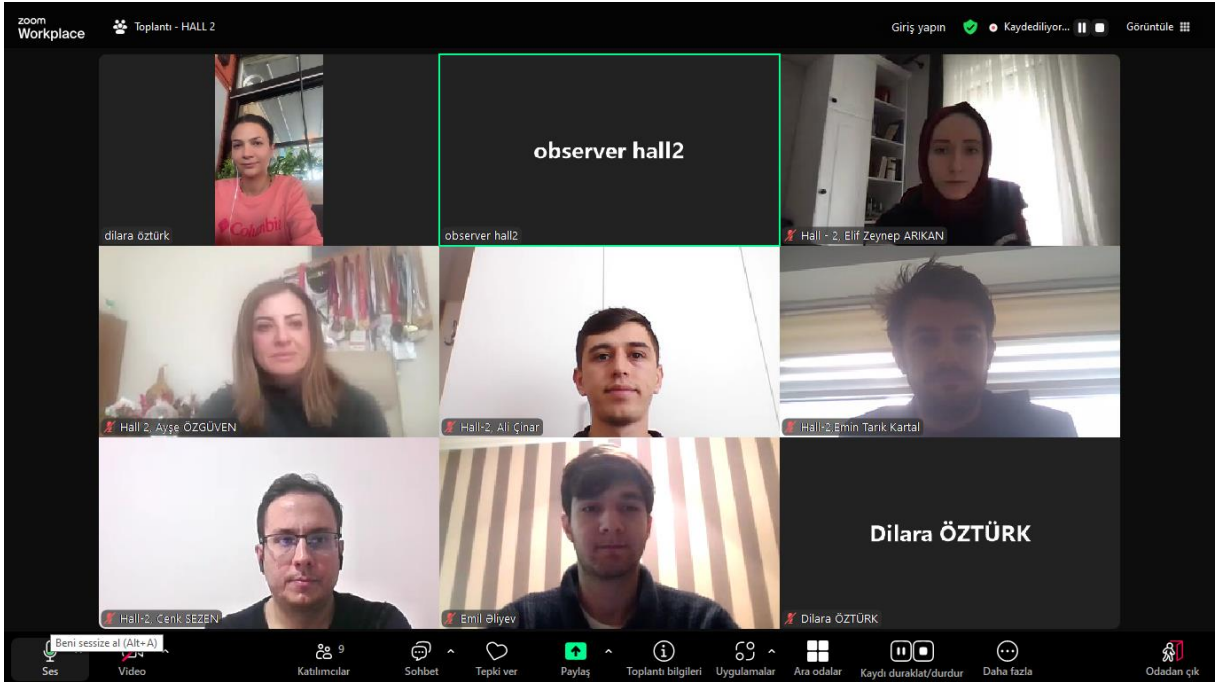
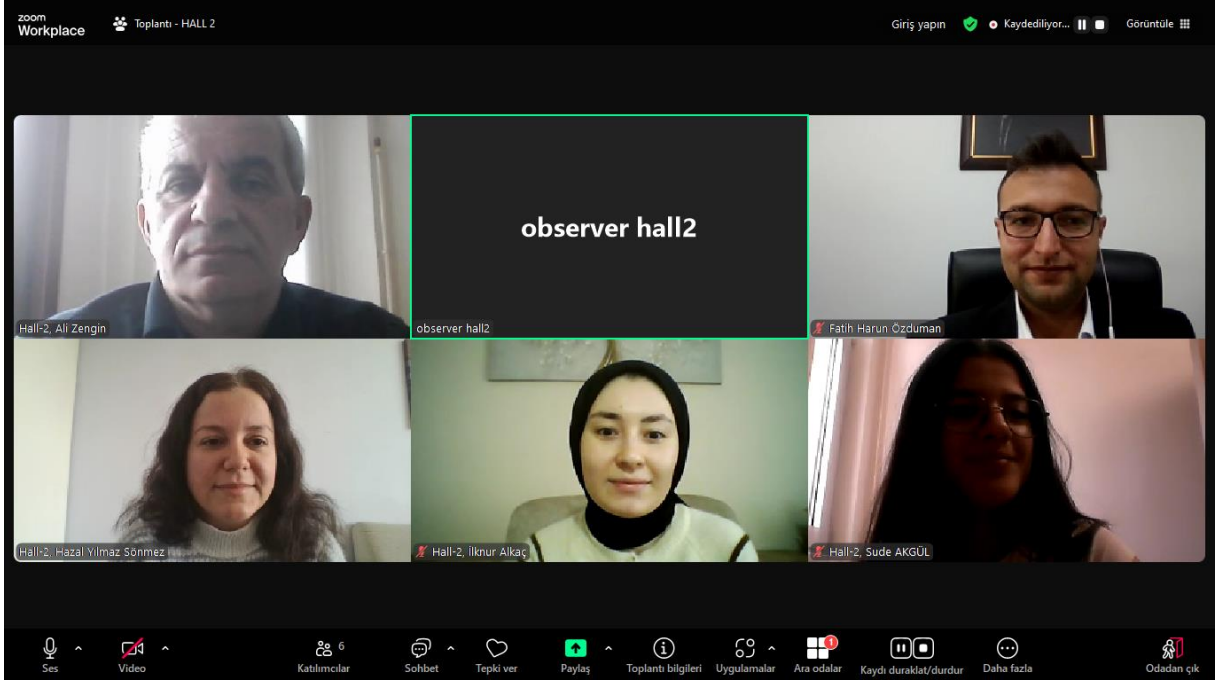




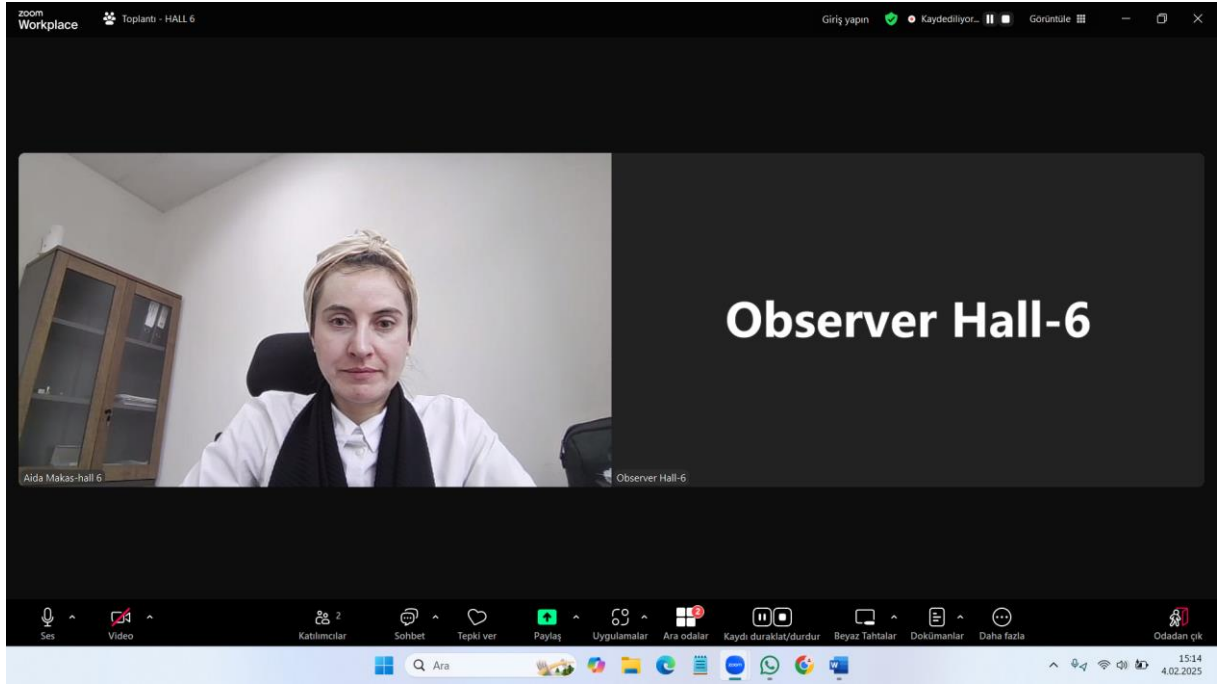
6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL/TÜRKİYE
(THE PROCEEDINGS BOOK)
<https://www.ubakkongre.com/istanbul>



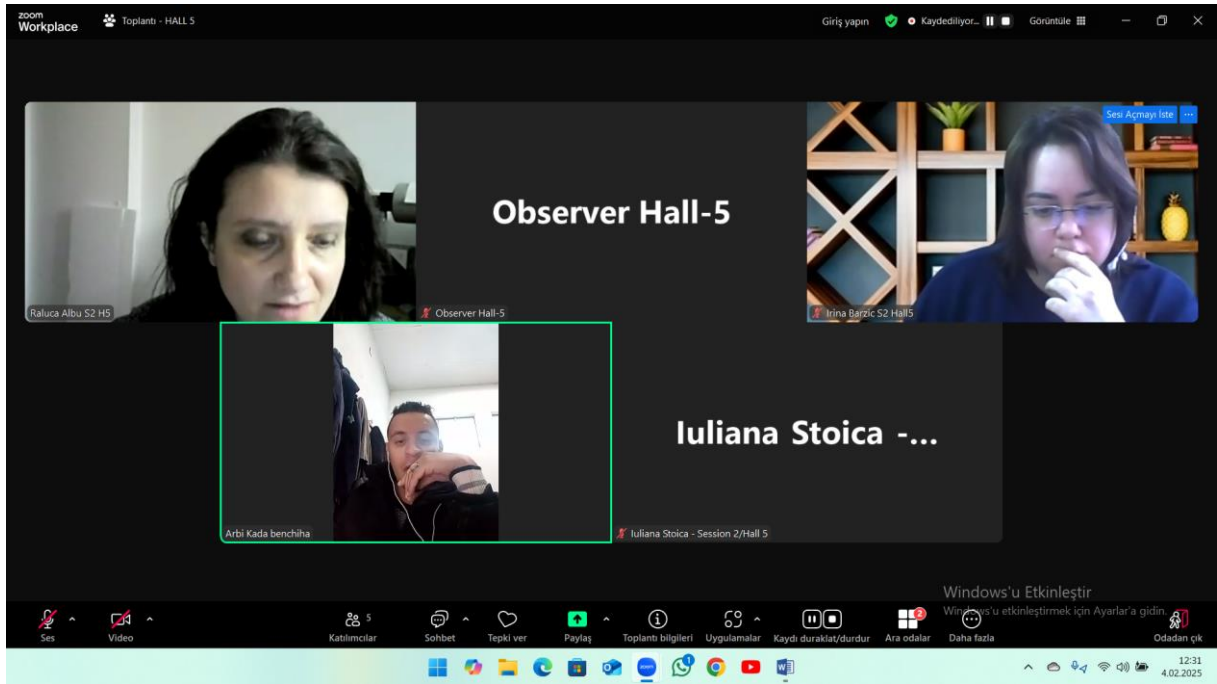
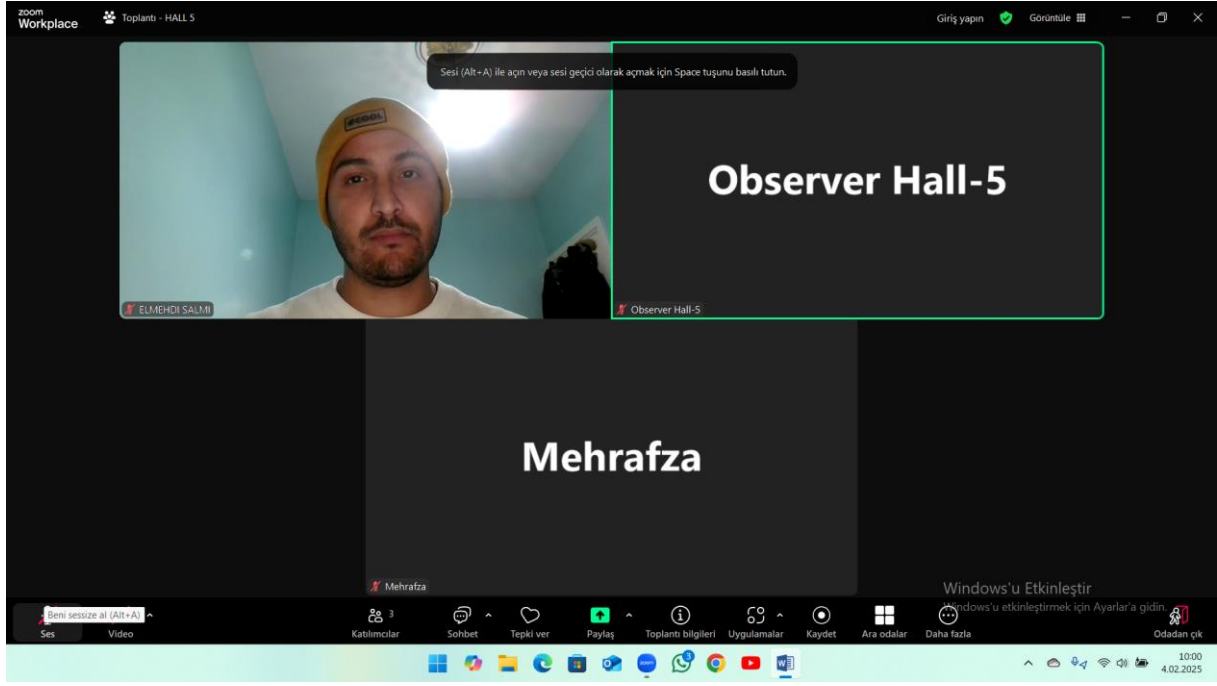
6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL/TÜRKİYE
(THE PROCEEDINGS BOOK)
<https://www.ubakkongre.com/istanbul>



6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL/TÜRKİYE
(THE PROCEEDINGS BOOK)
<https://www.ubakkongre.com/istanbul>



6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL/TÜRKİYE
(THE PROCEEDINGS BOOK)
<https://www.ubakkongre.com/istanbul>



6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL/TÜRKİYE
(THE PROCEEDINGS BOOK)
<https://www.ubakkongre.com/istanbul>

Observer Hall-5

H 5 Gheorghe Giurgiu

Observer Hall-5

ELBOUHI MHA...

Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

15:01
4.02.2025

Giriş yapın Kaydediliyor... Görüntüle

Oberver H-3

Hall 3-Bahar SARIBOGA AKCA

Oberver H-3

BERİL REİS- S1-H3

Hall 3- Hande Günçan

Hamide Değer

Hall-3, Kevser Safiyye AYDOĞAN

Muhammed Yusuf ÇALIŞKAN

Naseem Akhter (...)

Naseem Akhter (Head of Session, S-1,H-3)

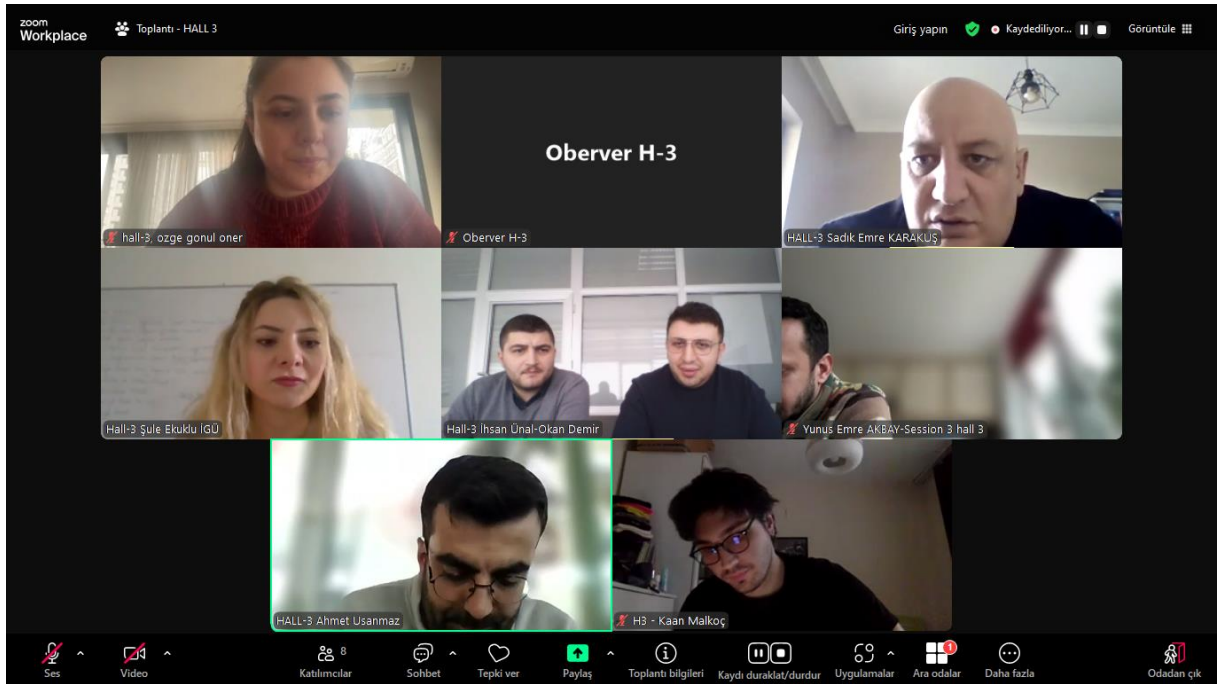
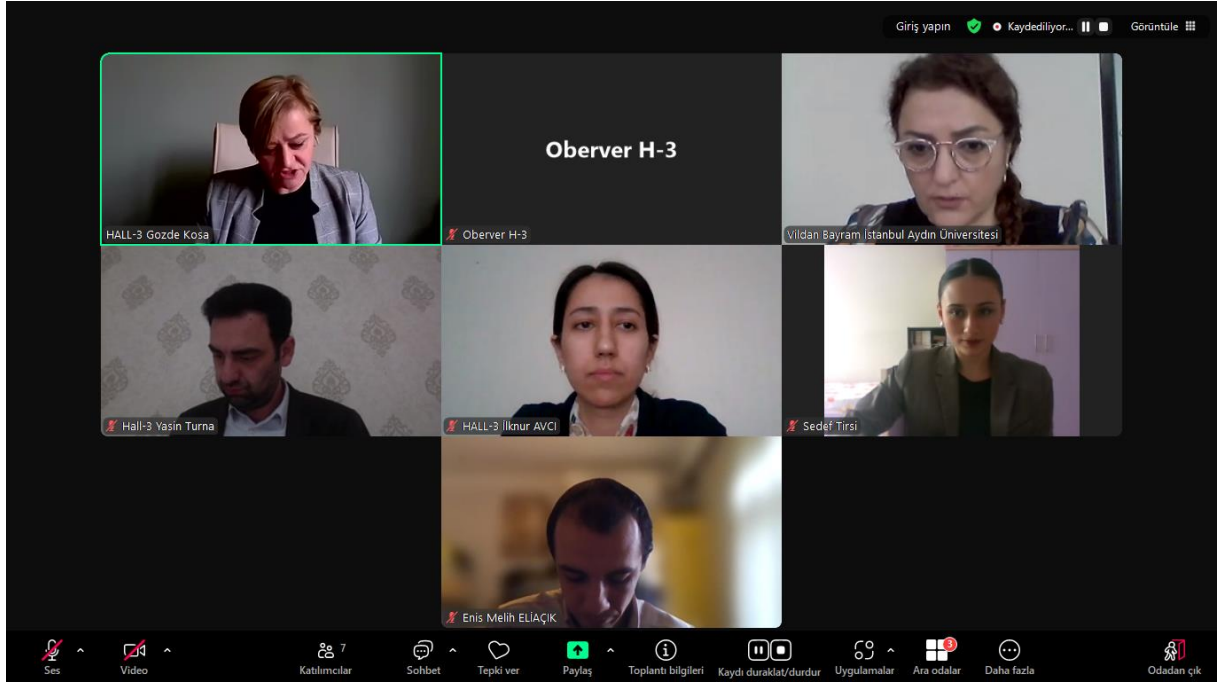
F

Salih Gündoğdu

Fatmanur Cimen

Salih Gündoğdu

Ses Video Katılımcılar 10 Sohbet Tepki ver Paylaş Toplantı bilgileri Kaydı duraklat/durdur Uygulamalar Ara odalar Daha fazla Odadan çık



6TH INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
FEBRUARY 4-5, 2025 ISTANBUL/TÜRKİYE
(THE PROCEEDINGS BOOK)
<https://www.ubakkongre.com/istanbul>

CONTENTS

AUTHORS	PRESENTATION TITLE	NO
Sibel TUNA Murat EROĞLU İbrahim ŞEN	EFFECT OF POLYETHYLENE GLYCOL CONTENT ON PROPERTIES OF POLYLACTIC ACID FILMS	1-10
Sarvinoz Abdulloyeva FAYZULLOYEVNA Bahora Turaeva ISMOILOVNA	MICROBIOLOGICAL DEGRADATION OF MANUSCRIPTIONS	11-15
Gonenc Can DEGIRMENCOGLU Oğuz KAYNAR	COMPARISON OF DEEP LEARNING MODELS FOR MARBLE CLASSIFICATION	16-24
Hacı Onur SÖĞÜT Volkan GÖREKE Oğuz KAYNAR	CLASSIFICATION OF BLADDER CANCER USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE	25-38
Asiye Meryem FİLİPBE Zülal GÜNAY Rengin ELTEM	THE EFFECT OF MAGNETIC IRON NANOPARTICLE SYNTHESIS ON INDOLE ACETIC ACID IN CELL-FREE CULTURE BROTH OF Bacillus subtilis 4- Ka-22	39-40
Ece KOCAKUŞAKOĞLU Prof. Dr. İlknur MAYA	PROBLEMS ENCOUNTERED IN THE MANAGEMENT OF PRE-SCHOOL EDUCATION INSTITUTIONS	41-53
Ayhan AKSAKALLI	THROUGH THE EYES OF TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION: AN INVESTIGATION OF SCIENCE TEACHERS' CONCERNS ABOUT ARTIFICIAL INTELLIGENCE	54-70
Gunel ABDURAXMANOVA	STUDY OF THE IMPACT OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE FORMATION OF RIVER FLOW IN SEMI- ARID LANDSCAPES (A CASE STUDY OF THE QUDYALCHAY RIVER)	71-76

Gülsüm Yasemin UZ Hüda SAYIN YÜCEL Marilena Zinovia Leana TAŞCILAR Ömer KUTLU Saliha ÖZTÜRK	INTEGRATING MODERN ART WITH SCIENCE, MATHEMATICS, AND TECHNOLOGY EDUCATION: IMPLEMENTATION EXPERIENCES AND INSIGHTS FROM THE “SCIENCE, MATHEMATICS AND TECHNOLOGICAL APPLICATIONS EDUCATION WITH THE FOCUS OF MODERN ART 2' PROJECT	77-79
Derya KARAMAN İlknur MAYA	TEACHERS IN THE ADAPTATION PROCESS IN THE PRESCHOOL PERIOD THEIR EXPERIENCES ANALYSIS OF RESEARCH ON PROBLEMS	80-86
Muhittin ELIAÇIK	A WORK IN POETRY ABOUT THE VIRTUE OF PRECIOUS STONES	87-90
Muhittin ELIAÇIK	A FATWA IN THE VERSE ABOUT A QADI WHO TOOK A BRIBERY	91-94
Beril REİS	EFFECTS OF REUSABLE MATERIALS ON CERAMIC FORMING METHOD WITH ZERO WASTE MODEL	95-96
Bahar SARIBOĞA AKCA	A MUSICAL BRIDGE IN OTTOMAN- HUNGARIAN RELATIONS: FRANZ LISZT	97-103
Hamide DEĞER	AMBIVALENT MODERNITY: AN EVALUATION ON TANPINAR'S POLITICAL NARRATIVE	104-105
Kevser Safiyye AYDOĞAN	ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ILLUSTRATION IN TERMS OF PAST TECHNOLOGICAL CONCERNS	106-107
Hande GÜNALAN	THE IMPORTANCE OF CORRECT BREATHING TECHNIQUE IN BASSOON TRAINING	108-109

Salih GÜNDOĞDU	A LOOK AT THE CONCEPT OF SOURCE PERSON IN TURKISH FOLK MUSIC	110-116
Muhammed Yusuf ÇALIŞKAN	THE INFLUENCE OF ORIENTALISTS ON ARABIC LITERATURE	117-122
Fatmanur ÇİMEN İsmail SEÇER	TURKISH VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF INTERNATIONAL TRAUMA QUESTIONNAIRE - CHILD AND ADOLESCENT VERSION	123-124
Subhayan Maity Parna Patra	MAY OUR UNIVERSE BE AN OPEN QUANTUM SYSTEM?	125
Sidra ALTAF Tasawar IQBAL	PHYTOCHEMICAL MODULATION OF ALPHA-GLUCOSIDASE: ADVANCED STRATEGIES FOR DIABETES MELLITUS CONTROL	126
Ha Nguyen Thi Thuy	APPLYING THE COLOR BLOCK STYLES IN THE DESIGN OF PARK LANDSCAPES IN HO CHI MINH CITY, VIET NAM	127
Ha Nguyen Thi Thuy	THE ART OF HOTEL INTERIOR DESIGN IN HUE, VIETNAM AND HERITAGE APPLICATION	128
Maha Adel Mohamed Bennis Omar Tanane Chaouki SADDIK Abdslam EL BOUARI	DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF LOW-CARBON CEMENT FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION	129-130
Warda Zainab Umm Eman Syed Zakriya Parveen Neelam Bibi Anam Khan	MODERATING ROLE OF NARCISSISM IN RELATIONSHIP BETWEEN PARENTAL FAVORITISM AND SIBLINGS RIVALRY	131
Ramireddy SUSHMITHA	A STUDY ON WASTE PLASTIC IN BITUMEN	132-142

Yadessa Melaku Abera Kalbessa	ANTIBACTERIAL AND ANTIOXIDANT COMPOUNDS FROM THE ROOT BARKS OF GNIDIA INVOLUCRATA	143
Mehdi shalchi tousi	OPTIMUM DESIGN OF REINFORCED CONCRETE CANTILEVER WOA OPTIMIZATION ALGORITHM	144
Samira Mehrafza Fahim Yar Baig	PRESERVING THE HISTORICAL BUILDING INFLUENCED BY WISDOM	145
Montassar Barhoumi	HIGHER-ORDER TOPOLOGICAL ASYMPTOTIC FORMULA FOR THE ELASTICITY OPERATOR AND APPLICATION	146
Sabrina Roguai	DEVELOPMENT OF TIN OXIDE THIN FILMS DEPOSITED BY ULTRASONIC SPRAY PYROLYSIS FOR ENHANCED PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS	147
Madan Lal Regar	ANALYSIS OF THE VAPOUR AND MOISTURE CONTROL CHARACTERISTICS OF ELI-TWISTED WOVEN FABRIC	148
El Mehdi Salmi Sanae El Ghachtouli	ENHANCED EFFICIENCY AND DURABILITY OF NICKEL SULFIDE CATALYST INTEGRATED WITH REDUCED GRAPHENE OXIDE: EXPLORING HIERARCHICALLY POROUS STRUCTURES FOR METHANOL OXIDATION REACTION	149
Luqman Ali Khan Jie Jiang Liping Zhu	HIGH H ₂ S SENSITIVITY OF POROUS In ₂ O ₃ MicroCubes and SnO ₂ @In ₂ O ₃ HETEROJUNCTIONS IN SF ₆ GAS DECOMPOSITION AT ROOM TEMPERATURE	150

Souhayla LATIFI Sanaâ SAOIABI Noureddine ABIDI	DEVELOPMENT OF HYDROXYAPATITE-CELLULOSE BIOCOMPOSITES FOR HEAVY METAL WATER DECONTAMINATION	151
Imane Mhiliss Rajaa Sebihi Abdessamad Did	SIMULATION OF INTERACTIONS OF HEAVY CHARGED PARTICLES IN HADRON THERAPY USING MONTE CARLO GEANT4 TOOLS	152
Josif RISTO Arjan HAMITI Dritan TOPI	EVIDENCE ON PHARMACOLOGICAL ACTIVITY AND CHROMATOGRAPHIC INVESTIGATION OF PHENOLIC COMPOUNDS ISOLATED IN <i>Hypericum perforatum</i> L.	153-159
Ardiana Topi Dritan Topi	APPLICATION OF MACHINE LEARNING FOR THE FOOD AUTHENTICATION, CASE OF ALBANIAN OLIVE OILS	160-177
ADEGBOYO, Opeyemi Olayinka	CHEMICAL COMPOSITION AND HEALTH RISK ASSESSMENT OF BORE- HOLE WATER AROUND A CEMENT FACTORY IN ITORI, EWEKORO LGA, OGUN STATE	178
Iuliana Stoica Cristian Ursu Elena-Luiza Epure Andreea Irina Barzic	EVALUATING THE PHOTOMECHANICAL EFFECT ON MATERIALS WITH SUPRAMOLECULAR ARCHITECTURES FOR ACTUATOR APPLICATIONS	179
Iuliana Stoica Alexandru Florentin Trandabat Andreea Irina Barzic Raluca Marinica ALBU Victor Cojocaru	TESTING NEW FLEXIBLE POLYMER SUBSTRATES FOR PRINTING ELECTRODES FOR APPLICATIONS SUCH AS POLYMER MEMORY DEVICES	180-181
Narges PIRI Rüstem MUSTAFAOĞLU	THE EFFECTS OF CONNECTIVE TISSUE MASSAGE ON MENSTRUAL SYMPTOMS, PAIN SEVERITY AND DEPRESSION LEVEL INDIVIDUALS WITH PRIMARY DYSMENORRHEA	182-183

Mustafa Doğan BEDİR Deniz BAKIR	THE ROLE OF FERROPTOSIS IN ALZHEIMER'S DISEASE	184-192
İsmail BİÇER Murat KONCA	THE IMPACT OF SELECTED INDICATORS ON LIFE EXPECTANCY AT BIRTH: THE CASE OF TURKIYE	193-202
Emine Kübra AY Bahar ANAFOROĞLU	EXAMINATION OF ADULTS' LEVEL OF KNOWLEDGE ABOUT SCOLIOSIS	203-208
Emir İbrahim IŞIK İsmail UYSAL	INVESTIGATION OF THE PERCEPTIONS OF WOMEN ATTENDING PILATES TRAINING ABOUT THEIR OLD AGE PERIODS	209-214
Hazal ALKAN Ahmed Hamza ALPAY	THE EFFECT OF MOBILE DEVICES ON THE HEALTH BEHAVIOURS OF ELDERLY PEOPLE	215-224
Salise Meltem AŞKIN Müne AKTAY	RELATIONSHIP BETWEEN ANXIETY LEVELS AND SOMATIZATION AND EMOTION REGULATION DIFFICULTIES IN INDIVIDUALS EXPERIENCED LOSS	225-226
Sevda BURAK ERGÜL Ümit Başar SEMİZ	THE ROLE OF DISSOCIATION IN THE RELATIONSHIP BETWEEN CHILDHOOD TRAUMA AND PSYCHOTIC SYMPTOMS IN A NON- CLINICAL POPULATION IN TURKEY	227-228
Sevda BURAK ERGÜL Ümit Başar SEMİZ	THE EFFECT OF INTOLERANCE OF UNCERTAINTY, RUMINATION, MINDFULNESS AND PSYCHOLOGICAL FLEXIBILITY LEVELS ON DEPRESSION, ANXIETY AND STRESS SYMPTOMS	229-230
Nazlı Hilal EROĞLU BAYRAK	CHILDHOOD TRAUMA AND OBSESSIVE-COMPULSIVE DISORDER	231-232

Adnan AYDIN Safiye Sunay YILDIRIM DOĞRU	EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN SELF-REGULATION SKILLS AND READING COMPREHENSION SKILLS OF STUDENTS WITH SPECIFIC LEARNING DISABILITIES	233-242
Bagırova TAMILLA	AESTHETIC ORIENTATION AS A GUIDE IN THE PROCESS OF TEACHING MUSIC	243-251
Fatmanur ÇİMEN İsmail SEÇER	TURKISH VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF CHILDREN'S POST-TRAUMATIC COGNITIONS INVENTORY-SHORT FORM	252-253
Gözde KOSA Ali YILMAZ	THE RELATIONSHIP BETWEEN ORGANIZATIONAL CYNICISM AND JOB SATISFACTION: A STUDY ON UNIVERSITY ADMINISTRATIVE STAFF	254-255
Vildan BAYRAM	EXAMINATION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN TERMS OF SUSTAINABILITY: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS ON AGRICULTURAL ENTERPRISES IN TURKEY	256-266
İlknur KARAYAĞLI AVCI	WAR CRIMES AND THE LIMITS OF JUSTICE: THE ROLE OF THE INTERNATIONAL CRIMINAL COURT IN THE CONTEXT OF THE RUSSIA- UKRAINE WAR	267-269
Sedef TİRSİ İlkin Ecem EMRE Selçuk KIRAN	EXAMINING THE PHUBBING ATTITUDES OF INDIVIDUALS	270-275
Ozan ÖZPAY Enis Melih ELİAÇIK	REFLECTIONS OF CYBER WAR AND CYBER CRIME IN HOLLYWOOD	276-283
Yasin TAŞPINAR Gökhan AŞKAR	SUGGESTIONS FOR IMPROVING THE PUBLIC CITIZEN PARTNERSHIP (PCP) MODEL	284-290

Gökhan AŞKAR Yasin TAŞPINAR Ece KAYA	A MODEL PROPOSAL FOR THE NEED OF COORDINATION IN WATER MANAGEMENT: GENERAL SECRETARIAT OF THE HIGH COUNCIL FOR WATER POLICIES	291-300
Yasin TURNA	AN ANALYSIS OF THE BAZAAR AND NEIGHBORHOOD WATCHMEN SYSTEM IN TURKEY FROM THE PERSPECTIVE OF PUBLIC CHOICE THEORY	301-315
Oussama Yadine Abdellah Jamali	MANAGING NETWORKS AND SYSTEMS IN THE MODERN SECURITY LANDSCAPE: AN INTEGRATED APPROACH TO INFRASTRUCTURE RESILIENCE	316
Ndubuisi-Okolo Purity Uzoamaka	HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: OPPORTUNITIES, CHALLENGES, AND ETHICAL CONSIDERATIONS	317
Gurleen KAUR	INVESTMENT TREATIES AND ECONOMIC SOVEREIGNTY IN THE DEVELOPING WORLD: REFORMING A FLAWED SYSTEM	318-333
EL-BAGGAR Imane ELKARTOUTI Abdeslam BAHOU Jamila LATIQUE Salma	GROWTH KINETICS OF THREE MICROALGAE STRAINS ISOLATED FROM FRESHWATER ECOSYSTEMS IN THE FES-MEKNES REGION, MOROCCO	334
GUERBOUB Lynda SOUFI Ouahiba OULDSAADI Linda	SUSTAINABLE VALORIZATION OF OLIVE POMACE: UNLOCKING BIOACTIVE COMPOUNDS FOR ENVIRONMENTAL AND INDUSTRIAL BENEFITS	335

Farhan Ahmadi Mirghaed Farzaneh Derakhshan-Babaei	LAND SUITABILITY EVALUATION FOR THE DEVELOPMENT OF DIFFERENT LAND USES USING MINIMUM AND MAXIMUM DATA APPROACHES IN THE TARAZ RIVER WATERSHED, SOUTHWESTERN IRAN	336
Mohammed Rhazzioui Badiâ Ait El Haj Abdelkhalek Kammouni Aboubakr Bouayad Khalid Hoummada Moulay Rachid Kabiri	EFFECT OF STRONTIUM MODIFICATION ON THE MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF AL-9SI HYPOEUTECTIC ALLOY	337
Talha Mashhood Shehar Bano	SYNTHESIS AND BIOLOGICAL SCREENING OF HYDRAZONE BY USING CHOLIC ACID	338
Shehar Bano Talha Mashhood	SYNTHESIS AND BIOLOGICAL SCREENING OF AMIDES USING COUMARIN-3-CARBOXYLIC ACID	339
Boujemaa Soubai Smail Ait Said Ali Belaid Selhami Az-iddin Chham Mohamed Tahiri	ADSORPTION CHARACTERISTICS OF CATIONIC DYES BY BIOCHAR PREPARED USING SHEEP MANURE	340
Saeeda AL ANSARI	DEEP SECURING TECHNOLOGY IN ORGANIZATIONS	341
Haddou El Ghazi Abdelhak Bouziane Salaheddine Amezzough	SURFACE SEGREGATION IMPACTS ON OPTICAL ABSORPTION PROPERTIES OF NITRIDES SINGLE QUANTUM WELL: COMPUTATIONAL MODELING	342
Arbi Kada Benchiha	OPTIMIZATION AND THERMAL PERFORMANCE ANALYSIS OF Cu/InGaN SCHOTTKY DIODES FOR PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS IN HIGH-TEMPERATURE ENVIRONMENTS	343

Raluca Marinica ALBU Andreea Irina BARZIC Iuliana STOICA Victor COJOCARU	ASSESSMENT OF ELECTRICAL AND THERMAL TRANSPORT CHARACTERISTICS FOR MULTIPHASE POLYMER COMPOSITES	344-351
Andreea Irina BARZIC Raluca Marinica ALBU Iuliana STOICA Victor COJOCARU	ANALYSIS OF POLYMER COMPOSITES REFRACTIVITY ROLE ON LOWERING OPTICAL LOSSES IN LIGHT EMITTING DIODES	352-358
Adebajo A.O. Bolanle Y.I	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SIMPLE FIRE DETECTION SYSTEM	359-361
Chet Ram Meena	SYNTHESIS AND APPLICATION OF VINYL SULPHONE DISPERSE REACTIVE DYES FOR ECO-FRIENDLY AND SUSTAINABLE DYEING SOLUTIONS	362
Mohamed Amine Khorchef Abdelkader Fidjah	OPTIMIZATION OF EARTH-TO-AIR HEAT EXCHANGER (EAHE) SYSTEMS FOR ENHANCED COOLING EFFICIENCY IN RESIDENTIAL BUILDINGS USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY	363
Usama Zahid Fasiha Kahsif Yasir Javed	FABRICATION OF METAL-ORGANIC FRAMEWORKS BASED SUPERCAPACITORS AND INVESTIGATION OF ITS FARADAIC AND NON-FARADAIC RESPONSE	364
Zurab kopaleishvili	INCREASING THE FLIGHT SAFETY OF RESCUE DRONES AND HELICOPTERS WITH A DEVICE TO PREVENT BIRDS FROM GETTING INTO THE ENGINES	365
Muralidhar Manapuram	DO MACHINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE OUTPERFORM HUMAN INTELLIGENCE IN TWENTY FIRST CENTURY?	366

Sani Abdullahi Mohammed Auwalu Usman Sani Sale Yakubu Abdulsalam Abdulhadi Ibrahim	EVALUATION OF A MICROGRID PERFORMANCE FOR INTEGRATION OF SOLAR, HYDRO, AND WIND ENERGY SOURCES	367-371
Ouaabbou Nouredine	EVOLVING APPLICATION DESIGN AND DEVELOPMENT ENGINEERING: BRIDGING THE GAP BETWEEN SOFTWARE ARCHITECTURE AND USER-CENTRIC SOLUTIONS IN MODERN DIGITAL ECOSYSTEMS	372
Salfiya UMAC Mifaza MAF	IMPACT OF DISTANCE EDUCATION ON STUDENTS' PERFORMANCE: WITH SPECIAL REFERENCE TO PROFESSIONAL COURSES IN SRI LANKA	373
İlhan ZİRO Mehmet Reşit SEVİNÇ	THE ROLE OF LOCAL ADMINISTRATIONS IN RURAL DEVELOPMENT	374-383
Berrin ALGÜL Satılmış TEMİZKAN Saadet Hilal ÖNDER Ahmet ADIGÜZEL	INVESTIGATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE "YEMLİK" PLANT (TRAGOPOGON RETICULATUS), AN ENDEMIC SPECIES	384-385
Veysel GÖKMEN	THE USE OF VISIBLE-NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (VNIRS) AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN PREDICTING PH, EC, LIME, AND SATURATION ANALYSIS OF BINGOL UNIVERSITY RESEARCH AND APPLICATION FIELD SOILS	386-387
Veysel GÖKMEN	THE USE OF VISIBLE-NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (VNIRS) AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES IN PREDICTING THE TEXTURE ANALYSIS OF BINGÖL UNIVERSITY RESEARCH AND APPLICATION FIELD SOILS	388-389

Abdullatif ÖLÇÜLÜ Zehra Duygu DÜZGÜNEŞ Filiz KUTLUYER KOCABAŞ Volkan KIZAK Mehmet KOCABAŞ	THE THREAT OF HYBRIDIZATION OF Salmo munzuricus	390-391
Özge GÖNÜL ÖNER	RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE CLINICAL CHARACTERISTICS OF PATIENTS PRESENTING TO THE EMERGENCY DEPARTMENT WITH ISOLATED ABDUCENS NERVE PALSY	392-393
Mehmet MERAL	SHORT LUMBAR 5 VERTEBRA: CLINICAL AND RADIOLOGICAL FINDINGS	394-398
Hadin KARADAĞ İsa ELBİSTAN Bora BARUT	SUCCESSFUL TREATMENT OF BLASTRONE APPENDICITIS WITH LAPAROSCOPIC INTERVAL APPENDECTOMY	399-400
Damla Nazlı GÜNÇİKAN Elvan ŞAHİN Tuba GÜNEL	OVARIAN CANCER AND KALLIKREIN PROTEİNS	401-405
Sevda AYDIN Elvan ŞAHİN Betül ÖZBEK	A RELATIONSHIP BETWEEN OVARIAN TORSION AND ANTI-MULLERIAN HORMONE	406-409
Enes DALMANOĞLU	BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF PUBLICATIONS ON COVID AND COVID-19 IN WEB OF SCIENCE DATABASE IN TURKEY	410-411
Arda BİNGÜL Oya BALA	NOVEL APPROACHES IN THE DIAGNOSIS OF PROXIMAL CARIES: CASE REPORT	412-413
Sevtap DÜZGÜNÇİNAR Hasan Zafer ACAR	THE EFFECT OF CPAP/BIPAP IN THE TREATMENT OF CARDIAC COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH SLEEP APNEA	414-418

İhsan ÜNAL Okan DEMİR	THREE MOVIES FROM DIFFERENT CULTURES AND GEOGRAPHY IN THE CONTEXT OF THE HERO'S JOURNEY: SEPPUKU, UNFORGIVEN, AND EŞKIYA	419-425
Kaan MALKOÇ Şahinde AKKAYA	AN EXAMINATION OF THE EFFECTS OF THE PSYCHEDELIC MOVEMENT THAT EMERGED WITH THE CULTURAL CHANGES OF THE 1960S ON ALBUM COVER DESIGNS	426-431
Ayten MEHDİYEVA	ATHENIAN STRATEGIST "OLYMPIAN" PERIGLES	432-441
Sadık Emre KARAKUŞ	QUALITIES REQUIRED IN AN OTTOMAN OFFICER ACCORDING TO THE REGISTRY DOCUMENT	442-443
Ahmet USANMAZ Orhan YILDIRIM	YOUTH UNEMPLOYMENT WITH STATISTICS AN EVALUATION ON TÜİK DATA	444-451
Gülgün ÇİĞDEM Atilla AYDIN Funda KARA Şule EKUKLU	ELDERLY POVERTY IN TURKEY: ECONOMIC AND SOCIAL ANALYSING DYNAMICS	452-453
Yunus Emre AKBAY	ABŪ NAŞR AL-FĀRĀBĪ'S CONCEPT FORMATION IN THE LIGHT OF EARLY AND LATE ANTIQUITY	454-455
Habip MUTLU	CHANGING UNDERSTANDING OF DIPLOMACY, HUMANITARIAN DIPLOMACY AND TÜRKİYE: THE EXAMPLE OF THE GRAIN CORRIDOR AGREEMENT	456-457
Nadagouda kalyani Peddada Jagadeeswara rao Yalakacharla Narasimha Devara Guru Venkata Prasad Dasari Rahul Gandhi Bommepalli Pradeep Reddy	EFFECT OF FLAKY AGGREGATES ON THE STRENGTH AND WORKABILITY OF CONCRETE	458-464

M. Oudahman M. Houmad R. Masrouf A. Rezzouk	EXPLORING THE ELECTRONIC AND PHOTOCATALYTIC POTENTIAL OF T-GERMAGRAPHENE AND GEC-GRAPHENE	465
Safae KADIMI SKALLI Rachid FAKHREDDINE Boubker MEHDAOUI Adil CHAKIR A. AATIQ B. Abdslam EL BOUARI	DESIGN AND INVESTIGATION OF TWO ORTHOPHOSPHATE COMPOUNDS $A(SB_{0.50}AL_{0.50})(PO_4)_2$ (A = BA, PB): CORROSION INHIBITION RESISTANCE, OPTICAL FEATURES, AND DIELECTRIC PROPERTIES	466-467
Fahad Roshan Ausnain Naveed	OPTIMAL CONTROLLER DESIGN FOR TIME-DELAYED LFC SYSTEM INTEGRATED WITH ELECTRIC VEHICLES AND DEMAND RESPONSE	468
OUALI Mohammed TOUHARI Mahfoud	SEISMIC PERFORMANCE AND BEHAVIOR FACTOR EVALUATION OF MULTI-STOREY REINFORCED CONCRETE FRAMES USING NON-LINEAR STATIC PUSHOVER AND PLAN ASPECT RATIOS	469
Pr. C. Slimani M. Farhaoui	EFFECTS ANALYSIS OF SOLAR ENERGY ON SUSTAINABLE CONSTRUCTIONS AND REAL ESTATE VALUATION	470
LA Adekunle RO Anyasi JO Anyasi Raymond	TREATING CYANIDE IN THE MINING INDUSTRY USING THE GREEN METHOD	471-486
Babagana Mohammed	IMPACTS OF SELF-REGULATION AND MOTIVATION ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE LEARNING ENGAGEMENT AND ACADEMIC PERFORMANCE AMONG COLLEGES OF EDUCATION STUDENTS IN NIGER STATE, NIGERIA	487

Saloni Sharma Suhani Sharma	HARNESSING THE POTENTIAL OF STEM CELLS IN ADVANCING REGENERATIVE MEDICINE: CURRENT TRENDS AND FUTURE PROSPECTS"	488-495
Gheorghe GIURGIU Manole COJOCARU	WHICH PSORIASIS TREATMENT WORK BEST?	496
Iman Gomaa Aya Shoukry Michael Bader Nesrine El Sayed	ROLE OF 3-ACETYL-11-KETO-BETA-BOSWELLIC ACID IN COUNTERACTING LPS-INDUCED NEUROINFLAMMATION VIA MODULATION OF MIRNA-155	497
Nasiru Bilkisu Umar Roselina Binti Karim Norhayati Hussain Ahmad Faizal Bin Abdull Razis	EFFECTS OF DIFFERENT DRYING CONDITIONS, ULTRASONIC-ASSISTED EXTRACTION, AND ANTICANCER ACTIVITIES OF ANNONA MURICATA (SOURSOP) LEAVES	498-499
Shouket Ahmad Kouchay	FROM DATA TO DISCOVERY: UNVEILING GARLIC'S ANTIMICROBIAL AND ANTIVIRAL SECRETS WITH DATA SCIENCE	500
OLASUNKANMI ADEDYOYIN ADETUTU AJAYI ADETOLA ABIOLA	MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF CORN SILK PHYTOCOMPOUNDS AGAINST ANTERIOR GRADIENT-2 AND ZINC-FINGER PROTEINS ASSOCIATED WITH BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA	501-517
Rima SAAD BOUZID Hachani KHADRAOUI	BREAST CANCER UNDER THE MICROSCOPE: EARLY INSIGHTS INTO TISSUE AND MOLECULAR CHARACTERISTICS	518
Taskeen Fatima Mehran Majeed Mahna Fatima Areeba Arif Raheela Muqadua Mah-Ru-Nisa Atif	CORRELATION STUDY ON ETIOLOGICAL FACTORS OF HEART DISEASE IN DIABETIC PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN	519

Mhamed ELBOUHI Farid ELBAMTARI Khalid ELKAMEL Tahar LAKHLIFI Mohammed BOUACHRINE	IDENTIFICATION OF PROMISING EGFR INHIBITORS FOR THE TREATMENT OF CANCER FROM MOLECULES EXTRACTED FROM GRIFFONIA SIMPLICIFOLIA	520
Victoria POSTOLACHE Alexandra COZACIUC	DIGITAL PLATFORMS AND THEIR ECONOMIC IMPACT ON TRADITIONAL MARKETS	521
Aikanysh SARGALDAKOVA	RELEVANT ISSUES OF EPIDEMIOLOGY IN THE SOUTHERN PART OF KYRGYZSTAN	522
Megbaru Tesfaw Molla Ratinder Kaur	ASSOCIATION OF RISK MANAGEMENT PRACTICES AND FINANCIAL PERFORMANCE OF MICROFINANCE INSTITUTIONS IN ETHIOPIA: A TWO-STEP SYSTEM GENERALIZED METHOD OF MOMENTS APPROACH	523
Mohammed ALAMI CHENTOUFI Fatima Zahra HAMDANI	THE INFLUENCE OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY ON INVESTMENT RISK: EVIDENCE FROM MOROCCO	524
Ademi ALIEVA	ELECTRONIC MARKET AS A PHENOMENON OF THE GLOBAL ECONOMY	525
Desta Temotewos Tumoro	TAX REVENUE AND SOCIAL-PSYCHOLOGICAL DRIVERS IN ETHIOPIA: THE MEDIATION ROLE OF TAX COMPLIANCE (EVIDENCE FROM HOSSANA CITY, CENTRAL ETHIOPIA REGION)	526
Aida Makas Sanela Pasic	IMPACT OF COSO MODEL IMPLEMENTATION AS GOVERNANCE RISK AND COMPLIANCE FRAMEWORK ON CORPORATE PERFORMANCE	527

Priya Choudhary Rachna devi	A STUDY ON OCCUPATIONAL RESILIENCE AND PSYCHOLOGICAL DISTRESS AMONG COLLEGE TEACHERS	528
Radmila Janičić	SOCIAL MARKETING IN RAISING AWARENESS ABOUT FORMAL AND NON-FORMAL EDUCATION AND READING LITERATURE	529-534
Gizem GÜL Selime Deniz BOZKURT Melike ERSİN Cenker YAMAN Dilay TURU Kerem CANLI	DETERMINATION OF BIOFILM FORMATION LEVELS OF DIFFERENT ESCHERICHIA COLI ISOLATES UNDER VARIOUS CONDITIONS	535-536
Hatice KÖSE Sümeyye DERİN	EXAMINING THE RELATIONSHIP THE RELATIONSHIP BETWEEN SECONDARY TRAUMATIC STRESS AND QUALITY OF LIFE IN DISASTER AND EMERGENCY PERSONNEL	537-538
Fulya ERENDOR Rhydham KARNIK	ADVANCEMENTS IN VIRAL VECTOR GENE THERAPY FOR METABOLIC DISORDERS: CURRENT STATUS AND FUTURE DIRECTIONS	539-547
İbrahim MAMMADOV Metehan YANA	ANTERIOR SHOULDER INSTABILITY CLINICAL EVALUATION TESTS	548-554
Merve YAPICI Meltem UĞURLU	MICROBIA AND WOMEN'S HEALTH	555-561
Ali ZENGİN	COMPARISON OF FATTY ACID VALUES OF OILS OBTAINED FROM TEA SEEDS UNDER DIFFERENT ECOLOGICAL CONDITIONS IN EASTERN BLACK SEA REGION	562-563
Sude AKGÜL Petek BALCI Ali KARA	REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY ADSORPTION METHOD WITH SPA-2 POLYMER: INVESTIGATION OF pH AND CONCENTRATION EFFECTS	564-572

Sude AKGÜL Petek BALCI Ali KARA	EXAMINATION OF THE ADSORPTION EFFECTS OF POLYMER AMOUNT ON COPPER (II) SOLUTION	573-579
İlknur ALKAC Petek BALCI Ali KARA	REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM WASTEWATER BY ADSORPTION METHOD USING IPA-2 POLYMER: INVESTIGATION OF THE pH EFFECT	580-588
İlknur ALKAC Petek BALCI Ali KARA	REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY ADSORPTION METHOD USING IPA-2 POLYMER: INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF POLYMER AMOUNT & CONCENTRATION	589-596
Fatih Harun ÖZDUMAN	DETERMINATION OF BLIND SPOT AREAS FOR EXCAVATOR	597-602
Oğuz ÖZTÜRK Hazal YILMAZ SÖNMEZ	INVESTIGATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF MARITIME STRUCTURES AND MARINE TRANSPORTATION ACTIVITIES IN TURKEY	603-611
Alexander Sichinava Dali Sekhniashvili Nazi Chikaidze	RESHAPING ECONOMIC GROWTH THROUGH TECHNOLOGICAL INNOVATION AND SUSTAINABILITY: A CASE STUDY OF THE REPUBLIC OF GEORGIA	612
Luan Vardari	INTERNATIONAL MIGRATION AND DIASPORA PRESENCE AS CATALYSTS FOR THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL TRADE RELATIONS	613
Festim Tafolli	SUBJECTIVE WELL-BEING AND HAPPINESS IN THE WESTERN BALKANS: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF LIFE SATISFACTION AND THE EASTERLIN PARADOX	614
Vesel Usaj	LIFE SATISFACTION AS AN INDICATOR OF WELL-BEING IN TRANSITIONAL SOCIETIES: THE CASE OF THE WESTERN BALKANS	615

Jasmin Jusufi	ENGLISH AS LINGUA FRANCA IN MULTILINGUAL KOSOVO	616
Naseem Akhter	ECONOMIC DEVELOPMENT IN PAKISTAN: AN ISLAMIC PERSPECTIVE	617
Naseem Akhter	THE SOCIAL WARFARE AGAINST THE DISCRIMINATION IN THE AGRICULTURAL REGIONS OF PAKISTAN	618
Naseem Akhter	SOCIAL INTEGRATION, IDENTITY MANAGEMENT, AND RIGHTS PROTECTION IN PAKISTAN'S RELIGIOUS MINORITIES	619
Gana Elijah Yaki A. A Bello M. R.	TWENTY-FIRST CENTURY PROFESSIONAL CAPACITY TRAINING NEEDS FOR EFFECTIVE TEACHING AND LEARNING AMONG SCIENCE TEACHERS IN NIGER EAST SENATORIAL ZONE, NIGER STATE	620
Favour C. Uroko	ASSESSING THE EXPERIENCES CHILDREN IN HAWKING BUSINESS IN IBOLLO, NIGERIA AND ITS IMPLICATION FOR FAITH-BASED ORGANIZATIONS	621
Zakriya Parveen Umm Eman Syed Warda Zainab Neelam Bibi Dr Anam Khan	MODERATING ROLE OF PARENTAL FAVORITISM IN RELATIONSHIP BETWEEN SIBLINGS RIVALRY AND QUALITY OF LIFE AMONG YOUNG ADULTS	622
Rizwan ullah khan Ayesha Abbas	IMPACT OF MUSIC LISTENING HABITS ON EMOTION REGULATION AND RUMINATION AMONG YOUNG ADULTS	623
OMAR SAJID DR CHARLES RAMENDRAN SPR DR ABDULKARIM KANAAN JEBNA	EFFECT OF GREEN MARKETING ON CUSTOMER MINDSET	624

Clementina Hashimu Bulus Rejoice Hamidu	DIAGNOSTIC ASSESSMENT OF EDUCATION STUDENTS' AREAS OF DIFFICULTIES IN STATISTICS AT THE UNIVERSITY OF JOS, PLATEAU STATE, NIGERIA	625
Unsa Andleeb Ayub Umm Eman Syed Neelam Bibi Anam Khan	RELATIONSHIP BETWEEN FEAR OF MISSING OUT (FOMO) AND CYBERLOAFING AMONG EMPLOYEES: MODERATING ROLE OF DARK TRIAD	626
Uniqua Singh	WOMEN'S RIGHTS IN INDIA: FEMINIST ADVOCACY, GLOBAL STANDARDS AND LEGAL PRECEDENTS	627
Shanza Khanum Muhammad Asad Tehseen Fatima	THERAPEUTIC POTENTIAL OF SAREEHN (ALBIZIA LEBBECK) SEEDS EXTRACT AGAINST TOXIC EFFECTS OF GRAPHENE NANOSHEETS IN MORI (CIRRHINUS MRIGALA)	628
Sazada Siddiqui	ALLELOPATHIC IMPACT OF VARIOUS CONCENTRATIONS OF PROSOPSIS JULIFLORA LEAF WATER EXTRACT ON WHEAT (TRITICUM AESTIVUM VAR-LOK-1) SEED GERMINATION AND RADICLE LENGTH	629
Adeniyi Boluwaji M Oklo, Ahola .D	PYRROLIZIDINE ALKALOIDS FROM HELIOTROPIUM INDICUM LEAF EXTRACT:AN ASSESSMENT FOR MANAGING STORED GRAIN LOSSES	630-645
Ameilia Zuliyanti Siregar M.Basyuni Zulkifli Nasution Putri Chandra Ayu	CULTIVATING TRIGONA ITAMA BEES IN MANGROVES IN BAGAN KUALA VILLAGE, NORTH SUMATRA	646-650
Ashenafi Miresa Taye Tolemariam Belay Duguma Ellen S Dierenfeld Abebe Nigussie Feyissa Begna	SUPPLEMENTATION OF NATURAL MINERAL WATER (HORA) IMPROVED PRODUCTIVITY OF SHEEP IN ETHIOPIA	651-652

Jannatul Ferdos Wabidur Rahman Imam Hossain Kazi Md Abu Sayeed	ANALYZING THE IMPACT OF RIVER EROSION ON AGRICULTURE IN BANGLADESH: A REVIEW ON SECONDARY DATA PERSPECTIVE	653
Said DAHMOUNI	STUDY OF THE EFFECTS OF NATURAL BIO STIMULANTS ON THE LAWN GERMINATION GRASS	654
ANASO Emmanuel Ugochukwu	HARNESSING PILIOSTIGMA THONNINGII ESSENTIAL OIL AS A PHYTOGENIC FEED ADDITIVE: A SUSTAINABLE STRATEGY TO IMPROVE LIVESTOCK PRODUCTIVITY AND COMBAT ANTIBIOTIC RESISTANCE IN AFRICA	655
Bahar SERTKAYA Rümeysa KARAHAN Nazmiye ELİGÜZEL	THE IMPACT OF AIR POLLUTION FACTORS ON RESPIRATORY SYSTEM DISEASES	656-657
Fulya AYBEK ÇETEK	ENHANCING AIR TRAFFIC EFFICIENCY THROUGH PERFORMANCE-BASED ROUTE NETWORKS	658-659
Bera Osman KAYA İrem DÜZDAR	ENERGY INTENSITY IN THE CHEMICAL INDUSTRY: COMPARISON WITH FACTORY APPLICATIONS AND A SUSTAINABILITY PERSPECTIVE	660-668
Mehmet Umut KAYA Ramazan KARAKUZU Emre CEYLAN Mehmet KÖSE	CAPACITY CALCULATION AND OPTIMUM SCREEN DESIGN IN THE MOBILE SCREENING UNIT	669-681
Emre SULAKSU Özge Nalan BİLİŞİK	SUPPLIER SELECTION IN 3PL USING THE SPHERICAL FUZZY SWARA- WASPAS METHOD AND PERFORMANCE EVALUATION WITH THE CRITIC METHOD	682-683

Abdulgani ÇAY Şeref Naci ENGIN	MATHEMATICAL MODELLING OF A PRESSURE COMPENSATED AXIAL PISTON PUMP	684-695
Merve KÖPÜR İrem DÜZDAR	RENEWABLE ENERGY, SUSTAINABLE SUPPLY CHAINS, LEAN PRODUCTION, AND DIGITAL TRANSFORMATION: INTERACTION THROUGH BIBLIOMETRIC ANALYSIS	696-705
Cenk SEZEN	DAILY STREAMFLOW FORECASTING USING THE HYDROLOGICAL CONCEPTUAL MODELS IN ALARA ÇAYI SUBBASIN IN TURKIYE	706-718
Emil ALIYEV	THE USE OF COLOR IN THE MODERN DESIGN OF THE HISTORIC CITY CENTER	719-725
Ercan KAVAL Ayşe ÖZGÜVEN Dilara ÖZTÜRK	ZERO WASTE IMPLEMENTATION STUDIES AND CALCULATION OF ZERO WASTE INDEX IN VAN YU CAMPUS	726-738
Emin Tark KARTAL Fatma KESKİN ARABUL	AN ANALYSIS OF MAGNET MATERIALS AND ARRANGEMENTS ON PmaSynRM	739-740
Elif Zeynep ARIKAN Taylan ÖCALAN	SATELLITE-BASED NAVIGATION AND RECEIVER AUTONOMOUS INTEGRITY MONITORING (RAIM) ALGORITHM IN AVIATION APPLICATION	741-742
Ali ÇINAR Kerim Mehti ERBAY Bünyamin ÇALIŞKAN Nazmiye ELİGÜZEL	THE IMPACT OF UNITED STATES LOCAL ELECTIONS ON BITCOIN: A DECISION TREE ALGORITHM ANALYSIS	743-744
Jai Gopal Gupta	GREEN HYDROGEN: INNOVATIONS FOR A SUSTAINABLE FUTURE	745

Gazi Abu Horaira Kamrun Nahar Salma	MAPPING THE HIV/STI RISK BEHAVIOR OF BANGLADESHI LABOUR MIGRANTS RESIDING IN SINGAPORE	746
Aishah Al Shehhi	INTEGRATING INFRASTRUCTURE PROJECTS WITH SUSTAINABILITY IN THE UAE	747
Katoogo Gonzaga Ochan Denis Sebuliba Christopher Amos Ronald Kalukusu	THE EFFECTIVENESS OF INTERNAL COMMUNICATION ON CUSTOMER SATISFACTION IN THE HOTEL INDUSTRY IN UGANDA: A CASE OF FOUR SELECTED HOTELS IN ENTEBBE	748-762
Nguyễn Thị Hồng Phước	VIETNAMESE LAW ON ENSURING SECURITY AND CONFIDENTIALITY OF ELECTRONIC TRANSACTIONS IN BANKING ACTIVITIES	763
Nguyen Thi Hong Phuoc	VIETNAMESE LAW ON PUBLIC COMPANY INFORMATION DISCLOSURE IN THE SECURITIES MARKET	764
Viviane Arlette HOUNHANOU Morel Marly MENSAH Désiré Christel ZINSOUVI Euphrasie ALOKPO	USING SIMULATION TO FOSTER COMMUNICATIVE SKILLS AND E- MARKETING WITH MARKETING STUDENTS OF LYCÉE TECHNIQUE ET PROFESSIONNEL OF PORTO-NOVO	765-787
Sana Rasool Umm Eman Syed Anam Khan Neelam Bibi	THE MEDIATING ROLE OF FEAR OF MISSING OUT IN THE RELATIONSHIP BETWEEN NOMOPHOBIA AND CYBERLOAFING AMONG EMPLOYEES	788-789
TAVNEET KAUR	A CRITICAL ANALYSIS OF INTERNATIONAL HUMAN RIGHTS IN THE WAKE OF A DIGITALISED GLOBAL WORLD	790-799

Zakia Hussaini	ECONOMIC AND SOCIAL CHALLENGES OF FEMALE-HEADED HOUSEHOLDS DURING THE ISLAMIC EMIRATE ERA IN AFGHANISTAN	800
Umm Eman Syed Naeem Aslam	DEVELOPMENT AND VALIDATION OF PLACE SPIRITUALITY EXPERIENCE SCALE	801
Ziagul Afzali	THE CHALLENGES OF AFGHAN GIRLS IN THE TRADITIONAL SOCIETY AND ITS SOLUTION	802
Syeda Nada Qadri Salman Qamar Syeda Rabab Fatemah Qadri	BLUE PEACE IN THE MIDDLE EAST: PROSPECTS FOR WATER DIPLOMACY IN IRAQ AND SYRIA	803
Esha Razzaq Syed Makhdoom Hussain Ajwa nazar Ulfat Batool	COST-EFFECTIVE FISHMEAL REPLACERS: COMPARATIVE EVALUATION OF ANIMAL BY-PRODUCTS IN CIRRHINUS MRIGALA DIET	804
Aya Jaber	INTEGRATED PLAY-BASED LEARNING IN LEBANESE PRE-PRIMARY EDUCATION: ENHANCING ACADEMIC COMPETENCES AND SOCIOEMOTIONAL DEVELOPMENT	805
Faizan Afzal	FORMULATION AND EVALUATION OF DELAYED-RELEASE PELLETS OF ESOMEPRAZOLE MAGNESIUM TRIHYDRATE USING EXTRUSION SPHERONIZATION	806
Pooja Yadav	REGULATING BLOCKCHAIN: FACING THE CHALLENGE	807

Idowu Johnson Olusoji Oladunni Opeym Adeniregun Kehinde Adesoji Ojo Olanrewaju Joseph Bada Taiwo Funmilayo	LEVEL OF AWARENESS OF PUBLIC HEALTH IMPLICATION ASSOCIATED WITH NON-VACCINATION OF IMMUNIZATION SCHEDULES AMONG MOTHERS WITH CHILDREN UNDER-FIVE IN IFELODUN LOCAL GOVERNMENT AREA OF OSUN STATE	808
Abderrahim Ait Lhaj Brahim Ouazik Mohamed El Hasnaoui Hassan Chaib	STRUCTURAL AND ELECTRONIC PROPERTIES OF SNO ₂ : A FIRST-PRINCIPLES STUDY USING DENSITY FUNCTIONAL THEORY WITH GGA, GGA+U ET GGA+U+V METHODS	809
Ismail Kamar Shittu Amadi Paulinus Chimezie Umaru Zubairu Mustapha	ACHIEVING SMART ECONOMY THROUGH THE ADOPTION OF SMART INFRASTRUCTURE: A DIGITAL TRANSFORMATION APPROACH	810
Jamilu Lawal Ajija Sarki Adamu Musa	EFFECTS OF AEROBIC EXERCISE ON CARDIOVASCULAR OUTCOMES IN PATIENTS WITH END-STAGE RENAL DISEASE IN NIGERIA: AN UMBRELLA REVIEW	811-815
Halima Belaoufi Jamila Elbiyad Soumaya Atouife Abdellah El Habazi Rekia Belahsen	COMPLIANCE WITH MEDITERRANEAN DIET AMONG MOROCCAN SCHOOL-AGE ADOLESCENTS AND FACTORS ASSOCIATED	816-817
Etibaria Belghalia Farid Elbamtari Abdelouahid Sbai Tahar Lakhlifi Mohammed Bouachrine	VIRTUAL SCREENING AND DYNAMIC SIMULATION OF BALOXAVIR DERIVATIVES TARGETING EGFR, HER2, AND ERA FOR BREAST CANCER TREATMENT	818
Rozina Khattak	SUSTAINABLE DYE DEGRADATION STRATEGIES USING HYBRID MATERIALS	819
Rozina Khattak	CONTRIBUTION OF DIMETHYL SULFOXIDE TO SOLAR CELL DYE DYNAMICS	820

EFFECT OF POLYETHYLENE GLYCOL CONTENT ON PROPERTIES OF POLYLACTIC ACID FILMS

Sibel TUNA

Bursa Teknik Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı

ORCID: 0000-0002-4406-9048

Murat EROĞLU

Bursa Teknik Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı

ORCID: 0000-0001-5340-9609

İbrahim ŞEN

Bursa Teknik Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı

ORCID: 0000-0003-2733-7191

ABSTRACT

This study addresses the development and characterization of polylactic acid (PLA) films incorporating polyethylene glycol (PEG) as a plasticizer for brittle and low-crystallizing PLA. PLA films containing 0 to 10 wt. % PEG were produced by the solution casting technique. The effect of the addition of PEG to the PLA matrix was confirmed by Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, which revealed significant molecular interactions between PLA and PEG. Mechanical tests showed that the tensile strength was maintained up to 5 wt. % PEG, whereas higher concentrations caused a reduction in mechanical properties, and the elastic modulus peaked at 5 wt. %. The results of differential scanning calorimetry (DSC) showed that with increase in PEG content, glass transition temperature reduced (57.49 °C to 41.17 °C) and crystallinity increased (from 6.20% to 45.87%), which highlighted the characteristic effect of PEG as the modifier. This research can be considered not only as a contribution to the PEG approach applied in the modification of PLA, but also as a step towards the development of highly specialized PLA materials for possible industrial and biomedical applications.

Keywords: Polylactic acid (PLA), Polyethylene glycol (PEG), Mechanical properties, Thermal properties, Biodegradable polymers.

INTRODUCTION

Polylactic acid or generally referred to as PLA has gained attention since it is an important biodegradable polymer. It is valued as a renewable, biodegradable, and biocompatible ingredient. The major barriers to economically exploiting this polymer are brittleness and low crystallization rate (Bikiaris et al., 2023; He, Feng, Yang, Tan, & Yang, 2022). The aspects have stimulated research interest regarding various modification strategies, but incorporation of plasticizer has been the most promising (Lai & Liu, 2022; B. Wang, Hina, Zou, Zuo, & Yi, 2018; Xuan, Odelius, & Hakkarainen, 2022). Among plasticizers, polyethylene glycol (PEG) has drawn most attention due to biocompatibility, low toxicity, and efficient modification of PLA properties (Lai & Liu, 2022; Xuan et al., 2022).

PEG may be added into PLA in order to improve flexibility and processability and to give it more diverse crystallization behavior. However, thorough investigation is required to establish the relationship between PEG concentration and properties of the resultant material pertaining to the application (Chen, Guo, Ji, & Xu, 2019; B. Wang et al., 2018).

Earlier work studied how PEG could affect the mechanical, thermal, and crystallization properties of PLA in a significant way, but much more works could be done to achieve a comprehensive understanding of these effects across various concentrations of PEG (Chen et al., 2019; B. Wang et al., 2018). Indeed, mechanistical-decoupled plasticization features of the PEG might be concentration-dependent for PLA, affecting the mechanical performances and the thermal stability of the blend (He et al., 2022; B. Wang et al., 2018).

Results from the different PEG concentrations under-study, namely 0-10 weight percent, on properties of PLA films have been carried out methodically in this study. The changes in mechanical property and thermal behavior have been characterized from molecular interactions that include Fourier-transform infrared (FTIR) spectroscopy, tensile testing, differential scanning calorimetry (DSC), and thermogravimetric analysis (TGA). This systematic effort should bring out PEG optimum concentrations such that desirable properties of materials will be obtained without losing the basic properties of PLA. This research's finding will be critical towards the development of specific PLA for various applications and, hence improving the usability of this biodegradable polymer in industrial settings.

EXPERIMENTAL DETAILS

Materials

Polylactic acid with brand name Luminy L175 was purchased from Total Corbion/China with 1.24 g/cm^3 density and 8 g/10 min (210°C, 2.16 kg) melt flow index properties. Polyethylene glycol (PEG-6000) with a density of 1.20 g/cm^3 was supplied by ZAG Kimya, İstanbul/Türkiye. Chloroform was supplied by Carlo Erba, Italy.

Preparation of PLA and PEG filled PLA films

The PLA granules was subjected to a 24-hour drying process at 60°C with the objective of eliminating any residual moisture. The PLA granules were dissolved in 50 mL of chloroform under constant stirring (speed 400 rpm) for a period of four hours at 60°C, in order to achieve a homogeneous solution. The PEG was subsequently added to the PLA solution, which was then stirred with a magnetic stirrer at a speed of 400 rpm for a period of two hours at 60°C. The homogeneous solution was then cast onto glass Petri dishes. The films were subsequently dried in an oven at 50°C for a period of 16 hours. The compositions and codes the PEG added PLA films are summarised in Table 1.

Table 1. The compositions and sample codes of PEG filled with PLA films.

Sample Code	PLA (wt. %)	PEG (wt. %)
P0	100	0
P1	99	1
P3	97	3
P5	95	5
P10	90	10

Characterizations of PLA and PEG filled PLA films

Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy analysis

The FTIR spectra of PLA and PEG filled PLA films were gathered and analyzed using an FTIR spectrometer (Thermo Scientific Nicolet IS50) over a wavenumber range of $4000\text{--}550 \text{ cm}^{-1}$ over 32 scans at a resolution of 4 cm^{-1} .

Tensile tests

The tensile test of the PLA and PEG filled PLA films were conducted using a Test Form universal test machine with 1 kN. Tensile test was performed according to ASTM D882–08. These samples were cut with a pneumatic press and sample types are rectangle (size 80×10 mm²). Crosshead speeds of 10 mm min⁻¹ was used for the test.

Differential Scanning Calorimetry (DSC) analysis

DSC Discovery 250 Instrument (TA Instruments, USA) analysis was performed with PLA and PEG filled PLA films to observe the endothermic and exothermic behaviour of the films. In order to remove the thermal history, heat from 20 °C to 200 °C for 1 minute, then cool to 20 °C and reheat to 200 °C at a consistent rate of 10 °C/min using a nitrogen atmosphere (50 mL min⁻¹). The degree of crystallinity (X_c) for PLA was calculated as Equation 1 (Şen, 2024).

$$X_c = \frac{|\Delta H_m| - |\Delta H_{cc}| \times 100}{|\Delta H_{100}| (1 - \theta)} \quad (1)$$

In Equation 1, ΔH_{100} is the theoretical melting enthalpy of a completely crystalline PLA (93.7 J/g), and θ is the weight fraction of PEG in the films.

Thermogravimetric analysis (TGA)

The thermal behavior PLA and PEG filled PLA films were conducted by TA Instruments/ SDT Discovery 650 brand and model device. Maximum decomposition temperatures (T_{max}), decomposition rates (w) and ash ratios of the films were determined from the thermograms obtained as a result of TGA analyses performed at a heating rate of 10 °C /min in nitrogen atmosphere from room temperature to 600 °C.

RESULTS AND DISCUSSION

FTIR results

The FTIR spectra of PLA and PEG filled PLA films can be seen in Figure 1. Studying the observations on the FTIR spectra, it reveals the characteristic peaks of PLA and PEG filled PLA films. The peaks recorded in the FTIR spectrum observed within the range of 3000-2850 cm⁻¹ could be attributed to C-H stretching vibrations which indicate both CH₂ and CH₃ groups of PLA and PEG (Nashchekina, Nikonov, Нащекин, & Mikhailova, 2020; F. Wang, Sun, Yin, & Xu, 2019). Very important is the strong peak around 1750 cm⁻¹. This peak is indicative as it corresponds to stretching vibration of the carbonyl group C=O in PLA, which is an identity feature of ester groups (Adepu, Luo, & Ramakrishna, 2021; Ren, Wang, Zhai, & Lee, 2016). The peak is important since it confirms the existence of ester linkages fundamentally forming the architecture of PLA and its blends with PEG. Furthermore, the peaks in the range of 1450-1380 cm⁻¹ were associated with the bending vibrations of CH₂ and CH₃ groups, thus confirming the identification of these functional groups in the polymer matrix (You, Yu, & Zhou, 2014). The region between 1000-1200 cm⁻¹ is yet another interesting region as it contains stretching vibrations with the notion of C-O-C, which make the indication of ester bonds in both PLA and PEG (Chen et al., 2019; S. Wang et al., 2016). The peaks seemingly indicate a successful incorporation of the PEG into the PLA matrix judging from the changes in the C-O-C region, which indicate the interaction between the two polymers (Elsaady, 2023) This sort of change in the FTIR spectrum with the addition of PEG indicates that blending can have made possible producing a material homogeneous and improved the compatibility of PLA and PEG (Joana S. von der Weid, Icart, & Dias, 2018).

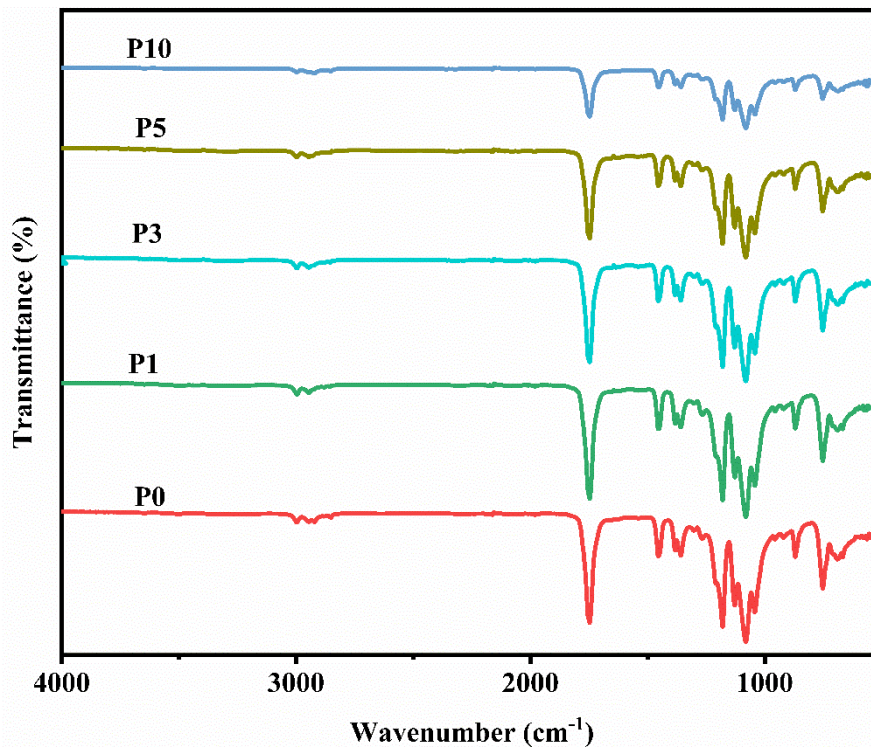


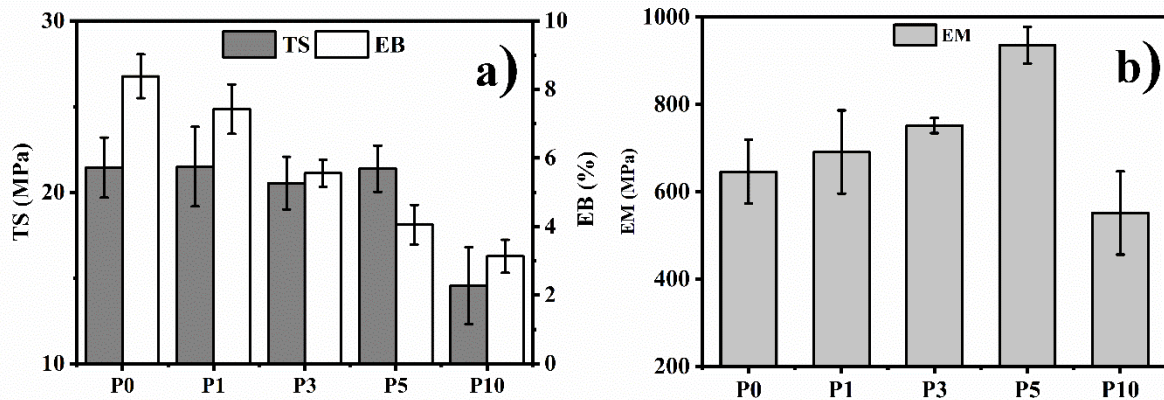
Figure 1. FTIR spectrums of PLA and PEG filled PLA films.

Tensile test results

Presented in Table 2 and illustrated in Figure 2 are the mechanical test results for PLA and PEG filled PLA films. The results from the table indicated that while the tensile strength (TS) values remained nearly constant from P0 to P5 (20 to 21 MPa), it decreased significantly at P10 to 14.55 MPa. It shows that increased PEG contents are adverse to polymer efficiency. Many similar reports have been given in the literature; for instance, high concentrations of PEG have been identified as detrimental to mechanical qualities of PLA (Mohapatra, Mohanty, & Nayak, 2014; Park, Song, Park, & Yoon, 2011). Thus, increase in the addition of PEG showed a continuous decline in values of elongation at break (EB). From pure PLA (P0), it reduced from 8.38% to 3.13% in P10. It indicates that it diminishes the flexibility of the material under high concentrations contrary to the plasticizing effect of PEG. Similar observations can be cited from literature where PEG was added to the material increasing elongation capacity for PLA but this effect is reversed at higher concentrations (Mohapatra et al., 2014). The elastic modulus (EM) values showed an interesting trend where that increased from P0 to P5 (from 645.63 MPa to 935.5 MPa), but dropped sharply to 551.33 MPa at P10. This shows that the optimum PEG concentration is around 5% and the additives above this ratio negatively affect the hardness of the material. Similar situation was reported in the literature; it has been reported that addition of PEG at certain rates contributed to improvement of elastic modulus (Mohapatra et al., 2014).

Table 2. Mechanical test results of PLA and PEG filled PLA films.

	TS (MPa)	EB (%)	EM (MPa)
P0	21.44±1.75	8.38±0.64	645.63±72.9
P1	21.49±2.32	7.42±0.72	691.00±95.11
P3	20.53±1.53	5.55±0.39	751.33±17.24
P5	21.36±1.35	4.05±0.58	935.5±42.19
P10	14.55±2.24	3.13±0.48	551.33±95.3

**Figure 2.** Changes in a) TS and EB, b) EM values of PLA and PEG filled PLA films.

DSC results

Table 3 and Figure 3 show the DSC results of PLA and PEG filled PLA films. According to the data in Table 3, the T_g (glass transition temperature) value showed a significant decrease from P0 to P10; this value decreased from 57.49°C to 41.17°C. This decrease is due to the plasticising effect of PEG. Similar findings have been observed in the literature; the addition of PEG decreases the T_g value by increasing the segmental mobility of PLA (Wattanuchariya & Suttiat, 2022). The crystallisation temperature (T_{cc}) similarly decreased from 103.24°C to 81.25°C. This indicates that PEG affects the crystallisation ability of PLA. In particular, the presence of PEG decreases the cold crystallisation temperature of PLA and increases its crystallisation ability (Zhang et al., 2013). When the ΔH values were analysed, the first ΔH value decreased from 30.82 J/g to 14.46 J/g, while the second ΔH value increased from 36.63 J/g to 53.14 J/g. This indicates that PEG enhances the crystallisation of PLA thus leads to an increase in the second ΔH value. The addition of PEG has been shown in the literature to increase the degree of crystallinity of PLA and to affect ΔH values (B. Wang et al., 2018). The maximum increase was found in the crystallinity degree (X_c) where values significantly moved from 6.20% to 45.87%. This suggests adding PEG, positively affecting the crystal structure of PLA, causing it to yield a higher degree of crystallinity (B. Wang et al., 2018). Melting temperature (T_m) remained almost stable as represented by ranges of about 166-167°C across all the sample material. This means that the melting temperature is not affected by the addition of PEG while the crystalline structure of PLA retains its characteristics (Pekdemir et al., 2022).

Table 3. DSC analysis results of PLA and PEG filled PLA films.

	T _g (°C)	ΔH ₁ (J/g)	T _{cc} (°C)	ΔH ₂ (J/g)	T _m (°C)	X _c (%)
P0	57.49	30.82	103.24	36.63	167.55	6.20
P1	52.53	29.62	97.07	38.78	165.87	9.87
P3	48.73	25.56	91.92	42.61	166.25	18.76
P5	47.13	24.07	88.48	48.23	166.12	27.14
P10	41.17	14.46	81.25	53.14	166.28	45.87

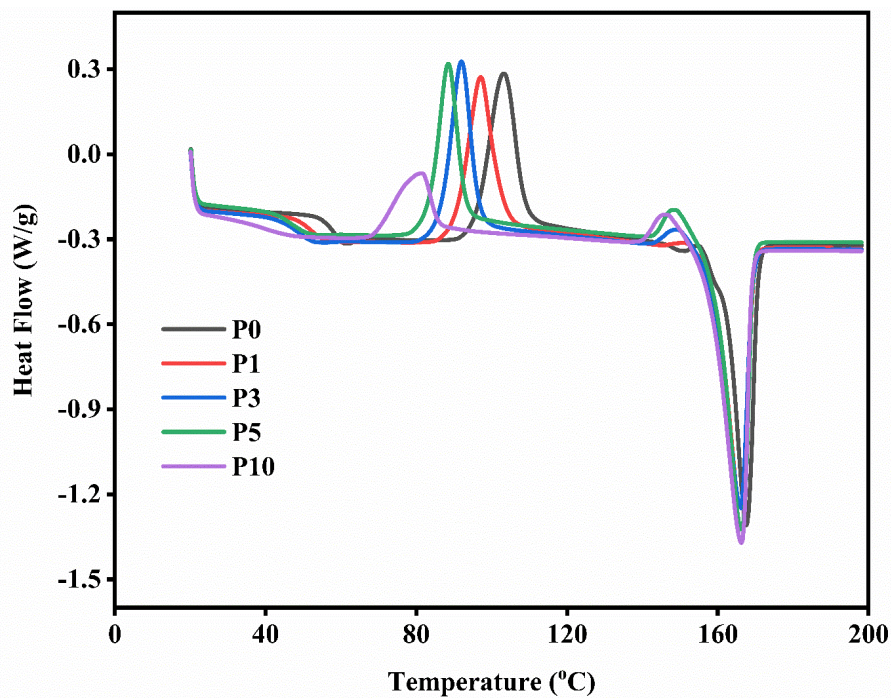


Figure 3. DSC thermograms with second heating curves according to PLA and PEG filled PLA films.

TGA results

Table 4 presents the TGA results of PLA and PEG added PLA films while Figure 4 depicts these results. Pure PLA sample (P0) in the first degradation phase (W1) exhibited a mass loss of 9.98%, which went up to 11.13% with an additive of PEG and dropped to 3.09% with a further increase in PEG. The increase in PEG content results in increased contributions of mass loss up to a stable form that will eventually stabilize with further increase in PEG content, which Wang et al. attributed to the fact that a matrix would generally be less thermally stable with higher amounts of PEG in blending (B. Wang et al., 2018). For purely PLA, T_{max1} was 156.8 °C and reduced to 146.6 °C with the added PEG; the higher the PEG content, the lower T_{max1} temperature. This decrease in T_{max1} temperature is attributed to the plasticizing effect of PEG in breaking the crystalline structure of PLA and further thermally destabilizing it (Sungsanit, Kao, & Bhattacharya, 2011; Yu et al., 2015). All samples showed similar mass losses in the second degradation phase (W2) that ranged from 85% to 89% mass loss values. However, pure PLA T_{max2} at 353.6 °C decreased considerably to 318.2 °C with an addition of 10% PEG (P10) sample.

Thus, this great decrement is a further indicator of the fact that addition of PEG into the PLA matrix acts as a plasticizer, which reduces not only thermal stability but also the degradation kinetics of the PLA matrix (Mohapatra, Mohanty, & Nayak, 2013; B. Wang et al., 2018). Mass loss was observed to increase from 0.96% to 9.19% with an increased concentration of PEG for the third degradation phase (W3), which was only found in samples rich in PEG. The temperatures corresponding to this particular event (T_{max3}) were between 380 °C and 390 °C, indicating that the presence of PEG facilitates further degradation routes not found in pure PLA (Grosjean, Berne, Caillol, Ladmiral, & Nottelet, 2023) Residue analysis indicated that pure PLA leaves a residue of 1.36%, while the residue values generally decrease with the addition of PEG, P1 sample showing no residue at all and others between 0.42% and 0.48%. Such ash content reductions suggest that PEG acts as a plasticizer and gives direction to the thermal degradation pathway to more complete combustion of the PLA matrix (Aydın & Geyikçi, 2019).

Table 4. TGA results of PLA and PEG filled PLA films.

	W1 (%)	T_{max1} (°C)	W2 (%)	T_{max2} (°C)	W3 (%)	T_{max3} (°C)	Ash (%)
P0	9.98	156.8	88.66	353.6			1.36
P1	10.61	156.4	88.43	350.5	0.96	-	0
P3	11.13	151.7	85.72	343.9	2.74	390	0.42
P5	5.52	146.6	88.03	300.1	6.03	381.8	0.45
P10	3.09	146.6	86.8	318.2	9.19	385.2	0.48

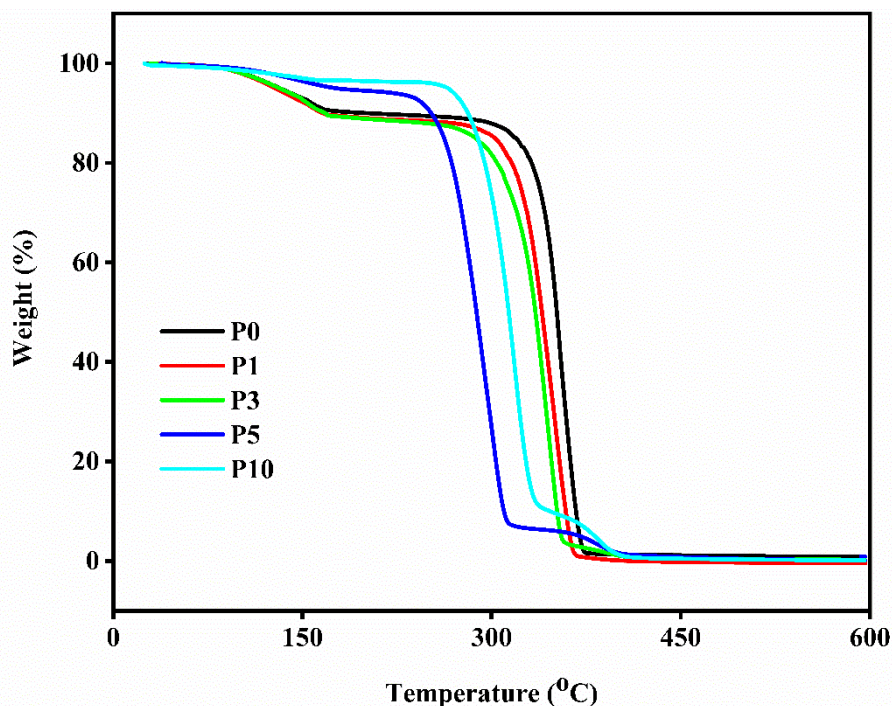


Figure 4. TGA thermogram curves of PLA and PEG filled PLA films.

CONCLUSION

A series of PLA films with PEG in the concentration range of 0-10 wt.% was prepared and characterized. FTIR study confirmed the successful incorporation of PEG into PLA matrix through interaction of characteristic peak before and after composite formation. Mechanical testing showed that incorporating up to 5 wt.% PEG retained tensile strength levels between 20 and 21 MPa, while collections with higher amounts experienced a decline in mechanical properties, the highest elastic modulus being achieved at 5 wt.% PEG. DSC analysis indicated plasticizing effects from PEG, evident from the lowering of glass transition temperature (57.49 to 41.17) and the higher crystallinity level (6.20% to 45.87%). TGA data showed that addition of PEG has an effect on thermal stability of PLA matrix as demonstrated by the degrading temperatures (in some cases) its Tmax2 reduced from 353.6 to 318.2 degrees Celsius with 10 wt% PEG. Thus, these studies suggest that 5 wt.% PEG is the optimum concentration in terms of mechanical and thermal properties in PLA films and can thus be crucial in developing material with certain traits for applications requiring them.

REFERENCES

Adepu, S., Luo, H., & Ramakrishna, S. (2021). Heparin-Tagged PLA-PEG Copolymer-Encapsulated Biochanin a-Loaded (Mg/Al) LDH Nanoparticles Recommended for Non-Thrombogenic and Anti-Proliferative Stent Coating. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(11), 5433. <https://doi.org/10.3390/ijms22115433>

Aydin, B., & Geyikçi, F. (2019). Effect of Silica Obtained From Rice Husk on the Structural and Thermal Properties of Polylactic Acid/Polyethylene Glycol Films. *Mugla Journal of Science and Technology*, 5(2), 91–96. <https://doi.org/10.22531/muglajsci.606112>

Bikiaris, N. D., Koumentakou, I., Samiotaki, C., Meimaroglou, D., Varytimidou, D., Karatza, A., ... Papageorgiou, G. Z. (2023). Recent advances in the investigation of poly (lactic acid)(PLA) nanocomposites: Incorporation of various nanofillers and their properties and applications. *Polymers*, 15(5), 1196.

Chen, Z., Guo, N., Ji, L., & Xu, C. (2019). Synthesis of CaF₂ Nanoparticles Coated by SiO₂ for Improved Al₂O₃/TiC Self-Lubricating Ceramic Composites. *Nanomaterials*, 9(11), 1522. <https://doi.org/10.3390/nano9111522>

Elsaady, S. A. (2023). A Novel Intra-Tumoral Drug Delivery Carrier for Treatment of Oral Squamous Cell Carcinoma. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38230-6>

Grosjean, M., Berne, D., Caillol, S., Ladmiral, V., & Nottelet, B. (2023). Dynamic PEG–PLA/Hydroxyurethane Networks Based on Imine Bonds as Reprocessable Elastomeric Biomaterials. *Biomacromolecules*, 24(8), 3472–3483. <https://doi.org/10.1021/acs.biomac.3c00229>

He, Z., Feng, Y., Yang, J., Tan, T., & Yang, J. (2022). Structure and Properties of New Biodegradable Elastomers Composed of Poly(ethylene Succinate) - based Poly(ether Ester)s and Poly(lactic Acid). *Journal of Applied Polymer Science*, 140(7). <https://doi.org/10.1002/app.53493>

Joana S. von der Weid, Icart, L. P., & Dias, M. L. (2018). Fluorescent PEG - PLA Copolymers Synthesized From Ugi Four Component Condensation. *Macromolecular Symposia*, 382(1). <https://doi.org/10.1002/masy.201800093>

Lai, W., & Liu, L. (2022). Enhanced Crystallization of Poly(lactic Acid) Bioplastics by a Green and Facile Approach Using Liquid Poly(ethylene Glycol). *Polymers for Advanced Technologies*, 33(12), 4131–4141. <https://doi.org/10.1002/pat.5844>

Mohapatra, A. K., Mohanty, S., & Nayak, S. K. (2013). Effect of PEG on PLA/PEG Blend and Its Nanocomposites: A Study of Thermo-Mechanical and Morphological Characterization. *Polymer Composites*, 35(2), 283–293. <https://doi.org/10.1002/pc.22660>

Mohapatra, A. K., Mohanty, S., & Nayak, S. K. (2014). Properties and Characterization of Biodegradable Poly(lactic Acid) (PLA)/poly(ethylene Glycol) (PEG) and PLA/PEG/organoclay. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 29(4), 443–463. <https://doi.org/10.1177/0892705713518812>

Nashchekina, Yu. A., Nikonov, P., Нащекин, А. В., & Mikhailova, N. (2020). Functional Polylactide Blend Films for Controlling Mesenchymal Stem Cell Behaviour. *Polymers*, 12(9), 1969. <https://doi.org/10.3390/polym12091969>

Park, B.-S., Song, J. C., Park, D. H., & Yoon, K. (2011). PLA/chain - extended PEG Blends With Improved Ductility. *Journal of Applied Polymer Science*, 123(4), 2360–2367. <https://doi.org/10.1002/app.34823>

Pekdemir, M. E., Kök, M., Kanca, M. S., Öner, E., Pekdemir, S., İnci, Ş., ... Tatar, B. (2022). B2O3 Reinforced Polylactic Acid/Thermoplastic Polyethylene Glycol Shape Memory Composites. *Polymers for Advanced Technologies*, 34(2), 605–612. <https://doi.org/10.1002/pat.5912>

Ren, Q., Wang, J., Zhai, W., & Lee, R. E. (2016). Fundamental Influences of Induced Crystallization and Phase Separation on the Foaming Behavior of Poly(lactic Acid)/Polyethylene Glycol Blends Blown With Compressed CO₂. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 55(49), 12557–12568. <https://doi.org/10.1021/acs.iecr.6b03266>

Şen, İ. (2024). Structure, performance, and crystallization behavior of Turkey leonardite and raw kaolin added polylactic acid composite films. *Journal of Composite Materials*, 58(10), 1303–1316.

Sungsanit, K., Kao, N., & Bhattacharya, S. N. (2011). Properties of Linear Poly(lactic Acid)/Polyethylene Glycol Blends. *Polymer Engineering & Science*, 52(1), 108–116. <https://doi.org/10.1002/pen.22052>

Wang, B., Hina, K., Zou, H., Zuo, D., & Yi, C. (2018). Thermal, Crystallization, Mechanical and Decomposition Properties of Poly(lactic Acid) Plasticized With Poly(ethylene Glycol). *Journal of Vinyl and Additive Technology*, 24(S1). <https://doi.org/10.1002/vnl.21619>

Wang, F., Sun, Z., Yin, J., & Xu, L. (2019). Preparation, Characterization and Properties of Porous PLA/PEG/Curcumin Composite Nanofibers for Antibacterial Application. *Nanomaterials*, 9(4), 508. <https://doi.org/10.3390/nano9040508>

Wang, S., Pang, S., Pan, L., Xu, N., Huang, H., & Li, T. (2016). Compatibilization of Poly(lactic Acid)/Ethylene - propylene - diene Rubber Blends by Using Organic Montmorillonite as a Compatibilizer. *Journal of Applied Polymer Science*, 133(46). <https://doi.org/10.1002/app.44192>

Wattanuchariya, W., & Suttiat, K. (2022). Characterization of Polylactic/Polyethylene Glycol/Bone Decellularized Extracellular Matrix Biodegradable Composite for Tissue Regeneration. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 21(1). <https://doi.org/10.12982/cmujns.2022.008>

Xuan, W., Odelius, K., & Hakkarainen, M. (2022). Tailoring Oligomeric Plasticizers for Polylactide Through Structural Control. *ACS Omega*, 7(16), 14305–14316. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c01160>

You, J., Yu, W., & Zhou, C. (2014). Accelerated Crystallization of Poly(lactic Acid): Synergistic Effect of Poly(ethylene Glycol), Dibenzylidene Sorbitol, and Long-Chain Branching. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 53(3), 1097–1107. <https://doi.org/10.1021/ie402358h>

Yu, Y., Cheng, Y., Ren, J., Cao, E., Fu, X., & Guo, W. (2015). Plasticizing Effect of Poly(ethylene Glycol)s With Different Molecular Weights in Poly(lactic Acid)/Starch Blends. *Journal of Applied Polymer Science*, 132(16). <https://doi.org/10.1002/app.41808>

Zhang, W., Chen, B., Zhao, H., Yu, P., Fu, D., Wen, J., & Peng, X. (2013). Processing and Characterization of Supercritical CO₂batch Foamed Poly(lactic Acid)/Poly(ethylene Glycol) Scaffold for Tissue Engineering Application. *Journal of Applied Polymer Science*, 130(5), 3066–3073. <https://doi.org/10.1002/app.39523>

YAZMA ESERLERİN MİKROBİYOLOJİK DEGRADASYONU

Sarvinoz Fayzulloyevna Abdulloyeva

Semerkant Devlet Üniversitesi, Biyokimya Enstitüsü, Bitki fizyolojisi ve Mikrobiyoloji Bölümü

Bahora İsmailovna Turayeva

Özbekistan Bilimler Akademisi Mikrobiyoloji Enstitüsü

ÖZET

Yazma eserler, bir ülkenin tarihini ve kültürünü yansıtan önemli sanat eserlerindedir. Bu nedenle, nesiller boyunca korunabilmeleri büyük önem arz etmektedir. Günümüzde, kültür varlıklarından olan tarihi yazma eserleri koruma ve onarımının, gelişen teknoloji ve bilimsel veriler ile desteklenerek gerçekleştirilmesi, eserlerin gelecek nesillere aktarılmasını daha mümkün kılmaktadır. Tarihi eserlerde korunan nadir el yazmalarının (el yazmaları, basılı belgeler, eski çağlardan günümüze kadar tarihi değer taşıyan kitaplar) incelenmesi, her halkın tarihini ve kültürünü incelemede büyük önem taşımaktadır. Antik el yazmaları sanat eserlerinin nadide örnekleri olarak kabul edilir. Bu nadide eserlerin uzun yıllar boyunca kondisyonlarını kaybetmemeleri ise insan gözünün göremediği mikroorganizmaların varlığına bağlıdır. Tarihi eserlerin ve içerisinde barındırdıkları yazma eserlerin bozulmasında mikroorganizmaların rolü son yıllarda araştırılan önemli bir konu olmuştur. Zarar, tek bir mikroorganizma grubunun değil, karmaşık mikrobiyal etkileşimlerin sonucu oluşur. Mikroorganizmaların metabolik aktivitesi gelişimin erken evrelerinde çok daha yüksek olduğundan, bu dönemde eserler fiziksel ve kimyasal hasara maruz kalmaktadır. Yazma eserlerin korunmasının ve sürekliliğinin sağlanmasının önündeki en büyük engellerden biri eserlerin biyolojik degradasyona uğramasıdır. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için atılacak en önemli adım, degradasyona neden olabilecek/hızlandırabilecek mikroorganizmaların tespit edilerek incelenmesi ve meydana getirdiği/getirebileceği tahribatların anlaşılabilmesidir.

Araştırmamızda tarihi öneme sahip Semerkant şehrinde bulunan tarihi eserlerin - Emir Timur Türbesi, Şerdor Medresesi ve Şah-ı Zinde Türbeleri'nin - mikrobiyomları incelendi. Tarihi eserlerde muhafaza edilen yazma eserlerden alınan örneklerde bulunan mikrobiyom çeşitliliği karakterize edilmiştir. Örnekler sonbahar ve ilkbahar olmak üzere iki dönemde alındı. Kağıt malzemelere zarar veren mikroorganizmaların canlılıklarının belirlenmesi, metabolik evrelerinin ortaya çıkarılması ve bu mikroorganizmaların türlerinin tanımlanması, korunması ve uygulanması gereken restorasyon yöntemlerinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Mikroorganizmalarla kirlenmiş eserlerde, yüzeyde bakteri ve mantarların oluşturduğu gözle görülebilir yapıların örnekleri pamuklu çubuk veya yapışkan bantlar yardımıyla alınır.

Anahtar kelimeler: Somut kültürel miras, tarihi eserler, el yazması, mikroflora, bakteri, mantar, patogen.

MICROBIOLOGICAL DEGRADATION OF MANUSCRIPTIONS

ABSTRACT

Manuscripts are important works of art that reflect the history and culture of a country. Therefore, it is of great importance that they are preserved for generations. Today, the protection and restoration of historical manuscripts, which are cultural assets, supported by developing technology and scientific data, makes it more possible to pass on the works to future generations. The examination of rare manuscripts (manuscripts, printed documents, books of historical value from ancient times to the present) preserved in historical works is of great importance in examining the history and culture of every people. Ancient manuscripts are considered rare examples of works of art. The fact that these rare works do not lose their condition for many years depends on the presence of microorganisms that the human eye cannot see. The role of microorganisms in the deterioration of historical works and the manuscripts they contain has been an important subject of research in recent years. Damage occurs not as a result of a single group of microorganisms, but as a result of complex microbial interactions. Since the metabolic activity of microorganisms is much higher in the early stages of development, the works are exposed to physical and chemical damage during this period. One of the biggest obstacles to the preservation and continuity of manuscripts is the biological degradation of the works. The most important step to be taken to overcome this problem is to identify and examine the microorganisms that can cause/accelerate degradation and to understand the damage they cause/can cause. In our research, the microbiomes of historical artifacts located in the historical city of Samarkand - the Emir Timur Tomb, Sherdor Madrasah and Shah-i Zinde Tombs - were examined. The microbiome diversity found in samples taken from manuscripts preserved in historical artifacts was characterized. Samples were taken in two periods, autumn and spring. Determining the vitality of microorganisms that damage paper materials, revealing their metabolic stages and identifying the types of these microorganisms are of great importance in terms of protection and determining the restoration methods that need to be applied. In artifacts contaminated with microorganisms, samples of visible structures formed by bacteria and fungi on the surface are taken with the help of cotton swabs or adhesive tapes.

Keywords: Tangible cultural heritage, historical artifacts, manuscript, microflora, bacteria, fungus, pathogen.

GİRİŞ

Ülke ekonomisine istikrarlı bir temel sağlayan ve turistlerin sağlık ve güvenliği ile ilgili önemli sorunlardan biri olan turizm sektörünün gelişmesinde, tarihi ve nadir el yazmalarında bulunan mikroorganizma gruplarının ve tarihi eserlerde yetişen antik ağaçların tanımlanması ve özelliklerinin incelenmesine yönelik araştırmalar günümüzde büyük önem taşımaktadır (Berner, M.; Wanner, G.; Lubitz, W., 1997). Tarihi eserlerde ve müzelerde muhafaza edilen nadir el yazmalarının (antik çağlardan günümüze kadar gelen tarihi değere sahip el yazmaları, basılı belgeler, kitaplar) ve eserlerin etrafında yetişen asırlık ağaçların uğradığı zararların insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerinin de dikkate alınması önemlidir. Bu yazıtlar ve ağaçlardaki mikroorganizmalar, çeşitli hastalıklara yol açabilen ve olumsuz etkilere sahip olabilen parazit mantarlar ve bakterilerden oluşabilir (D. Pinniger, 2001).

Kültürel mirasın korunması konusunda bilimsel araştırmalar yürüten bilim insanları, örnekleme yerlerinin ve zamanlarının kesin ölçüm birimlerine dayanması gerektiğini vurgulamışlardır (Shen vd. 2022).

Sergi salonlarına fotokatalitik iyonlaştırıcılar ve mikro iklim kontrollü hava temizleme sistemleri kurulması gibi bir dizi görev gereklidir (Romero vd., 2021). Antik el yazmalarının mikrobiyal kontaminasyonunun önlenmesi ve bununla mücadele edilmesi çeşitli zorluklar ortaya koymaktadır (Bracci vd., 2020). Tarihi materyallerin korunması ve gelecek nesillere aktarılması için her türlü çaba gösterilmelidir (Geweely, 2022). Bilimsel araştırmalar, kültürel miras alanlarının korunması için yeni teknolojilerin geliştirilmesine ve sistematik uygulamaların getirilmesine yol açmalıdır (Katsivelal vd., 2021). Biyoteknolojik gelişmeler sonucunda zararlı mikroorganizmalarla mücadele için gerekli önlemlerin geliştirilmesi mikrobiyologlar tarafından gerçekleştirilmektedir (Rusu vd., 2020). Ayrıca arkeolojik, organik ve inorganik nesnelere mikrobiyal kontaminasyonunu önleme ve bununla mücadele yöntemlerinin geliştirilmesi yeni bilgilendirici araştırmalara dayalı olarak yürütülmektedir (Gutarowska, 2020). Somut kültürel miras alanlarında saklanan antik el yazmalarına zarar veren mikroorganizmaların biyolojik sistemlerini ve metabolik süreçlerini tespit etmek amacıyla, ilk etapta patojen mikrofloranın tanımlanması ve bunlara karşı antagonistik mikrobiyal suşların belirlenmesine dayalı kontrol önlemleri geliştirilmektedir (Cremonesia ve Casoli, 2021). Kültürel mirasın korunması için mikrobiyoloji, jeoloji, kimya, arkeoloji ve ekoloji alanlarındaki araştırmacılar tarafından disiplinlerarası önemli araştırmaların sistematik olarak yürütülmesi gerekmektedir. Yazma eserlerde kullanılmış olan el yapımı kağıtların üretiminde kullanılan ham ağaçların üç temel bileşeni bulunmaktadır; selüloz, hemiselüloz ve lignin. Kağıt üretimi sırasında delignifikasyon işlemi ile lignin ortamdan uzaklaştırılarak selüloolitik organizmalar için daha elverişli bir materyal elde edilir. Kağıtta bulunan selüloz, selülaz olarak adlandırılan bir enzim tarafından parçalanır ve mikroorganizmaların hücre zarından geçebilecek boyuta indirgenir (Cappitelli ve Sorlini, 2010). Yazma eserler üzerine yapılan mikrobiyolojik çalışmaların, hem kültürel hem de moleküler teknikler ile gerçekleştirildiği görülmektedir (Pinar ve diğ., 2015; Pinzari ve diğ., 2011).

YÖNTEM

Araştırmamızda tarihi öneme sahip Semerkant şehrindeki tarihi eserlerde muhafaza edilen el yazmalarının mikrobiyomunu inceledik. Semerkant kentindeki tarihi eserlerde bulunan yazma eserlerden örnekler alındı. Örnekler sonbahar ve ilkbahar olmak üzere iki dönemde alındı. Örnekler klasik mikrobiyolojik (sürüntü) yöntemle alındı (Şekil 1). Bunun için steril pamuklu çubuklar hazırlanıp %0,9'luk serum fizyolojik içerisine yerleştirildi. Mikrobiyolojik analiz için hazırlanan örnekler et-pepton agarı (MPA), patates-dekstroz agarı (KDA) (1000 ml su, 200 g yıkanmış ve soyulmuş patates ve kaynatılarak hazırlanan çözelti, 20 g dekstroz, 20 g agar tozu, pH 5,6 ± 0,2) ve Chapek agar besin ortamlarına ekildi ve 20 0C ile 38 0C arasında değişen sıcaklıklara sahip termostatlara yerleştirildi. Saf izolatlar, mikroorganizmaların besin ortamında tekrar kültüre edilmesiyle izole edildi. Morfolojik özellikler spektrometre kullanılarak belirlendi ve teşhis edildi.



Şekil 1. Semerkant'taki tarihi anıta saklanan el yazmalarından numune alınması

Emir Timur Türbesi, Şerdor Medresesi ve Şahi Zinde Türbeleri'nde muhafaza edilen yazma eserlerden alınan örneklerde gelişen mikrofloranın incelenmesinde, örnekler yukarıda belirtilen besin ortamında 6-7 gün süreyle inkübe edildi (Şekil 2). Örneklerden saf kültürlerin izole edilmesi için genel kabul görmüş mikrobiyoloji yöntemi olan KDA besin ortamına tekrar aşılama kullanıldı. Araştırmanın bir sonraki aşamasında, örneklerde gelişen mikroorganizma kolonilerinden saf kültürlerin izolasyonu üzerine çalışmalar yürütüldü.



**Şekil 2. Semerkant şehrindeki tarihi eserlerde bulunan yazma eserlerden alınan örneklerde gelişen mikroorganizma kolonileri ve saf mikroorganizma izolatları.
Bakterilerin mikroskopik görünümü.**

Antik el yazmasından (kitaptan) izole edilen bakteri izolatu morfolojik olarak çubuk bakteriler grubuna aittir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çubuk şeklinde, 0,7 (μm , μ) kalınlığında ve 2-8 (μm , μ) uzunluğunda, renksiz, yassı Gram pozitif bakteri. Spor oluşturan aerobik veya fakültatif anaerobik bakteri. Bu özellikler Bacillus cinsine ait bakterilerin karakteristik morfolojik özellikleridir. Bu nedenle bu izolat Bacillus sp.'dir. olarak tanımlandı. İkinci bakteri izolatında da benzer morfolojik özellikler tespit edildi. Spor oluşturan, çubuk şeklindeki Gram pozitif bakterilerin bir türü. Çubuk kalınlığı 0,9 (μm , μ) ve uzunluğu 2-6 (μm , μ) olup Bacillus sp. olarak tanımlandı. Ayrıca küresel bakteri izolatları da tanımlandı.

Ayrıca Semerkant şehrinin tarihi yapılarının yıpranmış duvarlarından ve hasarlı halde korunmuş yazma eserlerden alınan örneklerde *Aspergillus* cinsine ait bir mikromisit izolatı olan *Penicillium* sp. izole edilmiştir (Şekil 10). mikro mantarlar, *Fusarium* sp. Ayrıca *Alternaria* cinsine ait mikromisit izolatları da tanımlanmıştır. Mikroorganizmaların morfolojik özellikleri mikroskop altında incelendi, Bilay, Litvinov M.A., Bilay V.I. berraklaştırıcılar ve Pidoplichko N.M. atlaslar kullanılarak geleneksel yolla tespit edilmiştir. Fitopatojenik mikromisitlerin sistematik konumları <http://www.mycobank.org> web sitesi kullanılarak belirlendi.

Yüksek CO₂ veya düşük O₂ atmosferi, diğer adıyla modifiye atmosfer, değerli sanat eserlerini korumak için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemin amacı mikroorganizmaları kapalı bir ortamda oksijenden mahrum bırakarak veya karbondioksit ile zehirleyerek öldürmektir. Dolayısıyla oksijen seviyesini çok düşük tutmak, ikinci durumda ise oksijen seviyesine bakılmaksızın karbondioksit seviyesini yüksek tutmak gerekir.

KAYNAKLAR

Agrawal, O.P.; Dhawan, S.; Garg, K.L.; Shaeen, F., 1988. Study of biodeterioration of the Ajanta wall paintings. *International Biodeterioration* 24:121-129.

A. Otlewska, J. Adamiak, B. Gutarowska, 2014, Application of molecular techniques for the assessment of microorganism diversity on cultural heritage objects Vol. 61, No 2

A. Şahiner 2006, Tarihi yapıların biyolojik düşmanı küfler. *Sanat Tarihi Dergisi Sayı/Number XV/1 Nisan/April 2006*, 167-176 s.

Barlett, A.M.; Bowden, R.; Chin, N.X.; Cooper, C., 1997. Multicenter evaluation of proposed standardized procedure for antifungal susceptibility testing of filamentous fungi. *J. Clin. Microbiol.* 35:139-143.

Berner, M.; Wanner, G.; Lubitz, W., 1997. A comparative study of the fungal flora present in medieval wall paintings in the chapel of the Castle Herberstein and in the Parish Church of Saint Georgen in Styria, Austria. *International Biodeterioration and Biodegradation* 40:53-61.

Crispim, C.A.; Gaylarde, C.C.; Gaylarde, P.M., 2004. Biofilms on church walls in Porto Alegre, RS, Brazil, with special attention to cyanobacteria. *International Biodeterioration and Biodegradation* (Article in press).

Dornieden, T.; Gorbushina, A.A.; Krumbein W.E., 2000. Biodecay of cultural heritage as a space/time -related ecological situation- an evaluation of a series of studies. *International Biodeterioration and Biodegradation* 46:261-270.

D. Pinniger, 2001, *Pest Management in Museums, Archives and Historic Houses*, Archetype Publications

D. Jacobs, S.J. Jenner, A. Parker, A. French, 2001, *Integrated Pest Management* [Online], London, <http://www.nhm.ac.uk/>, [16.05.2013].

E. Carlee, 2003. Does Low Temperature Pest Management Cause Damage. *Journal of The American Institute for Conservation*. Vol. 42 No.2: 141-166.

M. Florian, 1997. *Heritage Eaters: Insects and fungi in heritage collections*. London: James and James.

P.J. Gullan, P.S. Cranston, *The Insect An Outline Of Entomology*, Wiley-Blackwell Publishing

S. Sequeira, E.J. Cabrita, M.F. Macedo, 2012, Antifungals on paper conservation: An overview *International Biodeterioration & Biodegradation*, No:74, 67-86

Yazma eserlerde biyolojik bozulmalar ve Entegre zararlı mucadale program 2015. 1-18 <https://suleymaniyeyek.gov.tr/Content/UploadFile/Doc/IPM.pdf>

https://uz.wikipedia.org/wiki/Tarixiy_va_madaniy_yodgorliklar_muhofazasi

MERMER SINIFLANDIRMADA DERİN ÖĞRENME MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Gonenc Can DEGIRMENCOGLU

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapay Zeka ve Veri Bilimi Anabilim Dalı

ORCID: 0009-0008-8134-1451

Prof.Dr. Oğuz KAYNAR

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri
ORCID: 0000-0003-2387-4053

ÖZET

Bu çalışmada, çeşitli derin öğrenme modellerinin mermer görüntülerinin sınıflandırılmasındaki performansı değerlendirilmiştir. InceptionV3, MobileNet ve diğer iyi bilinen mimariler gibi konvolüsyonel sinir ağları (CNN'ler), 28 farklı mermer sınıfı içeren bir veri kümesi kullanılarak eğitilmiş ve karşılaştırılmıştır. Veri kümesi, sınıf dengesini sağlamak ve genellemeyi iyileştirmek için veri artırma teknikleriyle geliştirilmiştir. Modeller doğruluk, kesinlik, geri çağırma ve F1 skoru gibi metriklerle değerlendirilmiştir. Sonuçlar, InceptionV3'ün en yüksek doğruluğu elde ettiğini ve mermer endüstrisindeki karmaşık görüntü sınıflandırma görevleri için uygunluğunu vurguladığını göstermiştir. Bu çalışma, etkili derin öğrenme modellerinin otomatik sistemlere entegre edilmesi için bir temel oluşturarak mermer üretimi ve işlenmesinde kalite kontrol ve karar verme süreçlerine önemli bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mermer Sınıflandırma, Derin Öğrenme, Evrimsel Sinir Ağları, Model Karşılaştırma

COMPARISON OF DEEP LEARNING MODELS FOR MARBLE CLASSIFICATION

ABSTRACT

This study evaluates the performance of various deep learning models in classifying marble images. Convolutional neural networks (CNNs) such as InceptionV3, MobileNet and other well-known architectures are trained and compared using a dataset containing 28 different marble classes. The dataset was enhanced with data augmentation techniques to achieve class balance and improve generalization. The models were evaluated based on metrics such as accuracy, precision, recall and F1 score. The results showed that InceptionV3 achieved the highest accuracy, highlighting its suitability for complex image classification tasks in the marble industry. This study provides a basis for integrating effective deep learning models into automated systems, thus making an important contribution to quality control and decision making in marble production and processing.

Keywords: Marble Classification, Deep Learning, Convolutional Neural Networks, Model Comparison

1.Giriş

Doğal taşların, özellikle de mermerlerin, mimari ve dekorasyon endüstrilerinde kullanımı, teknolojik gelişmeler ve estetik malzemelere olan talebin artmasıyla birlikte önemli ölçüde artmıştır. Türkiye, dünya çapında en büyük mermer üreticilerinden biri olarak, benzersiz renk ve doku çeşitliliğine sahip geniş bir mermer yelpazesine sahiptir.

Ancak bu çeşitlilik, mermerlerin sınıflandırılması ve kalite değerlendirmesinin büyük ölçüde uzman bilgisine dayalı olmasına neden olmaktadır. Bu durum, üretim ve dağıtım süreçlerinde tutarsızlıklara ve verimsizliklere yol açabilmektedir. Son yıllarda, makine öğrenimi ve özellikle derin öğrenme alanındaki gelişmeler, görüntü işleme problemlerinde önemli başarılar elde edilmesini sağlamıştır. Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN), görsel verilerden özellik çıkarımı yapmada ve bu verileri sınıflandırmada öne çıkan yöntemlerden biridir. Mermerlerin sınıflandırılması için otomatik sistemlere duyulan ihtiyaç, derin öğrenme modellerinin bu alandaki kullanımını giderek daha önemli hale getirmiştir. Bu çalışmada, derin öğrenme modellerinin mermer sınıflandırmasındaki performansları karşılaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan veri kümesi, 28 farklı mermer sınıfını içermekte ve veri artırma yöntemleri ile dengelenmiştir. Elde edilen bulgular, sektörde otomatik kalite kontrol sistemlerinin geliştirilmesine yönelik önemli bir temel sunmaktadır.

2.Literatür

Mermer sınıflandırması, doğal taş endüstrisinde kalite kontrol, ürün standardizasyonu ve tedarik zinciri yönetimi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Son yıllarda, bu alanda derin öğrenme ve görüntü işleme tekniklerinin kullanımı üzerine çeşitli çalışmalar yapılmış; bu çalışmalar, farklı mimarilerin performansını karşılaştırarak otomatik sınıflandırma sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlamıştır. Örneğin, Canayaz ve Uludağ (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, mermer sınıflandırması için VGG16, ResNet ve LeNet gibi popüler konvolüsyonel sinir ağı (CNN) mimarileri kullanılmış; 28 sınıf içeren bir veri kümesi üzerinde yapılan deneylerde, döndürme, kaydırma ve yakınlaştırma gibi veri artırma teknikleri ile sınıf dengesizliği giderilmiş ve VGG16 modelinin ince ayar yöntemiyle %97 doğruluk oranına ulaştığı raporlanmıştır. ResNet ve LeNet modellerinin sırasıyla %96 ve %93 doğruluk oranları elde etmesi, model derinliği ve mimari tasarımın performans üzerindeki etkisini ortaya koymuştur.

Diğer bir çalışmada, Kaynar ve arkadaşları (2019), mermer sınıflandırmasında AlexNet tabanlı bir derin öğrenme modeli ile birlikte Yerel İkili Örüntü (LBP) ve Destek Vektör Makineleri (SVM) kombinasyonunu karşılaştırmıştır. Üç sınıflı bir veri kümesi üzerinde yapılan deneylerde, AlexNet modeli %99.21, LBP-SVM ise %99.8 doğruluk oranı elde etmiştir. Bu bulgular, geleneksel görüntü işleme yöntemlerinin özellikle sınırlı veri kümelerinde yüksek performans gösterebildiğini; aynı zamanda derin öğrenme modellerinin geniş veri setlerinde ölçeklenebilirliğini vurgulamaktadır. LBP'nin renk ve doku özniteliklerini etkin bir şekilde kodlaması, SVM'nin sınıflandırma performansını artırarak model başarısına katkı sağlamıştır.

Yukarıdaki çalışmalar, mermer sınıflandırmasında derin öğrenme modellerinin baskın rolünü ortaya koysa da, farklı mimarilerin performans karşılaştırmalarına yönelik sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu bağlamda, mevcut çalışma InceptionV3 ve MobileNet modellerini kapsamlı bir şekilde karşılaştırarak literatürdeki bu boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. 28 sınıflı geniş bir veri kümesi kullanılarak, çok katmanlı veri artırma stratejileriyle model dayanıklılığı test edilmiş; elde edilen %92 (MobileNet) ve %90 (InceptionV3) doğruluk oranları, mobil uygulamalar için hafif modellerin endüstriyel kullanımı açısından önemli bir gösterge olarak değerlendirilmiştir.

Literatürde, derin öğrenme modellerinin mermer sınıflandırmasındaki üstünlüğü kanıtlanmış olsa da, model seçimi ve hiperparametre optimizasyonu gibi konuların daha detaylı incelenmesi gerekmektedir. Gelecek çalışmalarda, Vision Transformer (ViT) gibi yeni nesil mimarilerin performansının test edilmesi ve çok modlu verilerin (renk, doku, spektral bilgi) entegrasyonu ile daha kapsamlı sistemlerin geliştirilmesi önerilmektedir.

Ayrıca, endüstriyel ortamlarda gerçek zamanlı sınıflandırma için optimize edilmiş modellerin geliştirilmesi, bu alandaki pratik ihtiyaçlara cevap verecektir.

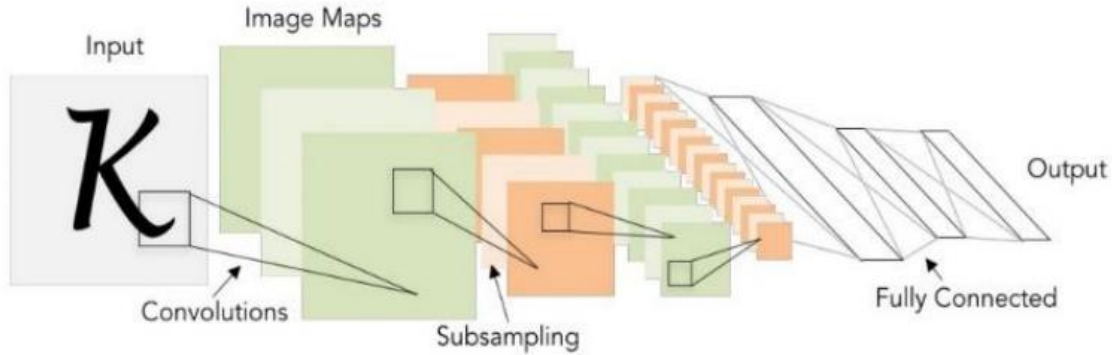
2.Yöntem

2.1.Mermer Sınıflandırma

Mermer sınıflandırması, özellikle görsel veriler üzerinden gerçekleştirilen bir işlem olup, mermer türlerini belirlemek için kullanılan bir dizi görüntü işleme ve makine öğrenimi tekniğini içerir. Bu çalışma, derin öğrenme tabanlı bir yaklaşımla mermer sınıflandırmasını ele almakta ve verilerin doğru bir şekilde analiz edilmesini sağlamak amacıyla konvolüsyonel sinir ağları (CNN) kullanılmaktadır. CNN'ler, görüntüdeki özellikleri öğrenme ve sınıflandırma işlemleri için oldukça etkili olan derin öğrenme modelleridir.

2.2.Derin Öğrenme

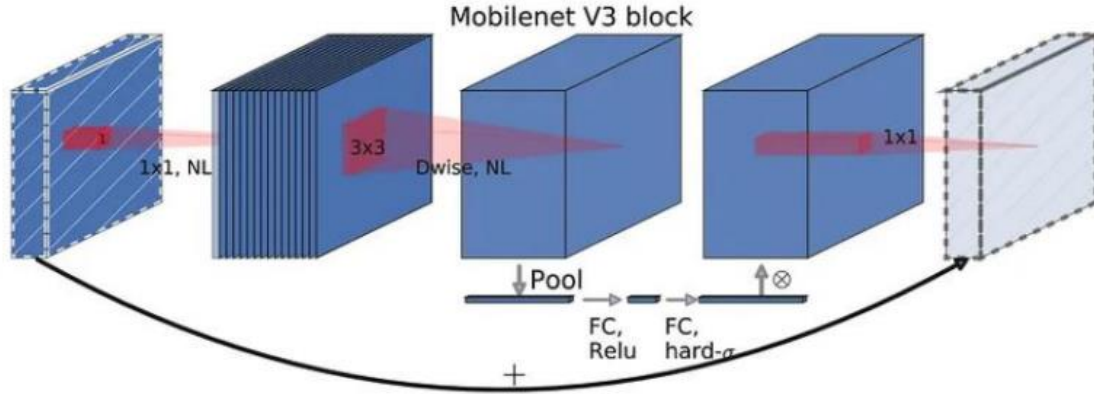
Derin öğrenme, yapay sinir ağlarının çok katmanlı yapılarını kullanarak karmaşık örüntüleri otomatik olarak öğrenme yeteneği sağlayan bir makine öğrenme alt dalıdır. Bu teknik, büyük veri kümelerinden yararlanarak görsel ve işitsel veriler gibi karmaşık veri türlerinde yüksek düzeyde performans sergileyebilir. Derin öğrenme, her katmanda girdi verisinin işlenmesiyle başlar, ardından katmanlar arası bağlantılar üzerindeki ağırlıkların iteratif olarak ayarlanmasıyla devam eder. Bu süreç, nesne tanıma, dil işleme, duygu tanıma gibi çeşitli yapay zeka görevlerinde etkili bir şekilde kullanılabilir. Derin öğrenme, insan beyninin çalışma şeklini taklit ederek bilgisayar sistemlerinin karmaşık problemleri ele almasına ve öğrenmesine imkan tanır.



Resim 1 CNN Mimari Örneği

2.4.MobileNet

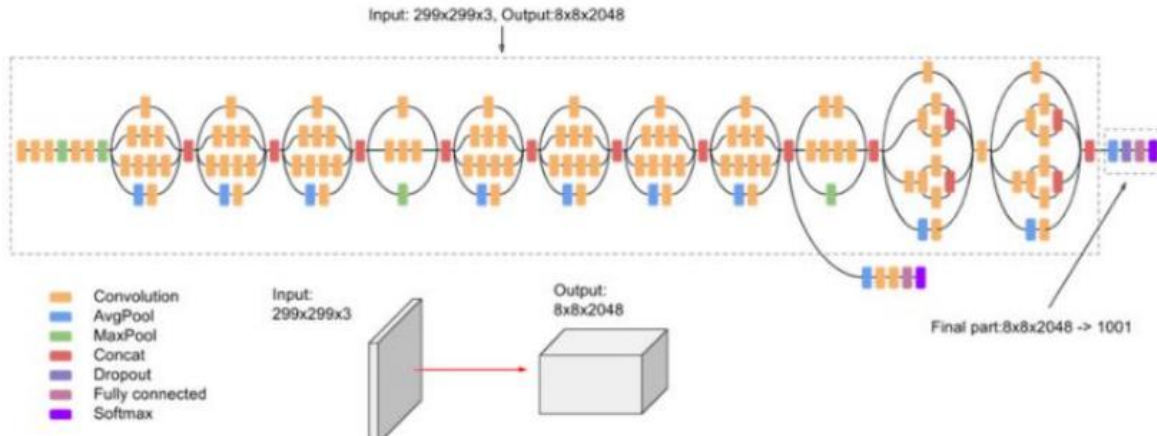
MobileNet, mobil ve düşük güçlü cihazlar için optimize edilmiş, verimli bir konvolüsyonel sinir ağı (CNN) mimarisidir. Derinlik-separable konvolüsyonları kullanarak, geleneksel CNN'lere göre daha düşük parametre sayısı ve hesaplama maliyeti sunar. Bu, modelin hızlı ve hafif olmasını sağlar. MobileNet, özellikle transfer öğrenme ile uyumlu olup, önceden eğitilmiş modelleri yeni görevler için kolayca adapte etmeye imkan tanır. Mermer sınıflandırmasında, MobileNet mimarisi kullanılarak, görsellerin özellikleri öğrenilmekte ve sınıflandırma işlemi yapılmaktadır. Bu model, mobil cihazlarda ve düşük kaynaklı sistemlerde hızlı ve verimli sınıflandırma sağlar.



Resim 2 MobileNet Mimarisi

2.5. InceptionV3

InceptionV3, Google tarafından geliştirilmiş, derin öğrenme tabanlı bir konvolüsyonel sinir ağıdır. Bu model, "Inception" adlı bir mimarinin üçüncü sürümüdür ve görüntü işleme görevlerinde yüksek doğruluk sağlar. InceptionV3, farklı boyutlardaki filtreleri paralel olarak kullanarak, modelin derinliğini artırmadan daha fazla özellik çıkarımı yapabilir. Bu sayede daha verimli bir öğrenme süreci sunar ve daha hızlı eğitim sağlar. Ayrıca, özellik paylaşımı ve düşük hesaplama maliyeti gibi avantajlar sunarak, özellikle büyük veri kümesi üzerinde iyi performans gösterir. Mermer sınıflandırmasında, InceptionV3, önceden eğitilmiş ağırlıklar kullanılarak transfer öğrenme (transfer learning) yöntemiyle uygulanarak yüksek doğruluk oranları elde edilmiştir.



Resim 3 InceptionV3 Mimarisi

3. Materyal ve Metot

3.1. Veri Seti

Bu çalışmada, mermer sınıflandırması için kullanılan veri seti, 28 farklı mermer türünü içeren toplam 5.600 görüntüden oluşmaktadır. Her bir mermer sınıfı için yaklaşık 200 görüntü bulunmaktadır. Görseller, Türkiye'deki mermer üretim tesislerinden ve taş ocaklarından alınmış olup, doğal ışık altında çekilmiş yüksek çözünürlüklü fotoğraflardan oluşmaktadır. Veri seti, modelin eğitimini, doğrulama ve test süreçlerini ayrı ayrı gerçekleştirebilmek amacıyla üç alt kümeye ayrılmıştır:

Eğitim Seti: Modelin öğrenme sürecinde kullanılacak olan ve sınıflandırma için etiketlenmiş görüntüler.

Doğrulama Seti: Eğitim sırasında modelin aşırı öğrenmesini engellemek için doğrulama amacıyla kullanılan veri.

Test Seti: Modelin son değerlendirmesini yapmak için kullanılan ve modelin hiç görmediği verilerden oluşan set.

Bu çalışmada, modelin genelleme yeteneğini artırmak amacıyla eğitim verileri üzerinde çeşitli veri artırma (data augmentation) teknikleri uygulanmıştır. Görsellerin piksel değerleri, modelin daha verimli çalışabilmesi için 1./255 oranında yeniden ölçeklendirilmiştir. Ayrıca, görsellerin yatay ekseninde 0.2 kadar kaydırılması, 20 dereceye kadar döndürülmesi, yatay çevirme, rastgele yakınlaştırma (0.2), yatay ve dikey kaydırma (0.2), ve eğme (0.2) gibi dönüşümler yapılmıştır. Bu işlemler, modelin daha fazla çeşitlilik ile eğitilmesini ve aşırı uyumdan kaçınılmasını sağlayarak sınıflandırma doğruluğunu artırmıştır.



Resim 4 Veri Seti

3.2. Model

Bu çalışmada, mermer sınıflandırması için derin öğrenme tabanlı iki model kullanılmıştır: MobileNet ve InceptionV3. Her iki model de ImageNet üzerinde önceden eğitilmiş ağırlıklarla transfer öğrenme yöntemiyle eğitilmiştir. Eğitim sürecinde, her iki model için de Adam Optimizer ve categorical crossentropy kaybı fonksiyonu kullanılmıştır. Eğitimde erken durdurma (early stopping) ve model kaydetme (model checkpointing) teknikleri uygulanmıştır.

3.3. Performans Değerlendirme Metrikleri

Modelin performansını değerlendirmek için doğruluk, hatırlama, kesinlik ve F1 skoru gibi temel metrikler kullanılmaktadır. Bu metrikler, modelin genel başarısını ve hangi alanlarda geliştirmelere ihtiyaç duyulduğunu anlamada önemli bilgiler sunar.

Doğruluk, modelin doğru sınıflandırdığı örneklerin toplam örnek sayısına oranını ifade eder ve genel performans hakkında fikir verir. Ancak, sınıf dağılımı dengesiz olan veri setlerinde tek başına yeterli olmayabilir.

Hatırlama, modelin pozitif sınıfları ne kadar iyi tespit edebildiğini gösterir; yani, gerçek pozitif örneklerin ne kadarının doğru şekilde sınıflandırıldığını ortaya koyar. Bu metrik, özellikle pozitif örneklerin eksiksiz belirlenmesinin kritik olduğu durumlarda önem kazanır.

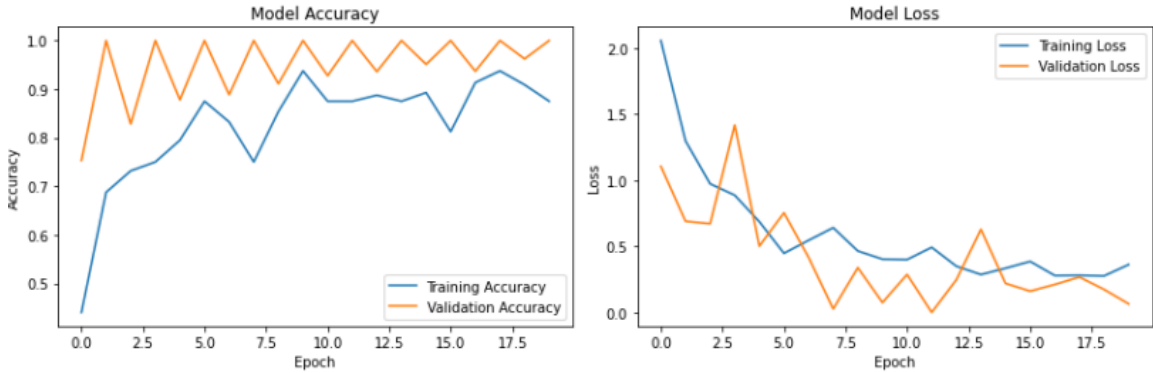
Kesinlik ise, modelin tahmin ettiği pozitif sınıflardan ne kadarının gerçekten doğru olduğunu ölçer. Yüksek kesinlik, modelin yanlış pozitif oranının düşük olduğunu ve doğru sınıflandırmalar yaptığını gösterir.

F1 skoru, kesinlik ve hatırlamanın dengeli bir birleşimini sunar. Bu metrik, hem yanlış pozitifleri hem de yanlış negatifleri dikkate alarak modelin performansını bütünsel olarak değerlendirmeye yardımcı olur.

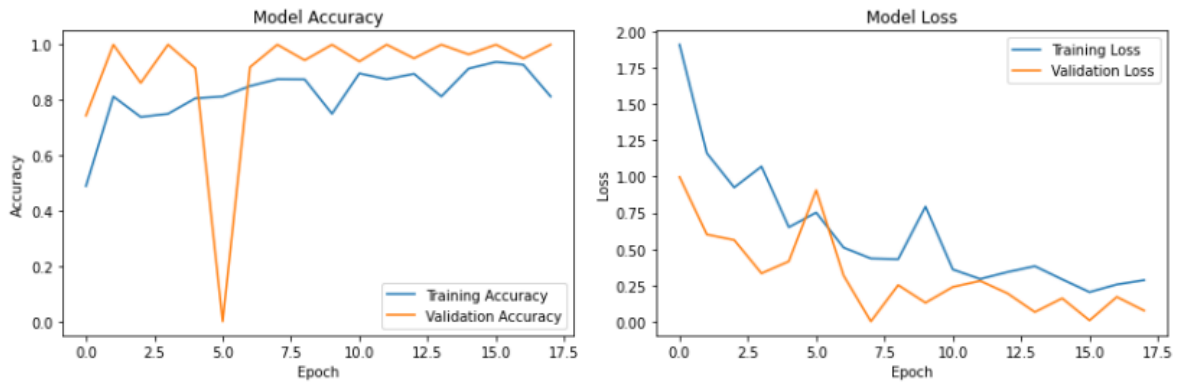
Bu metrikler birlikte kullanılarak, modelin hangi yönlerde başarılı olduğu ve hangi alanlarda iyileştirmeler yapılması gerektiği daha iyi anlaşılabilir.

4.Sonuçlar

Bu çalışmada, MobileNet ve InceptionV3 modellerinin mermer sınıflandırmasındaki performansları incelenmiştir. Eğitim sonuçlarına göre, MobileNet modeli 20 epoch sonunda %92 doğruluk oranına ulaşmış, InceptionV3 modeli ise %90 doğruluk oranıyla buna yakın bir başarı sergilemiştir.

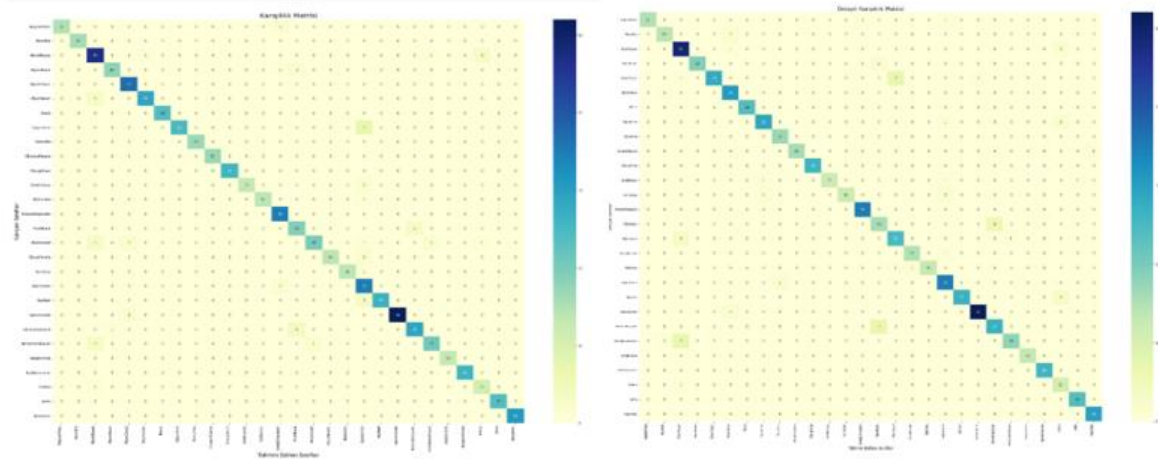


Resim 5 MobileNet Eğitim ve Doğrulama Grafiği



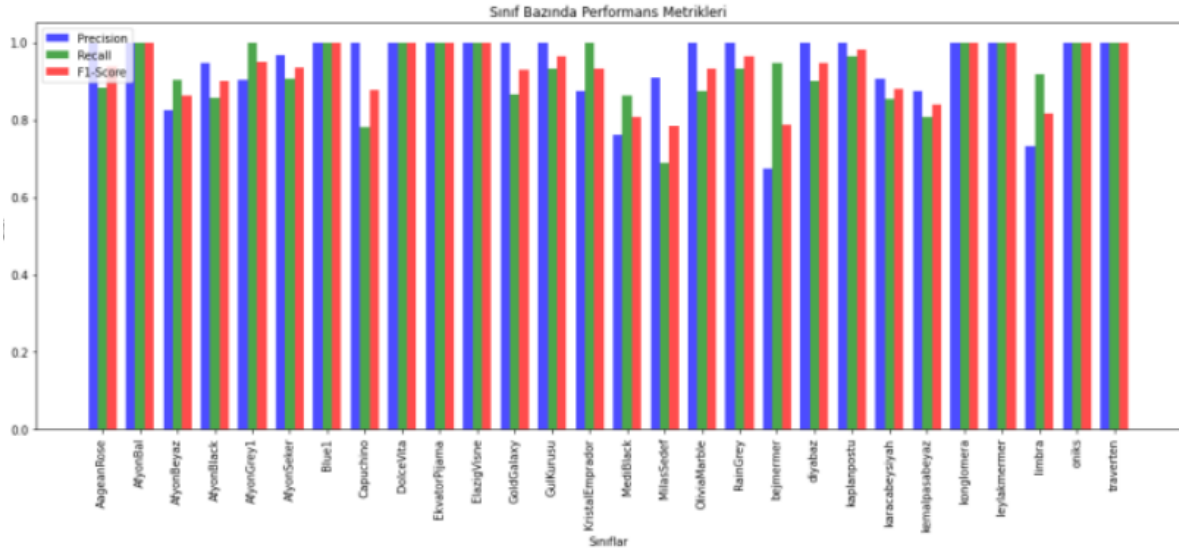
Resim 6 InceptionV3 Eğitim ve Doğrulama Grafiği

Doğruluk ve kayıp grafikleri, her iki modelin eğitim sürecindeki performansını açıkça göstermektedir. MobileNet, hızlı öğrenme ve daha yüksek doğruluk oranıyla öne çıkarken, InceptionV3 modeli derin yapısı sayesinde daha kararlı bir performans sergilemiştir.

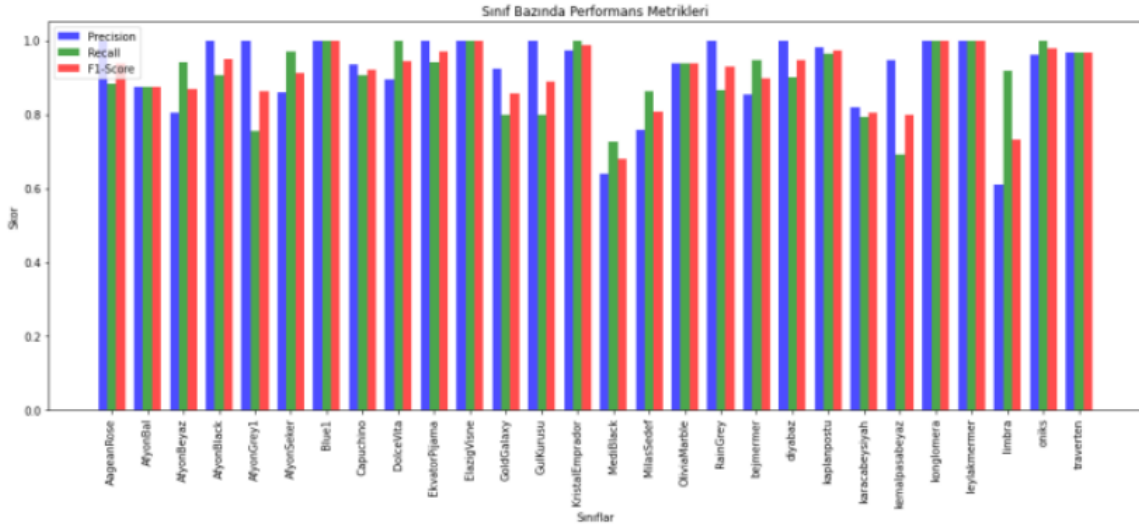


Resim 7 MobileNet -İnceptionV3 Karmaşıklık Matrisleri

Confusion matrix sonuçları, her iki modelin de doğru sınıflandırma oranlarının yüksek olduğunu, ancak belirli sınıflarda hata oranlarının farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, precision, recall ve F1 skoru grafikleri, MobileNet'in özellikle doğruluk açısından üstün performans gösterdiğini vurgulamaktadır.



Resim 8 MobileNet Performans Grafiği



Resim 9 İnceptionV3 Performans Grafiği

5.Tartışma

Elde edilen bulgular, MobileNet modelinin, InceptionV3 modeline kıyasla daha yüksek doğruluk oranına (%92) ulaştığını göstermektedir. Bu durum, MobileNet'in hafif ve verimli yapısı sayesinde, düşük hesaplama maliyetiyle üstün performans sergilemesiyle ilişkilendirilebilir. MobileNet'in daha hızlı bir öğrenme süreci sunması, özellikle gerçek zamanlı uygulamalar ve sınırlı kaynaklara sahip sistemler için önemli bir avantajdır. Diğer taraftan, InceptionV3 modeli %90 doğruluk oranı ile başarılı bir performans sergilemiştir. Bu model, paralel filtreleme mekanizmaları sayesinde karmaşık özellikleri öğrenmede etkili olmuş ve genel doğruluk açısından tatmin edici sonuçlar vermiştir. Ancak, InceptionV3'ün daha yüksek hesaplama maliyeti, kaynak kısıtlamalarının olduğu durumlarda sınırlayıcı bir faktör olabilir. Gelecekte, bu modellerin daha büyük veri setleri ve daha fazla sınıfla test edilmesi, performanslarının daha ayrıntılı bir şekilde karşılaştırılmasını sağlayabilir. Ayrıca, hiperparametre optimizasyonu ve farklı veri artırma tekniklerinin uygulanması, her iki modelin doğruluk oranlarını artırmak için bir fırsat sunmaktadır.

6.Kaynaklar

1. Canayaz, M., & Uludağ, F. (2020). Marble Classification Using Deep Neural Networks. *European Journal of Technique (EJT)*, 10(1), 1-12. <https://doi.org/10.36222/ejt.671527>
2. Kaynar, O., Torun, Y., Celik, M. A., & Akbaş, M. R. (2019). Development a Machine Vision System for Marble Classification. *27th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*, Sivas, Turkey. <https://doi.org/10.1109/SIU.2019.8806419>
3. Dislaire, G., & Pirard, E. (2020). Marble Classification Using Scale Spaces. *Journal of Computational Vision and Imaging Systems*, 4(2), 45-58.
4. Howard, A. G., Zhu, M., Chen, B., Kalenichenko, D., Wang, W., Weyand, T., Andreetto, M., & Adam, H. (2017). MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications. *arXiv preprint arXiv:1704.04861*.
5. Szegedy, C., Vanhoucke, V., Ioffe, S., Shlens, J., & Wojna, Z. (2016). Rethinking the Inception Architecture for Computer Vision. *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2818-2826. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.308>

6. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. *Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS)*, 25, 1097-1105.
7. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
8. Yıldız, F. T., Aydın, T., & Akbulut, Y. (2020). Classification of Natural Stones Using Deep Learning Techniques. *European Journal of Technique (EJT)*, 10(3), 210-220. <https://doi.org/10.36222/ejt.671527>
9. Martinez-Alajarin, J., Luis-Delgado, J. D., & Tomas-Balibrea, L. M. (2005). Automatic System for Quality-Based Classification of Marble Textures. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 35(4), 488-497. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2004.843236>
10. Selver, M. A., Akay, O., Ardali, E., Bahad, A., Onal, O., & Ozden, G. (2009). Cascaded and Hierarchical Neural Networks for Classifying Surface Images of Marble Slabs. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 39(4), 426-439. <https://doi.org/10.1109/TSMCC.2008.2012206>
11. Dogan, H., & Akay, O. (2010). Using AdaBoost Classifiers in a Hierarchical Framework for Classifying Surface Images of Marble Slabs. *Expert Systems with Applications*, 37(12), 8814-8821. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.06.012>
12. Lopez, M., Martinez, J., Matias, J. M., Taboada, J., & Vilan, J. A. (2010). Functional Classification of Ornamental Stone Using Machine Learning Techniques. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 234(4), 1338-1345. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2010.02.012>
13. Topalova, C., & Tzokev, A. (2011). Adaptive Marble Plate Classification System Based on Neural Network and PLC Implementation. *Annals of DAAAM & Proceedings*, 22(1), 123-124.
14. Ferreira, A., & Giraldo, G. (2017). Convolutional Neural Network Approaches to Granite Tiles Classification. *Expert Systems with Applications*, 84, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.04.053>
15. Chollet, F. (2017). Xception: Deep Learning with Depthwise Separable Convolutions. *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 1251-1258. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2017.195>

YAPAY ZEKA İLE MESANE KANSERİ SINIFLANDIRILMASI

Hacı Onur SÖĞÜT

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Enstitüsü, Yapay Zeka ve Veri Bilimi Ana Bilim Dalı

ORCID: 0009-0002-7678-9979

Dr. Öğr. Üyesi Volkan GÖREKE

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri

ORCID: 0000-0002-2418-8373

Prof. Dr. Oğuz KAYNAR

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

ORCID: 0000-0003-2387-4053

ÖZET

Kanser tespiti, özellikle erken teşhisin hayati bir öneme sahip olduğu sağlık sektöründe kritik bir yere sahiptir. Erken teşhis, tedavi seçeneklerini genişleterek hasta sonuçlarını önemli ölçüde iyileştirebilir. Bu çalışma, mesane kanserine yönelik endoskopik görüntülerin yapay zeka yardımıyla sınıflandırılmasını hedeflemektedir. Çalışmada kullanılan veri seti, toplamda 1.754 mesane kanseri görüntüsünden oluşmaktadır ve bu görüntüler; kötü huylu tümör, iyi huylu tümör, spesifik olmayan tümör ve tümörsüz doku olmak üzere dört farklı sınıfa ayrılmıştır. Sınıflar arasındaki dengesizlik nedeniyle veri setine ağırlıklandırma ayarlamaları uygulanmıştır. Ayrıca, görüntülerin genelleştirilebilirliğini artırmak ve eğitim sürecini iyileştirmek amacıyla, rastgele döndürme, ölçekleme ve yansıtma gibi veri artırma yöntemleri uygulanmıştır. Model seçimi aşamasında, verimlilik ve yüksek performansı bir arada sunması nedeniyle TensorFlow Keras'ın EfficientNetB0 modeli tercih edilmiştir. EfficientNetB0, serideki en küçük ve en hızlı model olarak dikkat çekmekte olup, sınırlı kaynaklarla çalışan uygulamalarda dahi etkili bir çözüm sunmaktadır. Bu model ile yapılan sınıflandırma işleminde, test verileri üzerinde %99,42 doğruluk oranına ulaşılmıştır. Elde edilen bu yüksek başarı oranı, modelin kanser teşhisi gibi hassas ve kritik bir alanda hızlı ve güvenilir bir çözüm sağlayabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Mesane Kanseri, Endoskopi, EfficientNetB0, Transfer Öğrenme.

CLASSIFICATION OF BLADDER CANCER USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ABSTRACT

Cancer detection holds a critical place in the healthcare sector, especially due to the vital importance of early diagnosis. Early detection can significantly improve patient outcomes by broadening treatment options. This study aims to classify endoscopic images of bladder cancer using artificial intelligence. The dataset used consists of 1,754 bladder cancer images categorized into four classes: malignant tumor, benign tumor, non-specific tumor, and tumor-free tissue. To address class imbalance, weighting adjustments were applied to the dataset. Additionally, random transformations such as rotation, scaling, and flipping were implemented to enhance generalization and improve the training process. For model selection, TensorFlow Keras's EfficientNetB0 was chosen due to its efficiency and high performance.

EfficientNetB0, being the smallest and fastest model in its series, provides an effective solution even in resource-constrained applications. The classification achieved a test accuracy of 99.42%, demonstrating the model's ability to deliver fast and reliable solutions in sensitive and critical applications such as cancer diagnosis.

Keywords: Bladder Cancer, Endoscopy, EfficientNetB0, Transfer Learning

GİRİŞ

Kanser, yüzyıllardır insanlığı derinden etkileyen ve tehdit eden bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer hastalıklara kıyasla, kanser araştırmaları her zaman daha karmaşık ve zorlu bir alan olmuştur. Bu zorlukların başlıca nedenleri arasında kanserin biyolojik çeşitliliği, farklı türlerinin farklı tedavi yöntemleri gerektirmesi ve hastalığın genetik, çevresel ve yaşam tarzı faktörlerinden etkilenmesi yer almaktadır (Topal, 2009). Günümüzde, tıp ve bilim alanındaki ilerlemeler sayesinde bazı kanser türleri başarılı bir şekilde tedavi edilebilmekte ve hastalar uzun süreli remisyon dönemlerine ulaşabilmektedir (Kıyak,2021).

Ancak, toplum genelinde kanser hala ölümlerle eşdeğer bir tehdit olarak algılanmakta ve bu algı, erken teşhis ve tedavi olanaklarının önemini daha da artırmaktadır. Bu nedenle, kanserle mücadelede hem bilimsel araştırmaların hem de halkın bilinçlendirilmesinin önemi büyüktür.

Kanser Tarihi

Kanserin tarihi, insanlık tarihi kadar eskiye dayanmaktadır. İlk tümörlere dair kayıtlar, antik Mısır papirüslerinde, Babillilerin çivi yazısı tabletlerinde ve eski Hint yazmalarında bulunmaktadır. Bu erken dönem belgeler, kanserin binlerce yıldır insanları etkileyen bir hastalık olduğunu göstermektedir. 'Kanser' terimi ise ilk kez Antik Yunan döneminde, ünlü hekim Hipokrat (M.Ö. 460-377) tarafından kullanılmıştır. Hipokrat, hastalığın yayılma şeklinin yengeç kollarına benzemesi nedeniyle bu terimi tercih etmiştir.

Türk tıp tarihinde ise kanser terimi, ilk kez Tarsuslu Osman Hayri Efendi'nin 'Kenzüshhatül Ebdaniye' adlı eserinde yer almaktadır. Bu eserde kanser, 'seretan' olarak adlandırılmış ve fındık ya da küçük yumru büyüklüğünde, ağrılı ve etrafı damarlı bir oluşum olarak tasvir edilmiştir. Bu tanım, dönemin tıbbi bilgi ve gözlemlerine dayanmaktadır ve kanserin tarih boyunca nasıl algılandığına dair önemli ipuçları sunmaktadır (Atıcı, 2007).

Kanser Üzerine İstatistik

Kanserin ölümlerle ilişkilendirilmesi, istatistiksel verilerle de desteklenen bir gerçektir ve bu korku yersiz değildir. Dünya genelinde ölüm nedenleri incelendiğinde, kanserin önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Aşağıdaki istatistikler, çeşitli ölüm nedenlerinin yüzdelik dağılımını göstermektedir:

Tablo 1. Ölüm Sebeplerinin Yüzdelik Dağılımı(Ölgen, Bıçak ve Doğu, 2002)

Ölüm Nedeni	Yüzdelik Dilim
Koroner Kalp Hastalıkları	25.9
Kanser	20.6
Serebravasküler Hastalıklar	13.7
Pnömoni	8.0
Kronik Bronşit	4.1
Kazalar	3.8

Bu veriler, kanserin kalp hastalıklarından sonra en yaygın ikinci ölüm nedeni olduğunu ortaya koymaktadır. Kanserin bu denli yüksek bir ölüm oranına sahip olması, hastalığın erken teşhis ve tedavi edilmesinin ne denli önemli olduğunu bir kez daha vurgulamaktadır. Ayrıca, bu istatistikler, kanserle mücadelede daha etkili tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi ve halkın bilinçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Kanserler, vücutta görüldükleri bölgeye göre farklı türlere ayrılmaktadır ve günümüzde yaklaşık 100 çeşit kanser türü bulunmaktadır (Memorial Sağlık Grubu, 2025). Bu çalışmada, bu çeşitlerden biri olan mesane kanserine ve hangi karsinoma türüne dahil olduğuna odaklanılmıştır. Mesane kanseri, genellikle mesanenin iç yüzeyini kaplayan hücrelerde başlar ve en yaygın türü 'ürotelyal karsinom' olarak bilinir. Bu tür, mesanenin yanı sıra böbrekler ve üreterlerde de görülebilir. Mesane kanserinin teşhis ve tedavi süreci, tıp alanında oldukça karmaşık bir süreçtir ve doğru tanı koymak için çeşitli testler ve görüntüleme yöntemleri gerektirir (Ener ve Altınova, 2017).

Son yıllarda, bilgisayar bilimi ve tıp biliminin birleşimi, kanser teşhis ve tedavi süreçlerinde devrim niteliğinde gelişmelere yol açmıştır. Doktorlara yardımcı olmak amacıyla geliştirilen yapay zeka sistemleri, büyük veri analizi ve makine öğrenimi teknikleri kullanarak kanserin erken teşhisine ve tedavi planlamasına katkıda bulunmaktadır. Bu teknolojiler, tıbbi görüntülerin analizinden, hasta verilerinin değerlendirilmesine kadar geniş bir yelpazede kullanılmakta ve sağlık profesyonellerine daha hızlı ve doğru kararlar almalarında destek olmaktadır (Eyüpoğlu ve Erdem, 2020).

Endoskopi

Bu çalışmada, veri seti olarak mesaneden elde edilen endoskopik görüntüler kullanılmıştır. Endoskopi teknolojisi, ilk olarak 1957 yılında fiberoptik endoskopların kullanıma girmesiyle başlamış ve zamanla ileri teknoloji sistemlerle önemli ölçüde gelişmiştir. Çalışmamızda kullanılan veri seti, iki tür endoskopik görüntüleme tekniğini içermektedir: beyaz ışık görüntüleme (White Light Imaging, WLI) ve dar bant görüntüleme (Narrow Band Imaging, NBI).

Dar bant görüntüleme, sanal kromoendoskopi teknikleri arasında en eski yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir. NBI, 400-700 nm'lik ışık spektrumunu gösterebilme kapasitesine sahiptir. Bu sistemin temel amacı, kırmızı rengi engelleyerek yalnızca mavi ve yeşil ışıkların geçişine izin vermektir. Bu yaklaşım, daha zıt ve net görüntülerin elde edilmesini sağlar. Mavi ışık, yüzeysel kapillerleri kahverengi olarak gösterirken, yeşil ışık derindeki venleri mavi renkte gösterir. Bu özellikler sayesinde, emarkasyon hatlarının belirginleşmesi, yüzeysel pililer, pit paternleri ve diğer vasküler yapılar daha net bir şekilde görüntülenebilir. Böylece, mukozal yüzeyin detaylı bir şekilde incelenmesi ve değerlendirilmesi mümkün hale gelir (Pata, Ekrem ve Ümit, 2000).

Çalışmada kullanılan veri seti, 2020 yılında ATLAS Projesi kapsamında oluşturulmuştur. Bu proje, Avrupa Birliği'nin Horizon 2020 araştırma ve yenilik programı çerçevesinde, Marie Skłodowska-Curie burs sözleşmesi No 813782 ile finanse edilmiştir. ATLAS Projesi, yenilikçi araştırmaların desteklenmesi ve bilimsel ilerlemelerin teşvik edilmesi amacıyla önemli bir platform sunmaktadır.

Ayrıca, bu çalışma kısmen Fransız Devleti tarafından da desteklenmiştir. Agence Nationale de la Recherche (ANR) aracılığıyla Yatırımlar Geleceği Programı kapsamında sağlanan ANR-11-LABX-0004 (Labex CAMI) ve ANR-10-IAHU-02 (IHU-Strasbourg) hibeleri, projenin finansmanına katkıda bulunmuştur. Bu hibeler, sağlık alanındaki araştırmaların ve yenilikçi teknolojilerin ilerletilmesine yönelik önemli finansal destek sağlamaktadır.

Projenin bu kapsamlı destek ağı, araştırmanın kalitesini ve etkisini artırarak, bilimsel topluluğa değerli katkılar sunmayı hedeflemektedir (Lazo ve ark., 2023).

Bu çalışmada, mesane kanserinin erken teşhisini kolaylaştırmak amacıyla yapay zeka destekli bir sınıflandırma sistemi önerilmektedir. Çalışmamız, endoskopik görüntülerin analizi yoluyla kanserli dokuların hızlı ve doğru bir şekilde tespit edilmesini hedeflemektedir. Kullanılan veri seti, 1.754 mesane kanseri görüntüsünden oluşmakta ve bu görüntüler dört farklı sınıfa ayrılmaktadır: kötü huylu tümör, iyi huylu tümör, spesifik olmayan tümör ve tümörsüz doku. Sınıflar arasındaki dengesizlik sorununu gidermek için veri setine ağırlıklandırma ayarlamaları yapılmış ve görüntülerin genelleştirilebilirliğini artırmak amacıyla çeşitli veri artırma yöntemleri uygulanmıştır. Model seçimi aşamasında, verimlilik ve yüksek performansı bir arada sunması nedeniyle TensorFlow Keras'ın EfficientNetB0 modeli tercih edilmiştir. Bu model, sınırlı kaynaklarla çalışan uygulamalarda dahi etkili bir çözüm sunarak, kanser teşhisi gibi hassas ve kritik bir alanda hızlı ve güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Çalışmayla kanserin erken teşhisine yardımcı bir sistem tasarlanması hedeflenmektedir.

LİTERATÜR ÖZETİ

Kanser teşhisinde yapay zeka ve özellikle derin öğrenme yaklaşımları son yıllarda büyük ilerlemeler kaydetmiştir. Tıbbi görüntü analizi alanında konvolüsyonel sinir ağları (CNN'ler), karmaşık görsel verilerin işlenmesinde ve sınıflandırılmasında etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Mesane kanserinin endoskopik görüntüler üzerinden otomatik sınıflandırılması, erken teşhis ve tedavi planlamasında kritik bir rol oynamaktadır (Anwar ve ark., 2018).

Mesane kanserinin teşhisi ve sınıflandırılmasıyla ilgili yapılan araştırmalarda, derin öğrenme tabanlı yöntemlerin etkinliği incelenmiştir. Çoğu çalışma, özellikle CNN modellerini kullanarak endoskopik görüntülerden kanserli dokuları tespit etmeye odaklanmıştır. Bununla birlikte, literatürde özellikle EfficientNetB0 modeli kullanılarak mesane kanserinin endoskopik görüntülerinin sınıflandırılmasına dair bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum, farklı bir modelin bu problemde kullanılmasının faydasını, ve bu çalışmanın literatüre katkısını göstermektedir.

Literatür incelendiğinde derin öğrenme yöntemleriyle kanser teşhisine ilişkin çeşitli çalışmalara rastlanılmıştır. Bu çalışmalar aşağıdaki gibidir:

Büyükkırkan ve Uluborlu (2024) çalışmalarında, VGGNet modeliyle CBAM dikkat mekanizmasını birleştirerek mesane tümör dokularının sınıflandırılmasını önermişlerdir. Bu çalışmada, VGG16 ve VGG19 modelleri kullanılmış ve en iyi performans VGG19+CBAM modeliyle elde edilmiştir. Bu modelin doğruluk, kesinlik, duyarlılık, F1-skor ve AUC değerleri sırasıyla 0,990, 0,992, 0,984, 0,986 ve 0,994 olarak rapor edilmiştir (Büyükkırkan).

Shkolyar ve arkadaşları (2019), sistoskopik görüntülerde tümör tespiti için derin öğrenme tabanlı bir model olan CystoNet'i geliştirmiştir. Çalışmada, CystoNet modeli ile %90,6 duyarlılık ve %98,6 özgüllük elde edilmiştir. Bu model, beyaz ışık sistoskopisi sırasında düz lezyonların algılanmasını iyileştirmek için tasarlanmıştır (Shkolyar, 2019)

Anwer ve arkadaşları (2017), göğüs kanseri teşhisinde derin öğrenme yöntemlerinin etkili kullanımını araştırmıştır. Çalışmalarında, konvülsiyonel sinir ağlarının (CNN) geleneksel yöntemlere kıyasla daha iyi sonuçlar verdiği ve tıbbi karar destek sistemlerinde büyük potansiyele sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgular, derin öğrenmenin tıbbi görüntüleme alanındaki başarısını vurgulamaktadır (Anwer, 2017).

Meral ve arkadaşları (2022), patoloji görüntülerinin derin öğrenme yöntemleriyle sınıflandırılmasını incelemişlerdir. Çalışmalarında, konvülsiyonel sinir ağları (CNN) kullanarak yüksek doğruluk oranlarına ulaşmışlar ve modelin etkili performansını göstermişlerdir. Özellikle meme kanseri patoloji görüntülerinde, doğruluk oranı %87,75, F1 skoru ise 0,8238 olarak belirlenmiştir. Bu, derin öğrenme tabanlı sistemlerin patoloji görüntülemesinde uygulanabilirliğini kanıtlamaktadır (Karakurt ve İşeri, 2022).

Ergün ve Kılıç (2021), cilt kanserinin erken teşhisinde derin öğrenme yöntemlerini kullanarak kötü huylu lezyonları sınıflandırmayı hedeflemişlerdir. Çalışmada, HAM10000 veri seti üzerinde artırılmış veri ile eğitim yapılmış ve en iyi sonuçlar, ResNet-34 mimarisiyle elde edilmiştir. Bu model, %87,5 doğruluk oranı ve %94 AUC skoru ile en başarılı performansı göstermiştir. Ayrıca, diğer derin öğrenme mimarilerinin sonuçları da karşılaştırmalı olarak sunulmuştur (Ergün ve Kılıç, 2021).

YÖNTEM

Bu çalışma, mesane kanserine ait endoskopik görüntülerin sınıflandırılmasında derin öğrenme tabanlı bir yaklaşım sunmaktadır. Özellikle, EfficientNetB0 modeli kullanılarak transfer öğrenme yöntemiyle yüksek doğruluk oranlarına ulaşılması hedeflenmiştir. Yöntem bölümünde, veri setinin hazırlanması, veri artırma ve sınıf ağırlıklandırma teknikleri, model mimarisi ve eğitim süreci detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

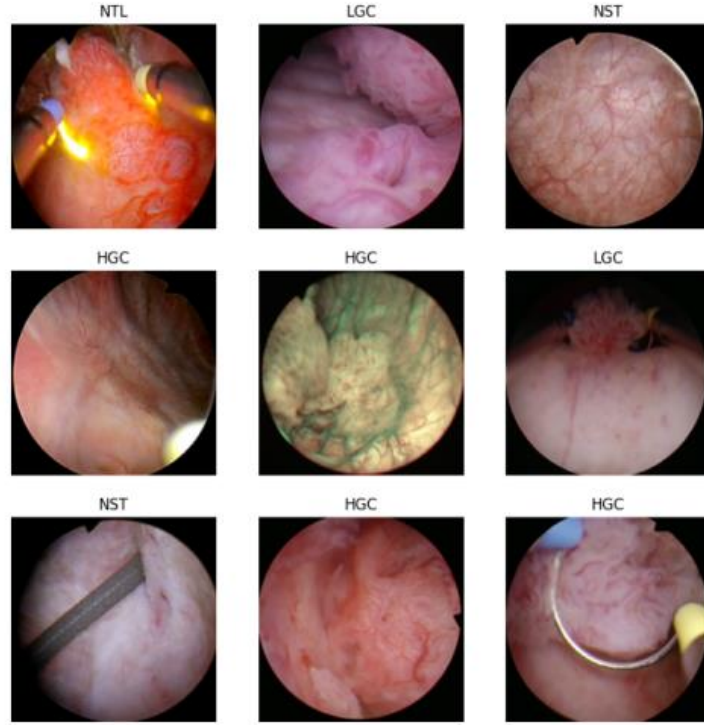
Veri Seti ve Ön İşleme

Veri setinde, 1.754 adet endoskopik mesane görüntü vardır. Bu görüntüler, dört farklı sınıftan oluşmaktadır:

Tablo 2. Veri Seti Dağılımı Tablosu

Sınıf	WLI	NBI	Toplam
HGC	386	64	469
LGC	454	145	647
NST	439	75	504
NTL	97	37	134

- Kötü Huylu Tümör (HGC): Malign lezyonları içeren görüntüler.
- İyi Huylu Tümör (LGC): Benign lezyonları içeren görüntüler.
- Spesifik Olmayan Tümör (NST): Net bir şekilde malign veya benign olarak sınıflandırılmayan lezyonlar.
- Tümörsüz Doku (NTL): Sağlıklı mesane dokusunu gösteren görüntüler.



Şekil 1. Veri Setinden Örnek Görseller

Görüntüler, modelin giriş boyutlarına uygun hale getirilmek üzere yeniden boyutlandırılmış ve normalize edilmiştir. EfficientNetB0 modeli, 224x224 piksel boyutundaki görüntülerle çalıştığı için tüm görüntüler bu boyuta ölçeklendirilmiştir. Ayrıca, piksel değerleri 0 ile 1 arasında normalize edilerek modelin daha hızlı ve kararlı bir şekilde öğrenmesi sağlanmıştır.

Veri Artırma Teknikleri

Modelin genelleme kabiliyetini artırmak ve aşırı uyum (overfitting) riskini azaltmak amacıyla veri artırma yöntemleri uygulanmıştır. Veri artırma, mevcut veri setinden çeşitli dönüşümlerle yeni örnekler oluşturmayı mümkün kılar. Bu çalışmada kullanılan veri artırma teknikleri şunlardır:

- Rastgele Döndürme: Görüntüler rastgele açılarla döndürülerek modelin farklı açılardaki lezyonları tanıyabilmesi sağlanmıştır.
- Yatay ve Dikey Yansıtma: Görüntülerin yatay ve dikey eksenlerde yansıtılmasıyla veri çeşitliliği artırılmıştır.
- Yakınlaştırma ve Uzaklaştırma (Zoom): Rastgele ölçeklendirmeler yapılarak lezyonların farklı büyüklüklerdeki görünüşleri modele tanıtılmıştır.
- Parlaklık ve Kontrast Ayarı: Görüntülerin parlaklık ve kontrast değerleri rastgele değiştirilerek, farklı ışık koşullarında çekilmiş görüntülere modelin uyum sağlaması hedeflenmiştir.

Bu veri artırma işlemleri, TensorFlow ve Keras'ın sağlayıcı fonksiyonları kullanılarak uygulanmıştır.

Sınıf Ağırlıklandırma

Veri setinde sınıflar arasında dengesizlik bulunmaktadır. Özellikle bazı sınıflar diğerlerine göre daha az sayıda örneğe sahiptir.

Sınıf dengesizliğinin modele olumsuz etkisini azaltmak için sınıf ağırlıklandırma yöntemi kullanılmıştır. Her sınıf için, veri setindeki örnek sayısına ters orantılı bir ağırlık değeri hesaplanmıştır. Bu ağırlıklar, kayıp fonksiyonuna uygulanarak modelin azınlık sınıflarına da öğrenme sürecinde yeterli önemi vermesi sağlanmıştır. Ağırlıklar şu şekilde hesaplanmıştır:

$$\text{Ağırlık}_{sınıf} = \frac{N}{n_{sınıf} * k} \quad (1)$$

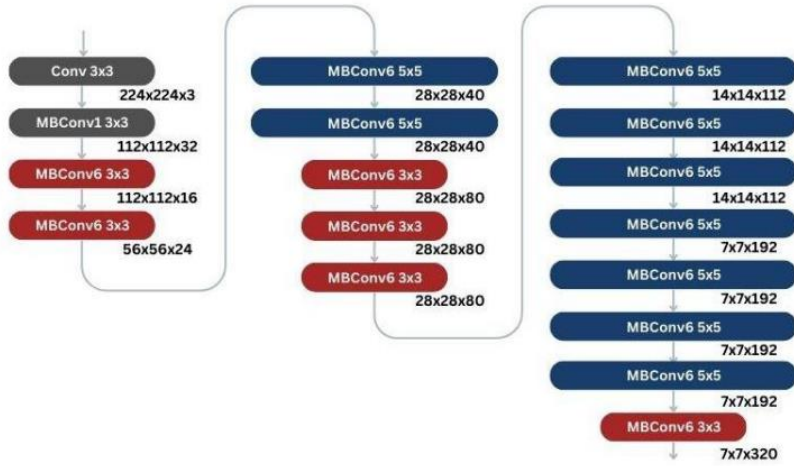
Burada N toplam örnek sayısını, $n_{sınıf}$ ilgili sınıftaki örnek sayısını, k ise toplam sınıf sayısını ifade etmektedir.

Tablo 3. Ağırlıklar Tablosu

Sınıf	Adet	Ağırlık
HGC	469	0.934968
LGC	647	0.677743
NST	504	0.870039
NTL	134	3.272388

Model Mimarisi: EfficientNetB0

Araştırmacılar, derin öğrenme modelleri geliştirmeye devam ederken, evrimsel sinir ağı (CNN) modellerinin hesaplama yükü ile parametre sayısı arasında yakın bir ilişki bulunduğunu vurgulamaktadır. EfficientNet, daha az parametre kullanarak sınıflandırma başarısını artırmayı hedefleyen bir mimari olarak öne çıkmıştır. Bu mimari, 2020 yılında geliştirilmiş ve ImageNet veri setinin sınıflandırılmasında 0.844 doğruluk oranı sağlamıştır. EfficientNet, derinlik, genişlik ve çözünürlük boyutlarını optimize ederek hem mimarinin boyutunu küçültmekte hem de verimliliği artırmaktadır. ResNet ve DenseNet gibi yaygın olarak kullanılan mimariye kıyasla çok daha az parametreye sahip olmasına rağmen, EfficientNet, sınıflandırma görevlerinde daha yüksek başarı oranları elde edebilmektedir (Uçan, Buket ve Mehmet, 2022).



Şekil 2. EfficientNet Mimarisi Görseli

Bu çalışmada, önceden ImageNet veri seti üzerinde eğitilmiş EfficientNetB0 modeli kullanılmıştır. Modelin ağırlıklarının olduğu katmanların sadece yarısı, transfer öğrenme yoluyla alınıp kullanılmakta ve mesane kanseri görüntülerine uyum sağlaması için son katmanları yeniden eğitilmektedir.

Modelin parametreleri ise şu şekilde ayarlanmıştır:

- Batch Size: 64
- Image Size: 224
- Channels: 3
- Epochs: 50
- Early Stopping Patience: 10
- Learning Rate Reduce Patience: 3
- Optimizer: Adam
- Train, Validation, Test: 70-05-25 (%)

Transfer Öğrenme Yaklaşımı

Transfer öğrenme, bir modelin önceden eğitilmiş ağırlıklarını kullanarak başka bir göreve uyarlanması şeklinde tanımlanabilir. Özellikle, büyük veri setleri üzerinde eğitilmiş derin öğrenme modellerinin ağırlıkları, daha küçük veri setlerine sahip görevler için yeniden kullanılabilir. Bu yaklaşım, hem eğitim süresini kısaltmakta hem de daha küçük veri setleriyle çalışırken model performansını artırmaktadır.

Transfer öğrenme, görüntü sınıflandırma gibi tıbbi görüntü analizi alanında sıkça kullanılmaktadır. Örneğin, bir model, büyük ve genel bir veri seti olan ImageNet üzerinde eğitildikten sonra tıbbi görüntülerde özelleştirilmiş bir sınıflandırma görevine adapte edilebilir. Bu süreçte, önceden öğrenilmiş ağırlıklar başlangıç noktası olarak alınır ve hedef görevdeki spesifik özellikleri öğrenebilmesi için ince ayar (fine-tuning) yapılır.

Özellikle tıbbi alanlarda, sınırlı veri setlerinin yaygın olması, transfer öğrenmeyi oldukça değerli kılmaktadır. Yapılan araştırmalarda, transfer öğrenme ile eğitilmiş modellerin sıfırdan eğitilen modellere kıyasla daha başarılı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, bu yöntemle kullanılan önceden öğrenilmiş özellikler, küçük veri setlerinde dahi daha doğru ve hızlı sonuçlar sağlayabilmektedir.

Transfer öğrenmenin bu avantajları, çalışmamızda kullanılan EfficientNetB0 mimarisi gibi derin öğrenme modellerinin, mesane kanseri sınıflandırması gibi spesifik ve karmaşık görevlerde daha etkili bir şekilde uygulanmasını sağlamaktadır (Fırıldak ve Talu) .

Model Eğitimi

Modelin eğitimi için aşağıdaki hiperparametreler kullanılmıştır:

- Optimizasyon Algoritması: Adam optimizer, öğrenme oranı 0.001 olarak ayarlanmıştır.
- Kayıp Fonksiyonu: Sınıf ağırlıklarını da içeren kategorik çapraz entropi (categorical cross-entropy) kullanılmıştır.
- Epoch Sayısı: Modelin eğitim süreci boyunca 20 epoch tamamlanmıştır.
- Mini-Batch Boyutu: Her bir eğitim adımında 20 örnek kullanılmıştır.
- Erken Durdurma (Early Stopping): Modelin doğrulama kaybı belirli bir sayıda epoch boyunca iyileşmediğinde eğitim durdurulmuştur.

Performans Ölçütleri

Modelin performansını değerlendirmek için aşağıdaki ölçütler kullanılmıştır:

- Doğruluk (Accuracy): Doğru sınıflandırılan örneklerin toplam örnek sayısına oranı.

- Hassasiyet (Precision): Pozitif olarak tahmin edilen örneklerin ne kadarının gerçekten pozitif olduğunu gösterir.
- Duyarlılık (Recall): Gerçek pozitif örneklerin ne kadarının doğru tahmin edildiğini gösterir.
- F1 Skoru: Hassasiyet ve duyarlılığın harmonik ortalaması, genel performansı değerlendirmede kullanılır.
- Karışıklık Matrisi (Confusion Matrix): Modelin sınıflandırma hatalarını detaylı bir şekilde gösterir.

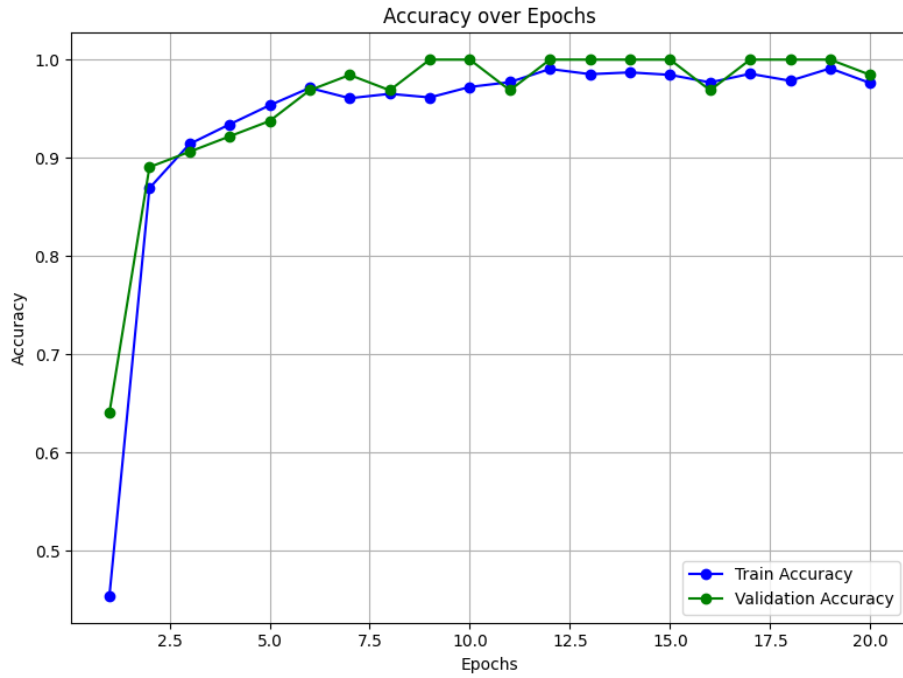
Bu ölçütler, modelin her bir sınıf için ve genel performansını değerlendirmek amacıyla hesaplanmıştır.

DENEYSEL SONUÇLAR

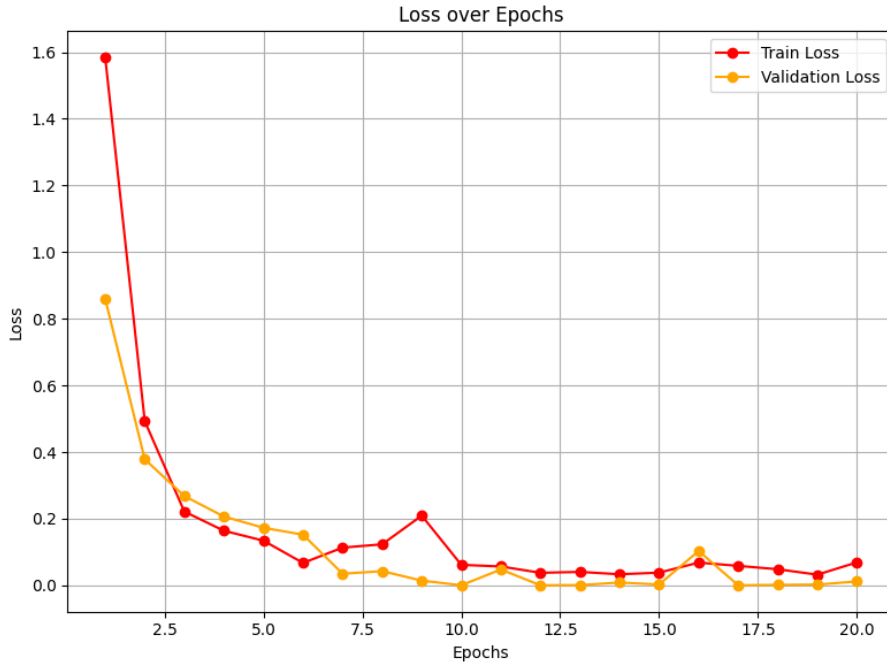
Bu bölümde, geliştirdiğimiz modelin performansını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilen deneylerin sonuçları sunulmaktadır. Eğitim ve test süreçleri sırasında elde edilen metrikler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Modelin sınıflandırma başarımının yanı sıra, sınıflar arasındaki performans farklılıkları da analiz edilmiştir.

Eğitim ve Doğrulama Süreçleri

Modelin eğitimi sırasında, eğitim ve doğrulama veri setleri üzerindeki kayıp (loss) ve doğruluk (accuracy) değerleri her bir epoch sonunda kaydedilmiştir. Tablo 2'de, eğitim ve doğrulama süreçlerindeki kayıp ve doğruluk değerlerinin epoch'lar boyunca değişimi gösterilmektedir.



Şekil 3. Doğruluk Grafiği



Şekil 4. Kayıp Grafiği

Grafiklerden görüldüğü üzere, modelin eğitim süreci boyunca hem eğitim hem de doğrulama kaybı azalmış, doğruluk oranları ise artmıştır. Sonda ise erken durdurma mekanizması sayesinde, model aşırı öğrenme (overfitting) yapmadan en iyi performansı kaydedip saklamıştır.

Test Sonuçları

Eğitim süreci tamamlandıktan sonra, model test veri seti üzerinde değerlendirilmiştir. Test veri seti, modelin daha önce görmediği ve genelleme kabiliyetini ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Test sonuçlarına göre, model %99,42 doğruluk oranına ulaşmıştır. Tablo IV'de modelin performans metrikleri sunulmaktadır

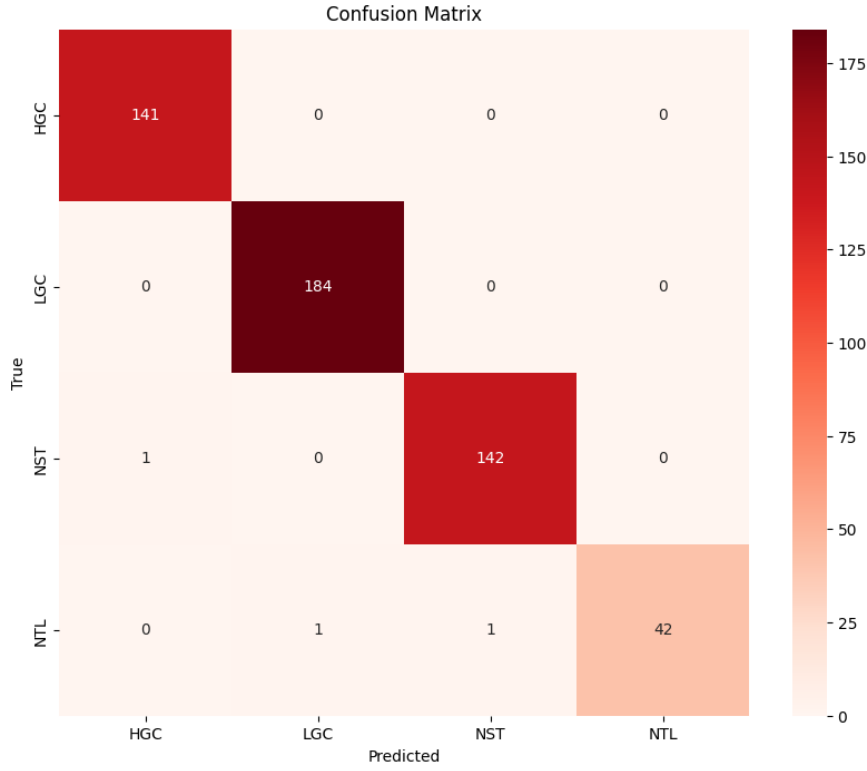
Tablo 4. Test Raporu

Etiket	Hassasiyet	Duyarlılık	F1 Skoru
HGC	0.9930	1.0000	0.9965
LGC	0.9946	1.0000	0.9973
NST	0.9930	0.9930	0.9930
NTL	1.0000	0.9545	0.9767
Doğruluk			0.9942

Bu sonuçlar, modelin tüm sınıflarda yüksek performans sergilediğini göstermektedir. Özellikle F1-skorlarının yüksek olması, modelin hem hassasiyet hem de duyarlılık açısından başarılı olduğunu doğrulamaktadır.

Karışıklık Matrisi

Modelin sınıflandırma performansını daha detaylı incelemek amacıyla karışıklık matrisi oluşturulmuştur. Şekil 3'te karışıklık matrisi gösterilmektedir.



Şekil 5. Karışıklık Matrisi

Karışıklık matrisine göre, model sadece 3 yanlış sınıflandırma yapmıştır. İlki, NST sınıfına ait bir tümörü kötü huylu tümör olarak sınıflandırılmıştır. İkincisi ve üçüncüsü ise, tümörsüz bir dokuyu LGC ve NST olarak sınıflandırmıştır.

Karşılaştırmalı Analiz

Modelin performansı, literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Bu çalışmalar aynı problem için farklı modellerin karşılaştırmasıdır. Tablo V'te bu karşılaştırma sunulmaktadır.

Tablo 5. Karşılaştırma Tablosu

Çalışma	Kullanılan Model	Doğruluk
Büyükarıkan ve Uluborlu (2024)	VGG19+CBAM	99 %
Shkolyar ve ark. (2019)	CystoNet	90.9 %
Bu Çalışma	EfficientNetB0	99.42 %

Bu karşılaştırma, çalışmamızda kullanılan yöntemlerin ve modelin etkinliğini göstermektedir. Özellikle, Büyükarıkan ve Uluborlu (2024) çalışmasındaki VGG19+CBAM modeline kıyasla daha yüksek bir doğruluk oranı elde edilmiştir. Ayrıca, aynı modelin (EfficientNetB0) kullanıldığı Shkolyar ve ark. (2019) çalışmasına göre de daha yüksek doğruluk oranı sağlanmıştır. Bu farkların, veri setinin özellikleri, uygulanan veri artırma ve ağırlıklandırma teknikleri gibi faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

DENEYSEL SONUÇLAR

Bu çalışma, mesane kanserinin endoskopik görüntülerinin otomatik olarak sınıflandırılmasında EfficientNetB0 modeli ve transfer öğrenme yönteminin etkinliğini ortaya koymuştur. Veri setindeki sınıf dengesizliği ve sınırlı örnek sayısı gibi zorluklara rağmen, uygulanan veri artırma ve sınıf ağırlıklandırma teknikleri sayesinde modelin performansı önemli ölçüde iyileştirilmiştir. Elde edilen %99,42'lik yüksek doğruluk oranı, modelin mesane kanseri sınıflandırmasında yardımcı bir araç olarak kullanılma potansiyelini göstermektedir.

Çalışmanın Önemli Bulguları

Modelin eğitimi sırasında, eğitim ve doğrulama veri setleri üzerindeki kayıp (loss) ve doğruluk (accuracy) değerleri her bir epoch sonunda kaydedilmiştir. Şekil 3 ve Şekil 4'te, eğitim ve doğrulama süreçlerindeki kayıp ve doğruluk değerlerinin değişimi gösterilmektedir.

- **Yüksek Sınıflandırma Performansı:** EfficientNetB0 modeli, mesane kanseri görüntülerinin dört farklı sınıfta başarılı bir şekilde sınıflandırılmasını sağlamıştır. Modelin yüksek hassasiyet, duyarlılık ve F1-skoru değerleri, sınıflar arasındaki ayırım gücünün güçlü olduğunu göstermektedir.
- **Veri Artırma ve Sınıf Ağırlıklandırmanın Etkisi:** Uygulanan veri artırma teknikleri ve sınıf ağırlıklandırma, sınıf dengesizliğinin olumsuz etkilerini azaltmış ve modelin genelleme kabiliyetini artırmıştır. Etki analizleri, bu tekniklerin model performansına katkısını açıkça ortaya koymuştur.
- **Transfer Öğrenmenin Avantajları:** Transfer öğrenme sayesinde, önceden eğitilmiş EfficientNetB0 modelinin ağırlıkları kullanılarak sınırlı veri setiyle bile yüksek performans elde edilmiştir. Bu yaklaşım, tıbbi görüntü analizi gibi veri toplamanın zor olduğu alanlarda önemli bir avantaj sunmaktadır.

Çalışmanın Sınırlamaları

- **Veri Setinin Sınırlılığı:** Çalışmada kullanılan veri seti, tek bir kaynaktan ve belirli bir hasta grubundan elde edilmiştir. Bu durum, modelin genelleme kabiliyetini sınırlayabilir. Farklı demografik özelliklere ve cihazlara sahip daha geniş bir veri seti ile modelin performansının değerlendirilmesi gerekmektedir.
- **Klinik Onay ve Uygulama:** Modelin gerçek klinik ortamlarda kullanılabilmesi için prospektif klinik çalışmaların yapılması ve düzenleyici kurumlar tarafından onaylanması gerekmektedir.
- **Hata Analizi ve Açıklanabilirlik:** Yanlış sınıflandırılan örneklerin detaylı bir şekilde incelenmesi ve modelin karar mekanizmalarının daha anlaşılır hale getirilmesi, modelin güvenilirliğini artıracaktır.

Gelecek Çalışmalar İçin Öneriler

- **Veri Setinin Genişletilmesi:** Farklı hastanelerden, cihazlardan ve hasta gruplarından elde edilecek daha geniş ve çeşitli veri setleri ile modelin genelleme kabiliyetinin artırılması hedeflenmelidir.
- **Modelin İyileştirilmesi:** Daha derin EfficientNet modellerinin (örneğin EfficientNetB1, B2) veya diğer güncel derin öğrenme mimarilerinin kullanılması ile model performansının daha da iyileştirilmesi araştırılabilir.
- **Çok Merkezli Klinik Çalışmalar:** Modelin farklı klinik ortamlarda ve gerçek zamanlı uygulamalarda test edilmesi, güvenilirliğinin ve etkinliğinin kanıtlanması açısından önemlidir.

- Açıklanabilir Yapay Zeka Yaklaşımları: Modelin karar süreçlerini daha anlaşılır hale getirmek için açıklanabilir yapay zeka (Explainable AI) yöntemlerinin entegrasyonu, sağlık profesyonellerinin modele olan güvenini artıracaktır.
- Entegre Teşhis Sistemleri: Modelin diğer tıbbi veriler (örneğin hasta geçmişi, laboratuvar sonuçları) ile entegre edilerek daha kapsamlı bir teşhis sistemi oluşturulması hedeflenebilir.

Sonuç

Bu çalışma, yapay zeka ve derin öğrenme teknolojilerinin mesane kanseri teşhisinde etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. EfficientNetB0 modelinin sağladığı yüksek doğruluk oranları, sınırlı kaynaklarla bile etkili sonuçlar elde edilebileceğini ortaya koymaktadır. Kanserle mücadelede erken tanı ve doğru tedavi planı belirlemek büyük bir öneme sahiptir. Geliştirilen modelin klinik uygulamalara entegrasyonu ile doktorların karar verme süreçlerine destek olunarak hasta sonuçlarının iyileştirilmesine katkı sağlanabilir.

Sonuç olarak, çalışmamız mesane kanserinin otomatik ve hızlı bir şekilde tespit edilmesine yönelik önemli bir adım atmış olup, gelecekte yapılacak araştırmalar için sağlam bir temel oluşturmuştur. Teknolojinin tıp alanındaki bu tür uygulamaları, hasta bakımını iyileştirme ve sağlık hizmetlerini dönüştürme potansiyeline sahiptir.

KAYNAKLAR

Topal, Turgut, Sükrü Öter, and Ahmet Korkmaz. "Melatonin ve kanserle ilişkisi." *Journal of General Medicine/Genel Tıp Dergisi* 19.3 (2009).

Kıyak, Münevver, and Ayşe Ozkaraman. "Kanser Sonrası Yaşam: Sağ Kalanların Gereksinimleri." *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 7.1 (2021): 99-104.

Atıcı, Elif. "Tıp tarihinde kanser ve lösemi." *Türk onkoloji dergisi* 22.4 (2007): 197-204.

ÖLGEN, Süreyya, Işıl BIÇAK, and Doğu NEBİOĞLU. "ANGİOGENESİS VE KANSER TEDAVİSİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR." *J. Fac. Pharm* 31.3 (2002): 193-214.

Memorial Sağlık Grubu. (n.d.). Kanser nedir? Kanser belirtileri ve tedavi yöntemleri. Memorial Sağlık Grubu. Erişim tarihi: 21 Ocak 2025, <https://www.memorial.com.tr/hastaliklar/kanser-nedir-kanser-belirtileri-ve-tedavi-yontemleri>.

Ener, K., & Altınova, S. (2017). Üst Ür ner S stem n Ürotel yal Kanserler. *Güncel Üroloji*, 373.

Eyüpoğlu, Can, and Erdem Yavuz. "Kanser Teşhisi için Makine Öğrenmesi Tekniklerine Dayalı Yeni Bir Sınıflandırma Metodu." *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 7.2 (2020): 1106-1123.

PATA, Cengiz, Ekrem ASLAN, and Ümit AKYÜZ. "İleri Endoskopik İşlemler." *Güncel Gastroenteroloji* 22 (2000): 77-85.

Lazo, Jorge F., Rosa, Benoit, Catellani, Michele, Fontana, Matteo, Mistretta, Francesco A., Musi, Gennaro, de Cobelli, Ottavio, de Mathelin, Michel, & De Momi, Elena. (2023). Endoscopic Bladder Tissue Classification Dataset [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7741476>

Anwar, S. M., Majid, M., Qayyum, A., Awais, M., Alnowami, M., & Khan, M. K. (2018). Medical image analysis using convolutional neural networks: a review. *Journal of medical systems*, 42, 1-13.

Büyükarıkan, Birkan. "VGGNET VE CBAM DİKKAT MEKANİZMASININ ENDOSKOPİK MESANE DOKU GÖRÜNTÜLERİNE UYGULANMASI." *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi* 7.1: 38-47.

Shkolyar, Eugene, et al. "Augmented bladder tumor detection using deep learning." *European urology* 76.6 (2019): 714-718.

Anwer, A. M. O. (2017). *Derin öğrenme yöntemleri ile göğüs kanseri teşhisi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Karakurt, M., & İşeri, İ. (2022). Patoloji görüntülerinin derin öğrenme yöntemleri ile sınıflandırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 192-206.

Ergün, E., & Kılıç, K. (2021). Derin öğrenme ile artırılmış görüntü seti üzerinden cilt kanseri tespiti. *Black Sea Journal of Engineering and Science*, 4(4), 192-200.

UÇan, Murat, Buket Kaya, and Mehmet Kaya. "Multi-class gastrointestinal images classification using EfficientNet-B0 CNN Model." *2022 International Conference on Data Analytics for Business and Industry (ICDABI)*. IEEE, 2022.

Fırıldak, Kazım, and Muhammed Fatih Talu. "Evrşimsel sinir ağlarında kullanılan transfer öğrenme yaklaşımlarının incelenmesi." *Computer Science* 4.2 (2019): 88-95.

BACİLLUS SUBTİLİS 4-KA-22 SUŞUNUN HÜCRESİZ KÜLTÜR SIVISINDA MANYETİK Fe-NANOPARTİKÜL SENTEZİNİN İNDOLASETİK ASİT MİKTARINA ETKİSİ

Asiye Meryem FİLİPBE

Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Biyomühendislik ABD.

ORCID: 0000-0002-1691-6836

Zülal GÜNAY

Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Biyomühendislik ABD.

ORCID: 0000-0003-3893-9876

Prof. Dr. Rengin ELTEM

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü

ORCID: 0000-0002-0642-7676

ÖZET

Kimyasal içerikli gübre ve pestisitlerin aşırı kullanımını önlemek amacıyla bitki gelişimini teşvik eden rizobakterilerin (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria-PGPR) kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Son yıllarda nano-biyoteknoloji alanındaki dikkat çeken konulardan biri biyogübre formülasyonlarının nanopartiküllerle desteklenmesidir. Nanoteknolojinin biyogübre formülasyonlarına entegrasyonu gibi yenilikçi formülasyon teknolojileri ile biyogübre preparatlarının etkinliği artırılabilir. Nanopartikül formundaki uygun bir metale/polimere entegre edilmiş Bacillus hücreleri veya ürettiği metabolitler, nano-biyofarmülasyon olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda nano-biyofarmülasyonlar olarak tasarlanan preparatların kullanımı da artış göstermektedir. Yapılan bu çalışmada; öncelikle yerel kaynaklardan izole edilmiş ve bazı PGPR özellikleri tanımlı Bacillus subtilis 4-Ka-22 suşunun hücresiz kültür sıvısı ile demir tuzlarının ($FeCl_3$ ve $FeSO_4$) inkübasyonu sonucunda demir iyonlarının manyetik demir nanopartiküllere (Fe-NP) indirgenmesi incelenmiştir. Bu amaçla tarama deneylerinin gerçekleştirilebilmesi için; Design Expert programında Optimal (Custom) Design yöntemi kullanılmıştır. Deneme desenine göre 26 farklı kombinasyonda gerçekleştirilen manyetik Fe-NP sentezinin ardından hücresiz kültür sıvılarındaki manyetik etki (var/yok), nanopartikül çapı (Z-Average (d.nm)) ve indolasetik asit (İAA, $\mu g/mL$) miktarına göre en uygun sentez koşulları belirlenmiştir. En iyi sonuç veren örnekte; manyetik etki görülmüş ve DLS (Dinamik Işık Saçılımı) analizine göre en küçük nanopartikül çapı ortalaması 718,8 d.nm olarak ölçülmüştür. En yüksek İAA miktarı 31,23 $\mu g/mL$ olarak bu örnekte saptanırken, demir tuzlarını ($FeCl_3$ ve $FeSO_4$) içermeyen hücresiz kültür sıvısının İAA miktarı 6,32 $\mu g/mL$ bulunmuştur. İAA gözlenen miktarındaki yaklaşık %400'lük bu artış, sıvı nanobiyofarmülasyonların biyogübre özelliğinin zenginleştirilmesi açısından umut vadecidir.

Anahtar Kelimeler: PGPR; nano-biyofarmülasyon; biyogübre; Bacillus; demir nanopartikül.

THE EFFECT OF MAGNETIC IRON NANOPARTICLE SYNTHESIS ON INDOLE ACETIC ACID IN CELL-FREE CULTURE BROTH OF *Bacillus subtilis* 4-Ka-22

ABSTRACT

The use of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) to prevent the overuse of chemical fertilizers and pesticides is becoming increasingly widespread. In recent years, one of the most striking issues in the field of nano-biotechnology is the supplementation of biofertilizer formulations with nanoparticles. Innovative formulation technologies such as the integration of nanotechnology into biofertilizer formulations can increase the effectiveness of biofertilizer preparations. *Bacillus* cells integrated into a suitable metal/polymer in the form of nanoparticles or the metabolites they produce are used as nano-bioformulations. In recent years, the use of preparations designed as nano-bioformulations has been increasing. In this study; firstly, the reduction of iron ions to magnetic iron nanoparticles (Fe-NP) as a result of incubation of iron salts (FeCl_3 and FeSO_4) with cell-free culture broth of *Bacillus subtilis* 4-Ka-22 strain isolated from local sources and defined some PGPR properties was investigated. For this purpose, Optimal (Custom) Design method was used in Design Expert program to perform screening experiments. After the synthesis of magnetic Fe-NP in 26 different combinations according to the experimental design, the most suitable synthesis conditions were determined according to the magnetic effect (present/absent), nanoparticle diameter (Z-Average (d.nm)) and indole acetic acid (IAA, $\mu\text{g/mL}$) in cell-free culture broths. In the sample with the best results; magnetic effect was observed and the smallest nanoparticle diameter average was measured as 718.8 d.nm according to DLS (Dynamic Light Scattering) analysis. The highest amount of IAA was 31.23 $\mu\text{g/mL}$ in this sample, while the amount of IAA in the cell-free culture broth without iron salts (FeCl_3 and FeSO_4) was 6.32 $\mu\text{g/mL}$. This increase of approximately 400% in the observed amount of IAA is promising in terms of enriching the biofertilizer properties of liquid nanobioformulations.

Keywords: PGPR; nano-bioformulation; biofertilizer; *Bacillus*; iron nanoparticles.

OKUL ÖNCESİ EĞİTİM KURUMLARININ YÖNETİMİNDE YAŞANAN SORUNLAR

Ece KOCAKUŞAKOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü
ORCID: 0009-0002-0273-4334

Prof. Dr. İlnur MAYA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü
ORCID: 0000-0001-9964-1382

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, okul öncesi eğitim kurumu yöneticilerinin okul yönetiminde karşılaştıkları sorunları saptamaktır. Araştırmanın çalışma gurubunu Balıkesir ili Edremit ilçesinde resmi okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan okul müdür ve müdür yardımcıları oluşturmaktadır. Çalışmada veriler 10 okul yöneticisinin görüşlerine başvurularak elde edilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından oluşturulmuş yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Form, okul yöneticilerinin görüşlerini almak ve demografik özelliklerini belirleme amacı taşıyan sorular içermektedir. Toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Araştırma bulguları doğrultusunda, okul öncesi eğitim kurumlarının yönetiminde en yaygın olarak karşılaşılan sorunların maddi yetersizlik kaynaklı sorunlar, yetersiz kaynak desteği, malzeme temininde güçlük yaşanması, ödenek ihtiyacının karşılanmaması, okul öncesi eğitim kurumlarında sportif ve sanatsal faaliyet alanlarının yetersizliği ve tasarımın engelli bireylere uygun olmaması olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, katılımcıların sorun yaşadıklarını ifade ettikleri bir diğer önemli konu ise veli odaklı problemler olmuştur. Katılımcılar, velilerin okul işleyişine ve müfredatına müdahale etmeye çalışması ve okul ile işbirliği içinde olmamasının okul yönetiminde güçlükler neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bulgular temel alınarak, mevcut okul yöneticilerinin karşılaştıkları sorunlarla baş edebilme becerileri ile mesleki yeterliklerini artırmak adına okul yöneticiliğinin ayrı bir meslek olarak ele alınması; yönetim ve denetim alanında uzman, yenilikçi, etkili okul lideri yetiştirmeye yönelik politikalar geliştirilmesi, okul yöneticisi olabilmek için eğitim yönetimi alanında lisansüstü eğitimin zorunlu hale getirilmesi önerileri getirilmiştir. Aile ve öğretmenlere daha sık bilgilendirici etkinlikler ve seminerler düzenlenmesi, eğitim kurumlarının fiziki donanımlarının geliştirilmesi, çocukların sınıf dışında vakit geçirebilecekleri sportif ve sanatsal faaliyet alanları oluşturulması önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Okul öncesi eğitim, okul yönetimi, okul yöneticisi, eğitim yönetimi, okul öncesi eğitim sorunları

PROBLEMS ENCOUNTERED IN THE MANAGEMENT OF PRE-SCHOOL EDUCATION INSTITUTIONS

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the problems faced by preschool administrators in school management. The study group of the research consists of school principals and assistant principals working in official pre-school education institutions in Edremit district of Balıkesir province. The data in the study were obtained by consulting the opinions of at least 10 school administrators. In the study, a semi-structured interview form created by the researcher was used as a data collection tool.

The form includes questions aimed at obtaining the opinions of school administrators and determining their demographic characteristics. The collected data were analysed using content analysis. In line with the findings of the research, it was seen that the most common problems encountered in the management of pre-school education institutions are problems caused by financial inadequacy, insufficient resource support, difficulties in providing materials, not meeting the need for funds, insufficiency of sportive and artistic activity areas in pre-school education institutions, and the design is not suitable for individuals with disabilities. According to the results of the research, another important issue that the participants stated that they had problems was parent-oriented problems. Participants stated that parents' attempts to intervene in school functioning and curriculum and their lack of cooperation with the school caused difficulties in school management. Based on these findings, it was suggested that school administration should be considered as a separate profession in order to increase the professional competences of current school administrators and their ability to cope with the problems they face; policies should be developed to train expert, innovative and effective school leaders in the field of management and supervision; and postgraduate education in the field of educational administration should be made compulsory in order to become a school administrator. It was suggested that informative activities and seminars should be organised more frequently for parents and teachers, the physical equipment of educational institutions should be improved, and sportive and artistic activity areas should be created where children can spend time outside the classroom.

Keywords: Preschool education, school management, school principal, education management, preschool education problems

GİRİŞ

Erken çocukluk dönemi, kişilerin öğrenme kapasitesinin maksimum düzeyde olduğu ve kişiliğinin temellerinin atıldığı kritik bir dönemdir. Çocuğun bu dönemde karşılaştığı olanaklar, katılımsal özellikleri kadar önemlidir. Bireyin kişiliğinin oluşması, temel kavram, beceri ve davranış biçimlerinin kazanılması açısından 0-6 yaş grubunu kapsayan okul öncesi yıllar oldukça önemlidir. Ayrıca bu dönemde edinilen özelliklerin evrimi ve sonraki yıllarda kalıcı etkileri, bu dönemi yaşamın en önemli dönemlerinden biri haline getirmektedir.

Okul öncesi eğitim, çevredeki zengin uyaranlarla gelişimi destekleyen, sorumluluk sahibi, kendine güvenen, yaratıcı, çevreye duyarlı, bireylerin yetişmesine olanak sağlayan ve bireysel farklılıkları göz önünde bulundurarak onları ilköğretim düzeyine hazırlayan bir eğitim kademesidir (Tuğrul ve Duran, 2003, s. 227). Okul öncesi eğitim; çocuğun eğitiminin ilk basamağı oluşturmaktadır. 0-6 yaş dönemini kapsamakta ve bireyin gelecekteki yaşamının ve başarısının temelini oluşturmaktadır. Bazı kaynaklarda “Erken Çocukluk Eğitimi” olarak da adlandırılan bu eğitim kademesi, çocuğun doğumundan, ilkokula başlayana kadar geçirdiği yılları kapsamaktadır. Okul öncesi eğitim temel olarak ailede verilmektedir. Ancak ev ortamı ve aile, ilk yıllarda çocuğun gelişimi için büyük ölçüde etkili olsa da ilerleyen yıllarda çocuğun gelişimine yönelik tüm ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalabilmektedir. Bu durumda çocukların akranlarıyla birlikte en sağlıklı, güvenli ve doğal şekilde gelişebilecekleri ortamı sağlayan okul öncesi eğitim devreye girmektedir (Kıldan, 2010). Okul öncesi eğitim, çocukların yaşamının ilk dönemlerini kapsamakta olup, onların fiziksel, zihinsel ve sosyal gelişimlerinin yanı sıra beslenme, sağlıklı gelişim için gerekli olan tüm etkinlikleri içermektedir (İlgar,2013).

Bir başka deyişle okul öncesi eğitim, çocukların ileriki dönemdeki yaşamlarında önemli rol oynayan, fiziksel, bilişsel, sosyal-duygusal, dil ve özbakım gelişimlerinin büyük ölçüde tamamlandığı ve kişiliğin temelinin atıldığı eğitimsel ve gelişimsel bir süreçtir (Oktaç,1999). Erken çocukluk dönemi, kişilerin öğrenme kapasitesinin maksimum düzeyde olduğu ve kişiliğinin temellerinin atıldığı kritik bir dönemdir. Çocuğun bu dönemde karşılaştığı olanaklar, katılımsal özellikleri kadar önemlidir. Bireyin kişiliğinin okunması, temel kavram, beceri ve davranış biçimlerinin kazanılması açısından 0-6 yaş grubunu kapsayan okul öncesi yıllar oldukça önemlidir. Ayrıca bu dönemde edinilen özelliklerin evrimi ve sonraki yıllarda kalıcı etkileri, bu dönemi yaşamın en önemli dönemlerinden biri haline getirmektedir.

Okul öncesi eğitim kurumları, çocukların bilişsel, sosyal- duygusal, fiziksel tüm gelişim alanlarını en iyi şekilde destekleyerek mevcut potansiyellerini keşfetmelerini, ilerideki eğitim kademelerinde ve yetişkinlik döneminde daha üretken ve yaratıcı olmalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu anlamda okul öncesi dönem, kişiliğin temellerinin atıldığı en kritik dönem olarak ortaya çıkmaktadır. Böylelikle okul öncesi eğitimin önemi bir kat daha artmaktadır.

Okul öncesi eğitim kurumlarının da hedeflerine ulaşabilmeleri ancak etkili bir yönetimle sağlanabilir. Okul örgütünün hedeflerine ulaşmasında okul müdürünün etkisi hayati önem taşımaktadır. Bu aşamada okul yöneticisinin en önemli görevi, okulun tüm insan ve maddi kaynaklarını en etkin ve verimli şekilde kullanarak okul örgütünü amaçları doğrultusunda canlı tutmaktır. Okul yöneticileri, okulun hedeflerine ulaşmasını sağlayacak eğitim vizyonunun geliştirmeli, strateji oluşturmalı, karar vermeli, bu plan ve kararları izleyecek eğitim personeli ile etkili iletişim ve koordinasyon süreçlerini yönetmeli, çalışmalarını değerlendirip gelişime yönelik geri bildirim sağlamalıdır. Okul yöneticisi, okul örgütünün insan ve madde kaynaklarının sağlanması, bu kaynakların en uygun ve verimli şekilde kullanılması, eğitsel etkinliklerin organize edilmesi, incelenmesi, okulda olumlu iletişim, ekip çalışması ve koordinasyon ortamının yaratılması gibi önem arz eden görevleri üstlenmektedir. Bu görevlerin etkili bir şekilde yerine getirilmesi, özellikle okul öncesi eğitimde nitelikli bir eğitimin verilebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Nitelikli bir erken çocukluk eğitiminin verilebilmesi için okul yöneticilerinin yönetim süreçlerini başarıyla uygulamaları gerekmektedir. Okul yöneticilerinin idari süreçlerini başarıyla uygulamalarını gerektirmektedir. Okul öncesi eğitim kurumlarında yönetim süreçlerinde yaşanan ilişkilerin doğrudan, basit ve açık olması gerekmektedir çünkü çocukların ev ve aile ortamının ardından girdiği ilk farklı ortam okul öncesi eğitim kurumudur (Zembat,1994). Bu çerçevede okul öncesi çocukların yönetimi konusunda okul öncesi eğitim kurumlarının yönetiminde mutlaka yer alması gereken unsur işbirliğidir. Bu dönemdeki çocukların eğitim ortamına uyumu ve eğitim- öğretim faaliyetinin etkililiği karar verme, planlama, organizasyon ve değerlendirme süreçlerinde okul örgütündeki yönetici ve öğretmenlerin birlikte hareket etmesi gerekmektedir.

Okul yöneticileri bu sorumluluklarını yerine getirirken bazı sorunlarla karşılaşabilmektedirler. Bu sorunlar çözülmeden okulun amaçlarına istenilen düzeyde ulaşması mümkün değildir. Çinkır'a (2010) göre, teknolojik ilerlemeler ve dijitalleşme süreçlerine bağlı olarak eğitim sisteminde meydana gelen dönüşümler okul yönetimini daha zorlu ve karmaşık hale getirmiştir. Bu bağlamda, insan kaynakları yönetimi, bütçe kaygıları, kaynak yetersizliği, iletişim temelli sorunlar okul yöneticilerinin karşılaştığı sorunlardan birkaçıdır.

Okul yönetiminde karşılaşılan sorunlar, yalnızca yöneticilerin değil öğretmenlerin de çalışmalarını ve motivasyonlarını olumsuz yönde etkileyebilmekte ve nitelikli bir okul öncesi eğitimin sunulmasını zorlaştırmaktadır. Bu çerçevede, okul öncesi eğitimde ortaya çıkan yönetsel sorunların eğitim kalitesini doğrudan etkilediği görülmektedir.

Bu sorunları doğru zamanda tespit etmek ve etkili çözümler geliştirmek okulun hedeflerine istenilen seviyede ulaşmasını sağlayacaktır. Bu nedenle, okul öncesi eğitimde yaşanan idari sorunların ve çözüm aşamalarının ayrıntılı olarak incelenmesi ve araştırılması gerektiğine inanılmaktadır.

Yapılan literatür taramasında okul öncesi düzeyde görev yapan okul yöneticilerinin karşılaştıkları yönetsel sorunlara ilişkin sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Bu araştırmada mevcut okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapmakta olan okul yöneticilerinin yönetim sürecinde nasıl sorunlarla karşılaştıkları, bu sorunlara nelerin sebep olduğu ortaya koyulmuştur. Bu araştırmanın okul öncesi eğitim yöneticilerinin işini kolaylaştıracağı ve karşılaşılabilecekleri sorunlara ilişkin onlara farkındalık kazandıracağı öngörülmektedir. Okul öncesi eğitim kurumlarının yönetiminde karşılaşılan sorunların incelenmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda bu araştırmada okul öncesi eğitim alanındaki yönetim süreçlerinde karşılaşılan problemler, okul öncesi eğitim kurumlarında görevli okul yöneticilerinin görüşlerine dayalı olarak incelenmiştir.

YÖNTEM

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2024-2025 eğitim-öğretim yılında Balıkesir ili Edremit ilçesinde resmi okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan 10 okul yöneticisi oluşturmaktadır.

Tablo 1. Demografik Dağılım

Demografik Özellikler	f	%	
Cinsiyet	Kadın	6	60
	Erkek	4	40
Yaş	22-40	2	20
	40-60	8	80
Eğitim Durumu	Lisans	8	80
	Yüksek Lisans	2	20
	Doktora	0	0
Kıdem Yılı	1-10	1	10
	11-20	5	50
	21 ve üzeri	4	40
Okul Yöneticisi Olarak Kıdem Yılı	1-10	8	80
	11-20	1	10
	21 ve üzeri	1	10
Görev Unvanı	Okul Müdürü	4	40
	OkulMüdür	6	60
	Yardımcısı		
Kurumdaki Çalışma Süresi	1-5 Yıl	7	70
	6 ve Üzeri Yıl	3	30

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış görüşmeler arasında bir yerdedir.

Bu tür araştırmalarda araştırmacının genel bir rehberi vardır fakat görüşülen bireyler, sorular, kişilerin özelliklerine göre bu genel çerçeve değiştirilebilir (Coşkun, Altunışık ve Yıldırım, 2017). Araştırmada kullanılacak veri toplama aracı iki bölümden oluşmaktadır. Görüşme formunun birinci bölümünde yöneticilere özgü bazı kişisel bilgilerin yer aldığı *Kişisel Bilgiler Formu* yer almaktadır. Bu formda araştırmanın amacı belirtilmiştir. Görüşme öncesinde her yönetici araştırmacı tarafından aranarak randevu oluşturulmuştur. Katılımcılardan a) cinsiyet b) yaş c) eğitim durumu d)kıdem yılı e) okul yöneticisi olarak kıdem yılı f) görev unvanı g) kurumdaki çalışma süresi olmak üzere 7 soruyu cevaplandırmaları istenmiştir. İkinci bölümünde ise okul öncesi eğitim kurumlarının yönetiminde karşılaşılan sorunları tespit etmeye yönelik açık uçlu görüşme sorularına yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Görüşmelerden elde edilen verileri analiz etmek için nitel analiz tekniklerinden içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde gerçekteştirilen işlem, belirli kavram ve konulardaki birbirine benzeyen verileri toplayıp bunları okuyucunun anlayabileceği biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve şimşek, 2011). Görüşmeden önce katılımcılara araştırmanın amacı görüşmenin açıklanmıştır. Görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Görüşmeden sonra ses kayıtları araştırmacı tarafından dinlenmiş ve yazıya aktarılmıştır. Görüşmeler ile elde edilen verileri analiz etmek için içerik analizi tekniği kullanılmıştır.

BULGULAR

Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Okullarda Yaşadığı Maddi Yetersizlik Kaynaklı Sorunlara İlişkin Bulgular

Aşağıda Tablo 2’de görüldüğü üzere katılımcı sayısı toplam 10’dur. Katılımcılardan 2’si görev yaptığı okul öncesi eğitim kurumunda maddi yetersizlik kaynaklı sorunlar yaşamadığını ifade etmiştir. Katılımcılardan 8’ i ise farklı sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Araştırma bulguları incelendiğinde okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan yöneticilerin görev yaptıkları kurumlarda maddi yetersizlik kaynaklı sorunlardan en çok teknolojik donanımın yetersizliği yaşadıkları gözlemlenmektedir. Bunu malzeme temininde güçlük yaşanması, ödenek ihtiyacının karşılanmaması ve bakım onarım işlerinin yerine getirilememesi sorunlarının takip ettiği görülmektedir.

Tablo 2. Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Okullarda Yaşadığı Maddi Yetersizlik Kaynaklı Sorunlar

Maddi Yetersizlik Kaynaklı Sorunlar	f	%
Teknolojik donanımın yetersizliği	3	30
Malzeme temininde güçlük yaşanması	2	20
Ödenek ihtiyacının karşılanmaması	2	20
Maddi yetersizlik sorunu yaşamıyorum	2	20
Bakım onarım işlerinin yerine getirilememesi	1	10

Teknolojik donanımın yetersizliği ve malzeme temininde güçlük yaşanması durumunu okul öncesi eğitim kurumunun yönetiminde yaşadıkları maddi yetersizlik kaynaklı sorunlar olarak ifade eden iki okul yöneticisinin görüşleri aşağıdaki şekildedir:

“Teknolojiye yetişmek mümkün değil artık. Teknoloji durağan olmadığı için bana göre her 5-10 yılda bir eğitim materyallerinin, okuldaki bilgisayarların, akıllı tahtaların elden geçmesi gerekiyor. Fakat buna yeterli bütçe ayrılmadığı için yenilenemiyor. Okulda kullanılan eğitim materyallerinin yeterli olmaması da eğitimde aksaklıklara yol açıyor” (Y1). “İlla ki maddi açıdan yetersiz kaldığımız ve mecburi olarak kısıtlamaya gittiğimiz durumlar oluyor. Eğitime ayrılmayan kaynaklar nedeniyle başta temizlik personeli, temizlik malzemesi ve kırtasiye malzemelerini temin etmede ciddi sıkıntılar yaşıyoruz” (Y2).

Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı Fiziki Alt Yapı Kaynaklı Sorunlara İlişkin Bulgular

Aşağıda Tablo 3’te görüldüğü gibi okul öncesi eğitim kurumu yöneticilerinin görev yaptıkları okul öncesi eğitim kurumunda yaşadıkları fiziki alt yapı kaynaklı sorunlardan en çok sportif ve sanatsal faaliyet alanlarının yetersizliği ve engelli bireyler için tasarımın uygun olmaması sorunlarını yaşadıkları görülmektedir. Bunu bahçe ve oyun alanlarının küçüklüğü, binadaki ısı, aydınlatma, havalandırma vb. özelliklerin yeterli olmaması, okulda acil durumlarda öğrencilere tahliye olanağının bulunmaması, sınıfların küçüklüğü, toplantı salonu yetersizliği, okul çevresi ev binasının bakımsız olması sorunlarının takip ettiği söylenebilir.

Tablo 3. Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı Fiziki Alt Yapı Kaynaklı Sorunlar

Fiziki Alt Yapı Kaynaklı Sorunlar	f	%
Sportif ve sanatsal faaliyet alanlarının yetersizliği	2	20
Engelli bireyler için tasarımın uygun olmaması	2	20
Bahçe ve oyun alanlarının küçüklüğü	1	10
Binadaki ısı, aydınlatma, havalandırma vb. özelliklerin yeterli olmaması	1	10
Okulda acil durumlarda öğrencilere tahliye olanağının bulunmaması	1	10
Sınıfların küçüklüğü	1	10
Toplantı salonu yetersizliği	1	10
Okul çevresi ve binasının bakımsız olması	1	10

Okul öncesi eğitim alanlarının yönetiminde en çok karşılaştıkları sorunun sportif ve sanatsal faaliyet alanlarının yetersizliği olduğunu ifade eden bir yöneticinin görüşleri şöyledir:

“Sportif ve sanatsal faaliyet alanlarının, hem kendi okulunda hem de Türkiye genelindeki okullarda artırılması gerek. O nedenle okulları sadece akademik bilginin yüklediği alanların dışında böyle faaliyet alanları yaratılmalı” (Y3).

Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı Öğretmen/Personel Kaynaklı Sorunlara İlişkin Bulgular

Aşağıda Tablo 4 incelendiğinde, okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapmakta olan yöneticilerin öğretmen/personel kaynaklı sorunlar çerçevesinde en çok öğretmenlerin mesleki gelişim konusundaki isteksizlikleri konusunda sorun yaşadıkları görülmektedir. Bunu öğretmen ve personel niteliği sorunları ve öğretmenlerin işbirliği becerisine sahip olmamaları izlemektedir.

Katılımcılar, personelin okul öncesi eğitim konusunda yeterli donanıma sahip olmamasının da okul öncesi eğitim kurumlarının yönetiminde sorunlara yol açabildiğini ifade etmişlerdir.

Tablo 4. Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı Öğretmen/Personel Kaynaklı Sorunlar

Öğretmen/Personel Kaynaklı Sorunlar	f	%
Öğretmenlerin mesleki gelişim konusundaki isteksizlikleri	4	40
Öğretmen ve personel niteliği sorunları	2	20
Öğretmenlerin işbirliği becerisine sahip olmaması	2	20
Personelin okul öncesi eğitim konusunda yeterli donanıma sahip olmaması	1	10
Öğretmenlerin kılık kıyafet kurallarına uymaması	1	10

Öğretmenlerin mesleki gelişim konusundaki isteksizliklerinden dolayı okul yönetiminde sorunlar yaşadıklarını ifade eden okul yöneticilerinin görüşleri şöyledir:

“Nitelikli personel anlamında sorun yaşıyoruz. Kendimi nasıl geliştiririm diyen öğretmen sayısı çok az. Ben görevimi ifa edeyim, maaşımı alayım ve gideyim, daha fazlasına gerek yok mantığıyla bakıyorlar. Görev bilincine sahip değiller, bu nedenle işlerin tamamlanmasında eksiklikler yaşıyoruz. Bu, eğitim-öğretimin kalitesini de etkiliyor” (Y1). “Kendini alanında yetiştiremeyen personel veya öğretmen ile karşılaşabiliyoruz. Veliden gelen eleştiri olarak okulu olumsuz etkiliyor” (Y5).

Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı Öğrenci Kaynaklı Sorunlara İlişkin Bulgular

Aşağıda Tablo. 5’te görüldüğü gibi okul yöneticilerinin görev yaptıkları kurumda en çok karşılaştıkları öğrenci kaynaklı sorun, öğrencilerin okul kurallarına uymaması ve sınırsız hareket etmeleridir. Bunu öğrencilerin şiddet eğiliminin olması takip etmektedir. Öğrencilerin okul eşyalarına zarar vermesi ve akran zorbalığı da okul yönetiminde karşılaşılan öğrenci kaynaklı sorunlardandır.

Tablo 5. Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı Öğrenci Kaynaklı Sorunlar

Öğrenci Kaynaklı Sorunlar	f	%
Öğrencilerin okul kurallarına uymaması ve sınırsız hareket etmesi	4	40
Öğrencilerin şiddet eğiliminin olması	3	30
Öğrencilerin okul eşyalarına zarar vermesi	2	20
Yalan söyleme davranışı	1	10

Öğrencilerin okul kurallarına uymaması ve sınırsız hareket etmesi ile ilgili yönetici görüşleri şöyledir:

“Öğrenci profilinde çok ciddi bozulmalar var. Bunun da temeli aileye dayanıyor. Burada da aile yapısının bozulduğunu gözlemliyoruz. Bu da doğal olarak çocuğa sirayet ediyor. O nedenle çocuklarda da daha farklı davranan ve davranış sorunları gösteren bir jenerasyon geliyor” (Y6).

“Öğrenci kaynaklı sorunlar yaşanıyor. Son yıllarda kaynaştırma öğrencilerinin ve davranış sorunu gösteren çocukların artışı izliyoruz. Her yıl yedi sekiz öğrenciyi RAM’a yönlendiriyoruz bunun da yaklaşık %50’si veli tarafından kabul edilmiyor veliyi de yönlendirmeye ve ikna etmeye çalışıyoruz. Beni ve personelimi motivasyon açısından olumsuz etkiliyor. Belirlenen hedeflere ulaşılmasında zaman ve emek kaybına yol açıyor.

Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı Veli Kaynaklı Sorunlara İlişkin Bulgular

Aşağıda Tablo 6’da görüldüğü gibi okul öncesi eğitim kurumu yöneticileri, görev yaptıkları kurumlarda veli kaynaklı çeşitli boyutlarda sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Görev yaptıkları kurumda veli kaynaklı sorunlardan en çok velilerin okul işleyişine müdahale etmesi ve velilerin öğretmen ve okul ile işbirliği içinde olmaması problemini yaşamaktadırlar. Bunu, velilerin öğretmeni itibarsızlaştıran ve öğretmenin hakimiyetini tehdit eden davranışları, velilerin öğretmenleri kıyaslamaları ve velilerin düşük eğitim düzeyine sahip olmaları izlemektedir.

Tablo 6. Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı Veli Kaynaklı Sorunlar

Veli Kaynaklı Sorunlar	f	%
Velilerin okul işleyişine ve müfredatına müdahale etmesi	3	30
Velilerin öğretmen ve okul ile işbirliği içinde olmaması	3	30
Velilerin öğretmeni itibarsızlaştıran davranışları	2	20
Velilerin öğretmenleri bakıcı olarak görmeleri	1	10
Velilerin düşük eğitim düzeyine sahip olması	1	10

Velilerin okul işleyişine ve müfredatına müdahale etmesiyle ilgili sorun yaşadığını ifade eden yönetici görüşleri şöyledir:

“Okul öncesi kademesi çok hassas bir kademe. Hem veli hem öğrenci ilk defa böyle bir ortama giriyor. Velilerin başlangıçta hem öğretmene hem de işleyişe karşı bir müdahale eğilimleri oluyor. Bu da öğretmenin performansını kötü etkiliyor. Böyle durumlarda veli ve öğretmen arasında tampon görevi görmeye çalışıyoruz. Velilerimiz ile sık ve net bir iletişim kurarak ve velilerimize en başından gerekli açıklamaları yaparak ve okul olarak çizgimizi vurgulayarak sorunları çözmeye çalışıyoruz. Bu konuda iletişimin çok önemli olduğunu düşünüyorum” (Y8).
“Veliler artık çok rahat bir şekilde öğretmene, idareye yapıya söz söylemeye hak bulduğunu düşünüyor. Örneğin buradaki kolon bana göre orada olmamış ama bu binanın çizimini yapan inşaat mühendisine bu kolonu niye buraya koydunuz demiyoruz.

Çünkü o kolon binanın taşıyıcısı ve orada olmak zorunda. Ama iş öğretmene ve idareye gelince tüm velilerin bize söyleyecek bir sözü var. Bu doğal olarak bizlerin motivasyonunu düşürüyor. Çözüm için de veliyle diyalog içerisinde olup ortak noktada çözümler bulmaya çalışıyoruz ” (Y2).

Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı İletişim Kaynaklı Sorunlara İlişkin Bulgular

Aşağıda Tablo 7’de görüldüğü üzere okul öncesi eğitim kurumlarında görev yapan katılımcıların en çok yaşadıklarını ifade ettikleri iletişim kaynaklı sorun, veli- öğretmen ilişkileri ile ilgili sorunlardır. Bunu öğretmenlerin etkili iletişim becerilerine sahip olmamaları, öğretmenler arasında gruplaşmalar olması, öğretmen- öğrenci ilişkileri ile ilgili sorunlar ve okullarda veli sayısının çok olması sebebiyle tüm velilerle iletişime geçilememesi takip etmektedir.

Tablo 7. Okul Öncesi Eğitim Kurumu Yöneticilerinin Yaşadığı İletişim Kaynaklı Sorunlar

İletişim Kaynaklı Sorunlar	f	%
Veli ilişkileri ile ilgili sorunlar	4	40
Öğretmenlerin etkili iletişim becerilerine sahip olmaması	2	20
Öğretmenler arasında gruplaşmalar olması	2	20
Öğretmen- öğrenci ilişkileri ile ilgili sorunlar	1	10
Veli sayısının çok olması sebebiyle tüm velilerle iletişime geçilememesi	1	10

Okul yönetiminde en çok veliler ile iletişim sorunları yaşadığını ifade eden bir yöneticinin görüşü şöyledir:

“Zaman zaman iletişim kaynaklı sorunlar yaşanıyor. En çok selvi grupları ile iletişim sorunları yaşıyoruz. Bu öğrencilerden beklenen davranışların oturtulmasında eksikliklere neden olabiliyor” (Y9).

Bir diğer yöneticinin iletişim sorunlarıyla ilgili görüşü ise şöyledir:

“İletişimle ilgili sorunlar illa ki yaşanıyor. İdari birimler ve öğretmenler arasındaki iletişimi güçlü tutmak adına sıklıkla toplantılar yapıyoruz paylaşımlar yapılmasını sağlıyoruz. Zaman zaman öğretmenlerimiz ve velilerimiz ve idareyle velilerimiz arasında da iletişim eksiklikleri oluşabiliyor. Zaten veli ve öğretmen problemleri de yine bize yansıyor. Bu durumları olabildiğince aza indirmek adına veli bilgilendirmelerine de daha fazla önem veriyoruz” (Y3).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmaya katılan bir yöneticisi dışında tüm okul yöneticileri, görev yaptıkları okul öncesi eğitim kurumlarında maddi yetersizlik kaynaklı sorunlar yaşadıkları konusunda hem fikirdir. Okul yöneticilerinin en çok yaşadıkları maddi yetersizlik kaynaklı problemler teknolojik donanımın yetersiz olması, sınıf içi malzeme ve donanım eksikliği olmuştur. Araştırmaya katılan okul yöneticilerinin tamamı bütçe problemi yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Yeterli bütçe ayrılmadığı için okullardaki teknolojik donanımın, bilgisayarların, akıllı tahtaların, oyuncakların ve eğitim materyallerinin yenilenememesi, eğitime ayrılmayan kaynaklar nedeniyle temizlik personeli, temizlik malzemesi ve kırtasiye malzemelerini temin edilememesi gibi sorunlar yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Yeterli eğitim materyaline ulaşamaması ve tüm bu sorunlar okuldaki eğitim- öğretim etkinliklerini aksatmaktadır ve hem yönetici hem de öğretmenlerin performans ve motivasyonunda düşüşe, iş stresine sebep olmaktadır. Yıldız'ın (2018) bulgularına göre okul öncesi eğitim yöneticilerinin kurumlarında en çok karşılaşılan problemlerin maddi yetersizlikler, destek eğitim personeli yetersizliği ve velilerin okula karşı olumsuz tutumları, ilgisiz olmaları olduğu görülmektedir. Güçlü ve Altan (2020), yaptıkları araştırmada okullarda teknolojik donanımın yetersiz olması, bütçe yetersizliği ve aidat alınamaması gibi maddi yetersizlik kaynaklı sorunlar yaşandığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

Okul öncesi eğitim kurumlarının yönetiminde karşılaşılan bir diğer önemli sorun ise fiziki alt yapı sorunlarıdır. Araştırmaya katılan tüm okul öncesi eğitim kurumu yöneticileri görev yaptıkları okulda fiziki alt yapı kaynaklı sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Okul yöneticileri, görev yaptıkları eğitim kurumlarında sportif ve sanatsal faaliyet alanlarının yetersiz olması, engelli bireyler için tasarımın asansör ve engelli asansöründen öteye geçmemesi, bahçe ve oyun alanlarının küçüklüğü ve tasarımının çocuklar için güvenli olmayışı, binadaki ısı, havalandırma, aydınlatma gibi özelliklerin yetersiz olması, okullarda acil durum ile karşılaşılmaması halinde çocukları tahliye edecek alanın ve olanağın olmaması, sınıfların küçük olması ve çocuklara hareket etme imkanı vermemesi, toplantı salonu yetersizliği, okul çevresi ve binasının temiz olmaması ve bakımsız oluşu gibi çok çeşitli fiziki alt yapı sorunları ile karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Can ve Kılıç(2019), araştırmalarında okul öncesi eğitim kurumlarında fiziksel yetersizlik sebebiyle öğrenme merkezlerinin kurulamaması, maddi yetersizlikler sebebiyle sınıf içi donanımlarda yetersiz kaldıklarını ortaya koymuşlardır. Aynı şekilde Güçlü ve Altan (2020) yaptıkları araştırma incelendiğinde okul yönetiminde yaşanan sorunların çoğunun fiziksel alt yapı kökenli olduğu görülmektedir. Araştırmada önemli fiziki alt yapı sorunları arasında sorunları arasında binadaki mutfak, tuvalet, sınıfların ve okul bahçesinin istenen özelliklere sahip olmaması yer almaktadır. Okul öncesi eğitim kurumlarının yönetiminde yaşanan bir diğer önemli sorun ise okulların tasarımının engelli çocuklar ve yetişkinler için uygun olmamasıdır. Bu bulgular, araştırma sonuçlarını doğrulamaktadır. Bu sorunlar okullarda öğrencilerin eğitime erişimini engellemekte, okullarda verilen eğitimin kalitesini düşürmektedir. Araştırmaya katılan okul yöneticilerinin fiziki alt yapının yetersizliği konusunda bir çözüm önerisi sunmadıkları dikkat çekmektedir. Bu durumda araştırma sonuçlarına göre fiziki alt yapı kaynaklı sorunlarının okul yönetimini olumsuz etkilediği ve okul yöneticilerini çaresiz bıraktığı söylenebilir.

Okul öncesi eğitim kurumlarının yönetiminde okul yöneticilerinin karşı karşıya kaldıkları sorunlardan bir diğeri ise öğretmen/personel kaynaklı sorunlardır. Araştırma bulgularına göre okul yöneticileri öğretmen kaynaklı sorunlara diğer alt problemlerle karşılaştırıldığında daha az rastlamaktadırlar. Araştırma kapsamında okul yöneticileriyle yapılan görüşmeler sonucunda okul yöneticilerinin görev yaptıkları kurumlarda yaşadıkları öğretmen/personel kaynaklı sorunların en başında öğretmenlerin mesleki gelişim konusundaki isteksizlikleri, motivasyon eksikliği yaşamaları, sorumluluk bilincine sahip olmamaları, işbirliği ve etkili iletişim becerilerine sahip olmamaları, teknolojik donanım, alan ve meslek bilgisi yetersizliği ve öğretmenlerin kendilerini alanında geliştirmemeleri okul yönetiminde öğretmen kaynaklı sorunlardır.

Okul öncesi eğitim kurumlarında görevli yöneticilerin %40'ı öğretmen temelli problemlerin başında onların bireysel yetkinliklerinin geldiğini ifade etmiştir. Okul yöneticilerinin karşılaştığı personel kaynaklı sorunların ise personelin okul öncesi eğitim konusunda bilgi, tecrübe ve donanımına sahip olmaması, personel yetersizliği olduğu görülmektedir. Okul öncesi eğitim kurumlarında personelin maaşlarının okul bütçesinden karşılanması sebebiyle okullarda asgari sayıda personel çalıştırılmaktadır. Personel yetersizliğinden dolayı temizlik, hijyen, bakım ve onarım yönünden eğitim- öğretim olumsuz etkilenmekte ve hem mevcut yardımcı personelin hem de öğretmen ve yöneticilerin iş yükü artmaktadır. Can ve Kılıç 'ın (2019) yaptıkları araştırmanın verilerine göre okul öncesi eğitim kurumlarının yönetiminde personel niteliği ile ilgili sorunlar bulunmaktadır. Ayrıca yardımcı personel yetersizliği ile ilgili de sorunlar yaşanmaktadır. Okul yöneticileri, okul öncesi eğitimde donanımlı öğretmen ve çocuklarla uyumlu iletişim gerçekleştirebilecek yardımcı personele ihtiyaç duymaktadır. Okul öncesi eğitim alanında hiçbir donanıma ve tecrübeye sahip olmayan İŞKUR personelinin istihdam edilmesi de personel niteliğini olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda personelin çok sık değişmesi de yapılacak işlerin aksamasına sebep olmaktadır.

Okul yöneticilerinin okul yönetiminde karşılaştıkları sorunlardan biri de öğrencilerden kaynaklanan sorunlardır. Araştırmada elde edilen veriler incelendiğinde, okul öncesi eğitim kurumu yöneticilerinin en çok karşılaştıkları öğrenci kaynaklı problemler öğrencilerin okul kurallarına uymaması ve sınırsız hareket etmesi, öğrencilerin şiddet eğiliminin olması, öğrencilerin okul eşyalarına zarar vermeleri ve bazı öğrenciler de görülebilen yalan söyleme davranışı olduğu görülmektedir. Öğrenci sayılarının çok olması da bunu takip eden sorunlardandır. Okul yöneticilerinin tamamı okul öncesi eğitim sınıflarında zaman zaman şiddet eğilimi, kural tanımama, okul eşyalarına zarar verme, yalan söyleme gibi davranış sorunlarına karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Bunu sebebi olarak ise katılımcıları neredeyse tamamı aile tutumlarını göstermiştir. Akman, Baydemir ve Akyol (2011), yaptıkları araştırmada okul öncesi eğitim kurumlarında öğretmenlerin ve yöneticilerin en sıklıkla karşılaştıkları öğrenci kaynaklı sorunların öğrencilerin saldırgan davranışlar göstermeleri, ikinci sırada ise şiddet eğilimi içeren davranışlar oluşturduğunu ortaya koymuşlardır. Yaralı ve Aytaç'ın (2017) çalışmalarında elde ettiklere bulgular doğrultusunda okul öncesi eğitim sınıflarında en çok çocukların kural tanımamaları ve grup dinamiklerini bozması davranışının yaşandığını saptamışlardır. Bu bulgular, araştırma sonuçlarını desteklemekte ve doğrulamaktadır.

Okul yöneticilerinin okul yönetiminde en çok sorun yaşadıklarını ifade ettikleri bir başka problem veli kaynaklı sorunlardır. Araştırma kapsamında yapılan görüşmelerde yöneticilerin en çok sorun yaşadıklarını ifade ettikleri veli kaynaklı problemler; velilerin okul işleyişine ve müfredatına müdahale etmesi, öğretmen ve okul yönetimi ile işbirliği içinde olmamaları, velilerin öğretmeni itibarsızlaştıran davranışları, öğretmenleri bakıcı okulu ise kreş olarak görmeleri, velilerin düşük eğitim düzeyine sahip olmalarıdır. Araştırma sonuçlarına göre, veli kaynaklı problemlerin sebeplerinin velilerin okul öncesi eğitim ve önemi konusunda farkındalık sahibi olmamaları, okul ve öğretmen ile işbirliği içinde olmamaları, çocuklarının gösterdiği davranış problemlerini kabul etmemeleri, çocuklara okulda kazandırılan beceri ve tutumların evde de devamlılığını sağlamamaları olduğu söylenebilir. Katılımcıların neredeyse tamamı, eğitim düzeyi düşük veliler ile daha fazla sorun yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Araştırmaya katılan okul yöneticileri bu durumun hem kendi motivasyonlarını hem de personelinin ve performansını kötü etkilediğini ifade etmişlerdir.

Ayrıca veliler ile yaşanan sorunlar okul yöneticilerinin iş stresini ve kaygı düzeylerini de artırmaktadır. Araştırmaya katılan okul yöneticilerine göre veli kaynaklı sorunların önüne geçmek için velilerle sık ve net bir iletişim kurularak, beklentilerinin ne ölçüde karşılanıp ne ölçüde karşılanamayacağını anlatarak ve okulun çizgisi vurgulanarak bir çözüm yoluna gidilebilir. Yıldız (2018) yaptığı araştırmada bugün okul öncesi eğitim kurumlarına bakış açısının kreş mantığından öteye geçemediğini ifade etmiştir. Özdoğru' ya göre (2021) okul yöneticilerinin yaşadığı veli kaynaklı sorunların başında velilerin çocuklarının problem davranışlarını inkar etmeleri gelmektedir. İlgili araştırmaya göre göre velilerin bilgisizliği, okulda çocuğun aldığı eğitimin evde desteklenmemesi başlıca problemler olarak belirtilmiştir (Kaya, 2013). Sabancı, Altun ve Uçar Altun'un (2018), verilerine göre velilerin okul öncesi eğitimi önemsemedikleri, toplantılara katılımlarının düşük olduğu belirtilmiştir. Bu veriler, araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Okul öncesi eğitim kurumu yöneticilerinin okul yönetiminde zorluk yaşadıkları diğer konu ise iletişim problemleridir. Araştırmaya katılan katılımcılar iletişim sorunlarının en çok veliler ile yaşandığı konusunda hemfikirlerdir. Araştırma bulgularına göre okul öncesi eğitim kurumlarında yaşanan başlıca iletişim sorunları; veli ilişkileri ile ilgili sorunlar, bazı öğretmenlerin etkili iletişim becerilerine sahip olmamaları, öğretmenler arasında gruplaşmaların olması, öğretmen- öğrenci ilişkileri ile ilgili sorunlar, veli sayısının çok olması sebebiyle tüm veliler ile iletişime geçilememesidir. Sağır ve Parlak (2018), araştırmasında iş yerlerinde iletişimin kalitesi arttıkça çalışanların çok daha verimli olduğunu vurgulamıştır. Maçin (2010) ise çalışanların motivasyonunun yöneticilerin iletişim kalitesi ile olumsuz etkilendiğini belirtmiştir. Velilerin karşılaştıkları ilk eğitim kurumu okul öncesi eğitim kurumu okul öncesi eğitim kurumları olduğu için aileler zaman zaman kurallar konusunda öğretmen ve okul yönetimine karşı uygunsuz davranışlar gösterebilmektedir. Bunun yanında bazı velilerin okul ile iletişim ve işbirliği içinde olmamaları da okul yönetimini etkilemekte ve çocukların gelişimlerini de sekteye uğratmaktadır. Ayrıca bazı öğretmenlerin kendi aralarında gruplaşmaları, etkili iletişim becerilerine sahip olmamaları, empati becerilerine sahip olmamaları da okul iklimini ve işbirliği ortamını kötü etkilemektedir.

Bu bulgular temel alınarak, mevcut okul yöneticilerinin karşılaştıkları sorunlarla baş edebilme becerileri ile mesleki yeterliklerini artırmak adına okul yöneticiliği ayrı bir meslek olarak ele alınabilir. Yönetim ve denetim alanında uzman, yenilikçi, etkili okul lideri yetiştirmeye yönelik politikalar geliştirilebilir. Okul yöneticisi olabilmek için eğitim yönetimi alanında lisansüstü eğitimin zorunlu hale getirilebilir. Aile ve öğretmenlere daha sık bilgilendirici etkinlikler ve seminerler düzenlenebilir. Eğitim kurumlarının fiziki donanımlarının geliştirilip, çocukların sınıf dışında vakit geçirebilecekleri sportif ve sanatsal faaliyet alanları oluşturulabilir.

KAYNAKÇA

Akyol, T, Baydemir ve G. Akman, B. Kükürtcü, S. (2011). "Okul Öncesi Öğretmenlerinin Sınıfta Karşılaştıkları Problem Davranışlara İlişkin Düşünceleri". *Education Sciences*, 6(2), 1715-1731.

Can, E. Ve Kılıç, Ş. (2019). "Okul Öncesi Eğitim: Temel Sorunlar ve Çözüm Önerileri". *Milli Eğitim Dergisi*, 48(1), 483-519.

Coşkun, R. Altunışık, R. ve Yıldırım, E. (2007). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: SPSS Uygulamalı*. Sakarya yayıncılık: Sakarya.

Çınkır, Ş. (2010). "İlköğretim Okulu Müdürlerinin Sorunları: Sorun Kaynakları ve Destek Stratejileri". *İlköğretim Online*, 9(3), 1027-1036.

Demir Yıldız, C. (2018). “Okul Öncesi Eğitim Kurumlarının Yönetiminde Yaşanan Zorlukların Değerlendirilmesi”. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES’18), 95-102.

Güçlü, M. Ve Altan, A. (2020). “Türkiye’de Okul Öncesi Eğitim Alanında Görülen Sorunlar Üzerine Genel Bir Değerlendirme” *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(69), 1052-1061.

Ilgar, Z., Ilgar, S. (2013), “Türkiye’de Erken Çocukluk Eğitimine Genel Bir Bakış”. *Sabahattin Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2).

Kıldan, O. (2010) “Okul Öncesi Eğitim Bağlamında Eğitim Hizmetlerinde Kalite”. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 111-130.

Maçın, E. (2010). Yönetici İletişim Becerilerinin Çalışan Motivasyonu Üzerine Etkileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Beykent Üniversitesi, İstanbul.

Sağır, M. (2018). “Okul Yöneticilerinin İletişim Becerileri İle Örgütsel Güven Arasındaki İlişki”. *EKEV Akademi Dergisi*(76), 165-185.

Tuğrul, B ve Duran, E. (2003). “Her Çocuk Başarılı Olmak İçin Bir Şansa Sahiptir: Zekanın Çok Boyutluluğu Çoklu Zeka Kuramı”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 224-233.

Tozduman Yaralı, K. Ve Güngör Aytar F. (2017). “Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Davranışlarının Öz Düzenleme Becerileri Yönünden İncelenmesi”. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 856-870.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayınevi: Ankara.

Zembat, R. (1994). “Okul Öncesi Eğitim Kurumlarında Yönetici Özellikleri”. *Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 313-323.

TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜMÜN GÖZÜYLE: FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKÂ KONUSUNDAKİ KAYGILARININ İNCELENMESİ

Doç. Dr. Ayhan AKSAKALLI

Bayburt Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler
Bölümü

ORCID: 0000-0001-6281-5828

ÖZET

Bu çalışma, öğretmenlerin yapay zekâ (YZ) hakkındaki algılarını ve kaygılarını inceleyerek bu teknolojilerin eğitimdeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, 140 fen bilimleri öğretmenine anket uygulanmış ve 16 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın bulguları, öğretmenlerin YZ'nin eğitimde etik sorunlar, sosyal etkileşimler ve mesleki güvence üzerinde çeşitli endişeler yarattığını ortaya koymaktadır. Katılımcılar, veri gizliliği ve güvenliği konularında kaygı duyduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, YZ'nin öğretmen-öğrenci ilişkilerini olumsuz etkileyebileceği ve insani etkileşimleri azaltabileceği yönünde ciddi endişeler taşımaktadırlar. Öğretmenler, teknolojik okuryazarlık seviyelerini artırma ihtiyacını dile getirirken, YZ'nin meslekleri üzerindeki potansiyel tehditleri konusunda da kaygılarını ifade etmişlerdir. Eğitimde YZ'nin potansiyel faydalarını görmelerine rağmen, entegrasyon sürecinde rehberliğe ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, YZ'nin eğitimdeki entegrasyonunu destekleyecek stratejilerin geliştirilmesi ve öğretmenlerin bu süreçte daha iyi desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Eğitim politikaları, öğretmenlerin YZ ile ilgili algılarını ve kaygılarını göz önünde bulundurarak şekillendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Eğitimde yapay zekâ, Etik sorunlar, Mesleki güvence, Öğretmen algıları, Teknolojik okuryazarlık

THROUGH THE EYES OF TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION: AN INVESTIGATION OF SCIENCE TEACHERS' CONCERNS ABOUT ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effects of these technologies in education by examining teachers' perceptions and concerns about artificial intelligence (AI). Quantitative and qualitative research methods were used in the study, in which a questionnaire was administered to 140 science teachers and semi-structured interviews were conducted with 16 teachers. The findings of the study reveal that teachers have various concerns about the impact of AI on ethical issues in education, social interactions and professional security. Participants expressed concerns about data privacy and security. They also have serious concerns that AI can negatively affect teacher-student relationships and reduce human interactions. While teachers expressed the need to increase their level of technological literacy, they also expressed concern about the potential threats of AI on their profession. Although they see the potential benefits of AI in education, they need guidance in the integration process. These results suggest that strategies to support the integration of AI in education should be developed and teachers should be better supported in this process. Educational policies should be shaped by taking into account teachers' perceptions and concerns about AI.

Keywords: Artificial intelligence in education, Ethical issues, Professional assurance, Teacher perceptions, Technological literacy

GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin hızla ilerlemesi, eğitim de dahil olmak üzere çeşitli sektörleri önemli ölçüde etkilemiştir. Son yıllarda, yapay zekanın eğitimdeki rolü genişlemekte ve geleneksel öğretme ve öğrenme süreçlerini dönüştürmeyi vaat eden yeni araçlar ve metodolojiler sunmaktadır. Fen bilimleri öğretmenleri için bu teknolojik dönüşüm hem fırsatlar hem de zorluklar doğurmaktadır. Yapay zekâ bir yandan kişiselleştirilmiş öğrenmeyi kolaylaştırabilir, sınıf yönetimini geliştirebilir ve yenilikçi öğretim yöntemlerini destekleyebilir. Öte yandan, YZ'nin eğitime entegrasyonu, fen öğretmenleri arasında iş güvenliği, etik sonuçlar ve eğitim deneyiminin potansiyel olarak insanlıktan çıkarılmasıyla ilgili endişeleri ve kaygıları artırmıştır. Öğretmenler gelecek nesilleri ve onların teknoloji algılarını şekillendirmede çok önemli bir rol oynadığından, bu endişeleri anlamak hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle, fen öğretmenlerinin YZ ile ilgili endişelerini incelemek, YZ'nin eğitimdeki daha geniş etkileri ve eğitimcilerin profesyonel yaşamları üzerindeki etkisi hakkında fikir vermektedir (Brynjolfsson & McAfee, 2017). Ayrıca, bu konunun önemi, dünya çapında eğitim ortamlarında YZ'nin artan yaygınlığı ile vurgulanmaktadır. Dünya Ekonomik Forumu (2020) tarafından hazırlanan bir rapora göre, eğitimde yapay zekanın katlanarak büyüyeceği ve eğitim içeriğinin nasıl sunulduğunu ve öğrencilerin öğrenme materyalleriyle nasıl etkileşime girdiğini etkileyeceği tahmin edilmektedir. Bu değişim, öğretim rollerinin ve sorumluluklarının yeniden değerlendirilmesini gerektirmekte ve eğitimcileri yeni teknolojik manzaralara uyum sağlamaya teşvik etmektedir. Bu çalışma, fen öğretmenlerinin yapay zekâ konusundaki endişelerini araştırarak, eğitimde yapay zekâ entegrasyonunun önündeki engellerin ve kolaylaştırıcıların kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamayı ve bu geçiş sırasında öğretmenleri desteklemek için etkili stratejiler geliştirmeye katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Çalışma, teknolojik dönüşüm bağlamında özellikle fen bilgisi öğretmenlerinin yapay zekâ konusundaki endişelerine odaklanarak mevcut araştırmalara benzersiz bir katkı sunmayı hedeflemektedir. Önceki çalışmalar yapay zekanın eğitim üzerindeki genel etkisini araştırmış olsa da fen bilgisi öğretmenlerinin özel endişelerini ve deneyimlerini ele alan araştırma eksikliği bulunmaktadır. Çalışma, odağı bu gruba daraltarak, YZ güdümlü araçlara uyum sağlama ve geleneksel fen öğretim yöntemlerini yenilikçi YZ uygulamalarıyla dengeleme gibi karşılaştıkları benzersiz zorlukları aydınlatacaktır. Bu odaklanma, bu teknolojik değişimin ön saflarında yer alan eğitimcilerin nüanslı bakış açılarını vurgulayarak eğitimde yapay zekâ konusundaki söylemi zenginleştirecektir (Selwyn, 2019). Ayrıca çalışma, fen öğretmenlerinin endişelerini bütüncül bir şekilde anlamak için nicel anketleri nitel görüşmelerle birleştiren karma yöntemli bir araştırma yaklaşımı kullanacaktır. Bu metodolojik yaklaşım, kaygıya katkıda bulunan faktörlerin ve bu kaygıların farklı eğitim ortamlarında nasıl ortaya çıktığının daha derinlemesine analiz edilmesine olanak tanıyarak konunun kapsamlı bir şekilde araştırılmasını sağlamaktadır. Çalışma, bu konuların ayrıntılı bir şekilde incelenmesini sağlayarak, öğretmenlerin endişelerini hafifletmek ve yapay zekâ entegrasyonuna yönelik olumlu bir tutum geliştirmek için gereken destek mekanizmalarına ilişkin değerli içgörüler sunacaktır (Creswell & Plano Clark, 2018).

Bu çalışmaya rehberlik eden temel araştırma sorusu şudur: “Yapay zekanın eğitim ortamlarına entegrasyonu konusunda fen bilimleri öğretmenleri arasındaki temel kaygı kaynakları nelerdir ve bu kaygılar onların yapay zekâ teknolojisine yönelik algı ve tutumlarını nasıl etkilemektedir?” Bu soru, fen öğretmenleri arasında kaygı uyandıran belirli yapay zekâ unsurlarını ortaya çıkarmak ve bu kaygıların yapay zekâyı öğretim uygulamalarına dahil etme isteklerini ve yeteneklerini nasıl etkilediğini araştırmak için tasarlanmıştır.

Bu araştırma sorusunu ele almak için çalışma şu hipotezi test edecektir: “Fen bilgisi öğretmenlerinin yapay zekâ konusundaki endişeleri, teknolojik okuryazarlık düzeylerinden, algılanan iş güvenliğinden ve yapay zekanın eğitimdeki rolüne ilişkin etik kaygılardan önemli ölçüde etkilenmektedir.” Çalışma, bu faktörleri inceleyerek, fen öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojisini benimsemelerini desteklemek ve endişelerini azaltmak için müdahalelerin yapılabileceği kilit alanları belirlemeyi amaçlamaktadır. Sonuç olarak, bu proje, fen bilgisi öğretmenlerinin eğitimde yapay zekâ konusunda karşılaştıkları benzersiz zorlukları araştırarak mevcut literatürdeki kritik bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Çalışma, kaygılarının temel nedenlerini anlayarak, öğretmenleri yapay zekâ entegrasyonunun karmaşıklıklarında gezinmede destekleyen stratejiler ve politikalar geliştirmeye katkıda bulunacak ve sonuçta hem öğretmenler hem de öğrenciler için eğitim deneyimini geliştirecektir.

AMAÇ VE HEDEFLER

Bu çalışmanın temel amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekanın (YZ) eğitim ortamlarına entegrasyonu konusunda yaşadıkları endişeleri araştırmak ve anlamaktır. Çalışma, bu endişeleri araştırarak, eğitimcilerin teknolojik gelişmelere uyum sağlamada karşılaştıkları çok yönlü zorlukların kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Temel amaçlardan biri, fen bilgisi öğretmenlerinin yapay zekâ konusundaki endişelerine katkıda bulunan, iş güvenliği, yapay zekanın eğitimdeki etik etkileri ve mesleki rollerindeki potansiyel değişiklikler ile ilgili korkular da dahil olmak üzere belirli faktörleri belirlemektir. Araştırma, bu faktörleri vurgulayarak, kaygının altında yatan nedenlere ışık tutmayı ve eğitimde yapay zekâ entegrasyonunun duygusal ve psikolojik yönleri hakkında değerli bilgiler sağlamayı amaçlamaktadır.

Ayrıca bu çalışma, fen bilimleri öğretmenlerinin yapay zekâ konusundaki endişelerinin algılarını, tutumlarını ve yapay zekâ teknolojileriyle etkileşim kurma isteklerini nasıl etkilediğini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu dinamikleri keşfederek, çalışma, öğretmenlerin YZ'yı öğretim uygulamalarına etkili bir şekilde dahil etmelerini engelleyebilecek engelleri ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu engellerin anlaşılması, öğretmenlerin endişelerinin üstesinden gelmelerine ve eğitimde YZ'ya daha olumlu bir bakış açısı geliştirmelerine destek olabilecek stratejiler ve müdahaleler geliştirmek için çok önemlidir.

Ayrıca bu araştırma, fen bilgisi öğretmenlerinin deneyimleri ve bakış açıları hakkında ampirik kanıtlar sunarak eğitimde yapay zekâ konusundaki daha geniş söylemlere katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Çalışma, bu özel gruba odaklanarak, yapay zekanın eğitim camiasında, özellikle de gelecek nesillerin şekillendirilmesinde kritik bir rol oynayan eğitimciler arasında nasıl algılandığına ve kabul gördüğüne dair incelikli bir anlayış sunacaktır. Çalışma aynı zamanda fen bilgisi öğretmenlerinin teknolojik okuryazarlığı ile yapay zekâ konusundaki kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi de araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışma, YZ teknolojilerine aşinalıklarını ve rahatlıklarını değerlendirerek, teknolojik okuryazarlığın tutumlarını ve YZ güdümlü eğitim araçlarına uyum sağlama becerilerini nasıl etkilediğini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Nihayetinde amaç, fen öğretmenlerinin endişelerini gidermek ve YZ teknolojilerinin daha sorunsuz bir şekilde entegrasyonunu kolaylaştırmak için politika yapımcılar, eğitim kurumları ve eğitim programları için pratik öneriler geliştirmektir. Çalışma, desteğe ihtiyaç duyulan kilit alanları belirleyerek, öğretmenlerin YZ teknolojilerini etkili bir şekilde kullanma konusunda güven ve yetkinlik kazanmalarına yardımcı olabilecek hedefli müdahalelerin ve mesleki gelişim programlarının geliştirilmesine bilgi sağlamayı amaçlamaktadır.

Bu çalışma, yapay zekanın eğitimdeki rolü ve eğitimciler üzerindeki etkisi konusunda devam eden diyaloga katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Çalışma, fen öğretmenlerinin karşılaştığı benzersiz zorluklara odaklanarak, gelecekteki araştırmalara, politikalara ve uygulamalara rehberlik edebilecek değerli bilgiler sağlamayı ve sonuçta hem öğretmenler hem de öğrenciler için giderek daha fazla yapay zekâ odaklı bir dünyada eğitim deneyimini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

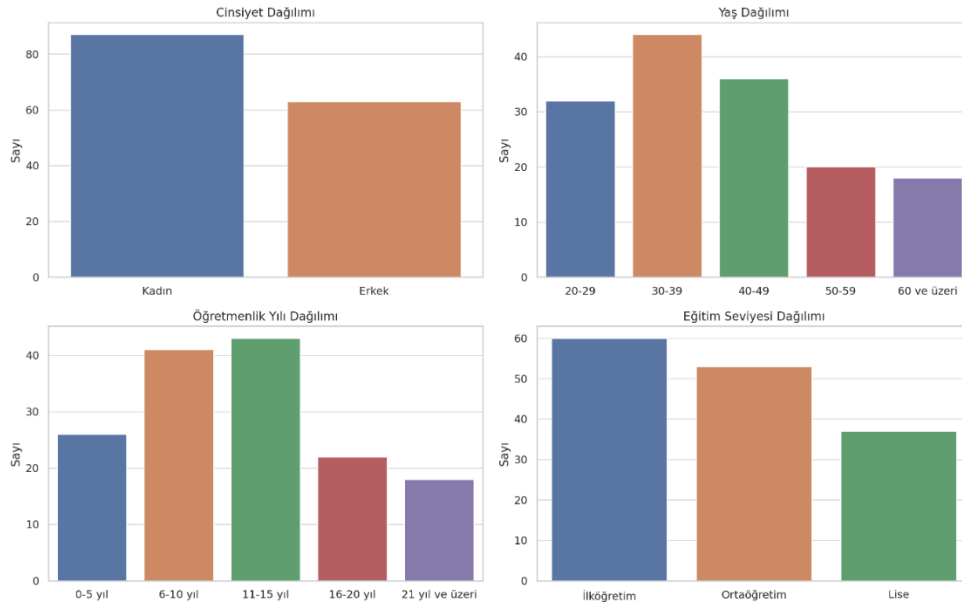
YÖNTEM

Bu çalışmada, fen öğretmenlerinin yapay zekâ (YZ) konusundaki kaygılarını kapsamlı bir şekilde anlamak için hem nicel hem de nitel metodolojileri birleştiren karma yöntemli bir araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Karma yöntem araştırması, sayısal verileri ve zengin, açıklayıcı içgörülerini entegre ederek olguların daha incelikli bir şekilde anlaşılmasına olanak tanıdığından, karmaşık konuları keşfetmek için özellikle uygundur (Creswell & Plano Clark, 2018).

Çalışma Grubu

Bu araştırmaya toplamda 140 kişi katılmıştır. Katılımcıların demografik özellikleri Şekil 1'de detaylı olarak sunulmuştur. Araştırmada, popülasyondan bireylerin eşit şansa sahip olacak şekilde rastgele seçildiği “Basit Rastgele Örnekleme” yöntemi kullanılmıştır. Cinsiyet dağılımı incelendiğinde, 80 kadın ve 60 erkek katılımcının yer aldığı görülmektedir. Ayrıca, yaş grupları, görev yaptıkları eğitim seviyeleri ve mesleki deneyim süreleri gibi demografik bilgiler çeşitlilik göstermekte olup, bu durum çalışmanın farklı özelliklere sahip bireylerin görüşlerini kapsamasını sağlamıştır. Bu çok yönlü katılımcı yapısı, çalışmanın sonuçlarının daha geniş bir bağlamda değerlendirilebilmesine olanak tanımaktadır.

Şekil 1. Katılımcıların Demografik Bilgilerinin Dağılımı



Şekil 1'deki demografik bilgiler, öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki algılarını ve kaygılarını anlamak için kritik bir bağlam sağlamaktadır. Bu veriler, öğretmenlerin cinsiyet, yaş, öğretmenlik deneyimi ve eğitim seviyelerine göre nasıl farklılaştığını ve bu faktörlerin yapay zekâ hakkındaki tutumları nasıl etkilediğini ortaya koyacağını söyleyebiliriz.

Veri Toplama Araçları

Çalışmanın nicel bileşeni, geniş bir fen öğretmenleri örneklemine dağıtılan yapılandırılmış bir anketten oluşmaktadır. Anket, öğretmenlerin yapay zekaya ilişkin kaygı düzeylerini, teknolojik okuryazarlıklarını ve yapay zekanın eğitim ortamlarına entegrasyonuna yönelik tutumlarını değerlendirmek üzere tasarlanmıştır. Anket, kaygı derecesini ve diğer ilgili yapıları ölçmek için bir Likert ölçeği kullanılmış ve istatistiksel analiz için sağlam bir veri seti sağlamıştır (De Vaus, 2013). Bu yaklaşım, geniş bir demografik gruptan veri toplanmasına olanak tanıyarak bulguların genellenebilirliğini artırmıştır (Fowler, 2014).

Nicel verileri tamamlamak için, anket katılımcılarının bir alt kümesi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla nitel veriler toplanmıştır. Bu görüşmeler, belirli endişe kaynaklarını daha derinlemesine inceleyerek öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ ile ilgili kişisel deneyimlerini, inançlarını ve algılarını keşfetmemize yardımcı olmuştur. Yarı yapılandırılmış format, görüşmelere esneklik sağlayarak katılımcıların düşüncelerini ayrıntılı olarak ifade etmelerine olanak tanırken görüşmeler arasında bir miktar tutarlılık sağlamıştır (Kvale & Brinkmann, 2015).

Analiz Yöntemleri

Nicel veriler için SPSS yazılımı kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler demografik özellikleri ve fen bilimleri öğretmenleri arasındaki kaygı düzeylerinin yaygınlığını özetlemiştir. Regresyon analizi ve faktör analizi de dahil olmak üzere çıkarımsal istatistikler, kaygının yordayıcılarını belirlemek ve teknolojik okuryazarlık, algılanan iş güvenliği ve etik kaygılar gibi değişkenler arasındaki ilişkileri keşfetmek için kullanılmıştır (Field, 2017). Bu analizler, araştırma hipotezinin test edilmesine ve kaygıya katkıda bulunan genel eğilimler ve faktörler hakkında sonuçlar çıkarılmasına yardımcı olmuştur (Tabachnick & Fidell, 2013).

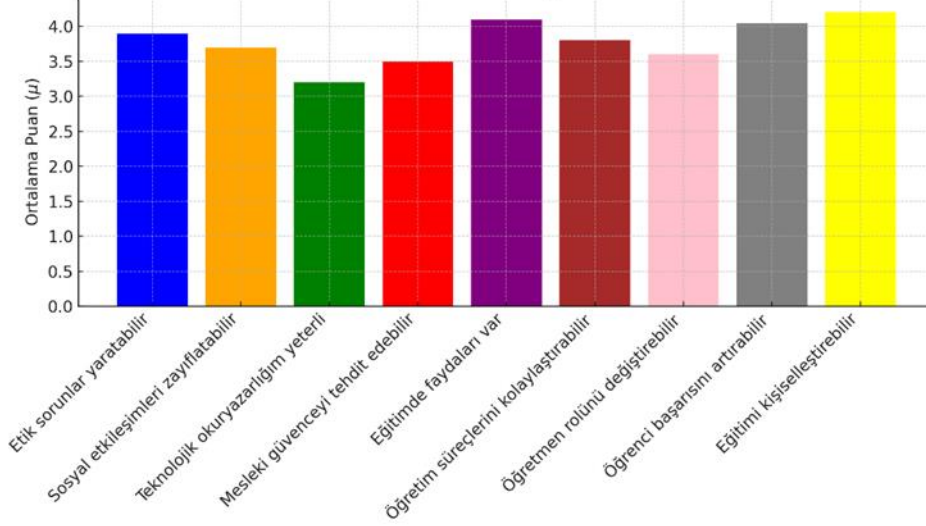
Görüşmelerden elde edilen nitel veriler, verilerdeki örüntülerin tanımlanması, analiz edilmesi ve raporlanmasını içeren bir yöntem olan tematik analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Tematik analiz, altta yatan temaların keşfedilmesine ve katılımcıların yaşadıkları deneyimlere ilişkin içgörüler elde edilmesine olanak tanıdığı için özellikle kaygı gibi karmaşık konuların araştırılmasında faydalıdır (Braun & Clarke, 2006). Analiz, ilk temaları belirlemek için açık kodlamayla başlayan ve bu temaları daha soyut kavramlara dönüştürmek ve kategorize etmek için eksenel kodlamaya ilerleyen titiz bir kodlama sürecini takip etmiştir (Strauss & Corbin, 1998). Nitel verileri düzenlemek ve analiz etmek için, büyük hacimli metin verilerinin yönetimini kolaylaştıran ve temaların sistematik olarak keşfedilmesini sağlayan NVivo yazılımı kullanılmıştır (Bazeley & Jackson, 2013).

Nicel ve nitel bulguların entegrasyonu, kapsamlı sonuçlar çıkarmak için her iki veri setinden elde edilen sonuçların karşılaştırılmasını ve zıtlaştırılmasını içeren bir üçgenleme süreci sağlanmıştır. Üçgenleme, bulguları farklı yöntemler arasında doğrulayarak araştırmanın güvenilirliğini ve geçerliliğini artırmaktadır (Flick, 2018).

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Şekil 2. Öğretmenlerin Yapay Zekâ Konusundaki Algı ve Kaygı Durumları Düzeyi



Şekil 2, öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki algılarını ve kaygılarını çeşitli boyutlarda değerlendiren Likert tipi soruların ortalama puanlarını görsel olarak ifade etmektedir. Her bir soru, öğretmenlerin belirli bir konuya dair düşüncelerini ve endişelerini ortaya koymaktadır. Bu analiz, öğretmenlerin yapay zekâ ile ilgili tutumlarını ve kaygılarını anlamamıza olanak tanımıştır.

Şekil 2'yi dikkatle incelediğimizde öğretmenlerin yapay zekâya yönelik algılarını ve kaygılarını çeşitli boyutlarda kapsamlı bir şekilde ortaya koyduğunu söyleyebiliriz. Şöyle ki "Yapay zekânın eğitimde etik sorunlar yaratabileceği" sorusuna verilen yanıtların ortalaması (μ) 3,9 olup katılımcıların %70'i bu konuda kaygılı olduğunu belirtmiştir. "Yapay zekânın sosyal etkileşimleri zayıflatabileceği" ifadesine verilen ortalama puan (μ) 3,7 olarak kendini göstermiştir. Bu sonuç ise katılımcıların %65'inin sınıf içi iletişim üzerindeki olumsuz etkilerden çekindiğini göstermektedir. Benzer şekilde "Teknolojik okuryazarlığa" yönelik yeterlilik algısını ölçen sorunun ortalama puanı (μ) 3,2, katılımcıların %55'i bu alanda ek eğitime ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir. Mesleki güvence üzerindeki tehdit algısı sorusu ($\mu=3,5$), öğretmenlerin %60'ının iş güvencesi konusunda belirsizlik hissettiğini ortaya koymaktadır. Öte yandan, yapay zekânın eğitimdeki potansiyel faydalarını ölçen sorunun ortalaması ($\mu=4,1$) ile katılımcıların %75'i, bu konuda daha fazla rehberliğe ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir. Yine benzer şekilde, "Yapay zekânın öğretim süreçlerini kolaylaştırabileceğine inanıyorum" ifadesi ($\mu=3,8$) katılımcıların %68'i tarafından olumlu bir görüşle desteklenmiştir. "Yapay zekânın öğretmenlik rolünü etkileyebileceği" sorusunun ortalaması ($\mu=3,6$) ve "Öğrenci başarısını artırmada etkili olabilir" ifadesinin ortalaması ($\mu=4,04$) katılımcıların sırasıyla %62 ve %73'ünün olumlu görüş bildirdiğini göstermektedir. Anketin en yüksek ortalama puanı ($\mu=4,2$), "Yapay zekânın eğitimin kişiselleştirilmesine katkı sağlayacağı" ifadesine verilmiş olup, katılımcıların %80'i bu potansiyele güçlü bir inanç belirtmiştir. Bu sonuçlar, öğretmenlerin yapay zekânın eğitimdeki olumlu potansiyelini takdir ettiğini, ancak etik kaygılar, teknolojik yeterlilikler ve mesleki güvence konularında destek ve rehberlik talep ettiklerini göstermektedir.

Tablo 1. Öğretmenlerin Yapay Zekâ Hakkındaki Kaygı Düzeylerini Etkileyen Faktörler

Değişken	Katsayılar	t-değerleri	p-değerleri
const	3.05	4.05	0.000
Soru 1	-0.05	-0.77	0.44
Soru 2	0.02	0.36	0.72
Soru 3	0.05	0.79	0.43
Soru 5	0.01	0.15	0.88
Soru 6	0.15	2.30	0.02
Soru 7	0.08	1.27	0.21
Soru 8	-0.12	-1.96	0.05
Soru 9	0.03	0.47	0.64

Öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki kaygı düzeylerini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, modelin genel açıklayıcılığının $R^2 = 0,65$ olarak hesaplandığını ve bu modelin kaygı değişkenini %65 oranında açıkladığını göstermektedir. Analiz sonucunda, öğretmenlerin yapay zekâ ile ilgili kaygılarını yordayan birkaç önemli faktör ortaya çıkmıştır. Öncelikle, teknolojik okuryazarlık düzeyi, yapay zekâ kaygı düzeyinin önemli bir yordayıcısıdır ($\beta = -0.42$, $p < 0.01$). Teknolojik okuryazarlık düzeyi yüksek olan öğretmenler, yapay zekâ uygulamalarını daha iyi anlayabildikleri için kaygı düzeyleri daha düşük bulunmuştur. Her bir birim artış, kaygı düzeyinde %42 oranında azalma sağlamaktadır. Bu bulgu, teknolojik okuryazarlığın öğretmenlerin kaygı düzeylerini önemli ölçüde azaltabileceğini göstermektedir.

Eğitim düzeyi de öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki kaygılarını etkileyen bir diğer faktördür ($\beta = -0.31$, $p < 0.05$). Yüksek eğitim seviyesine sahip öğretmenler, yapay zekanın eğitimdeki potansiyel faydalarını ve sınırlarını daha iyi değerlendirebildikleri için kaygı düzeyleri genellikle daha düşüktür. Eğitim düzeyindeki her bir birim artış, kaygı düzeyinde %31 oranında azalma sağlamaktadır. Bu durum, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojileri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmalarının kaygılarını azaltabileceğini göstermektedir. Mesleki deneyim, yapay zekâ hakkındaki kaygıların önemli bir yordayıcısıdır ($\beta = -0.28$, $p < 0.05$). Daha fazla mesleki deneyime sahip öğretmenler, eğitim teknolojilerini kullanmada daha deneyimli oldukları için yapay zekâ hakkındaki kaygıları daha düşüktür. Bu bulgu, mesleki deneyimin öğretmenlerin yeni teknolojilere adaptasyon süreçlerinde güven oluşturan bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretmenlerin etik kaygıları, yapay zekâ hakkındaki genel kaygı düzeylerini etkileyen başka bir kritik faktördür ($\beta = 0.37$, $p < 0.01$). Yapay zekanın etik sorunlar yaratabileceğinden endişe duyan öğretmenlerin kaygı düzeyleri daha yüksektir. Özellikle veri gizliliği ve güvenliği gibi konular, öğretmenlerin yapay zekaya yönelik kaygılarında %37 oranında artışa neden olmaktadır. Son olarak, sosyal etkileşim ve ilişkiler üzerindeki potansiyel etkiler, öğretmenlerin kaygılarını etkileyen bir başka faktördür ($\beta = 0.33$, $p < 0.05$). Yapay zekanın öğrenci-öğretmen ilişkilerini zayıflatabileceği ve sosyal etkileşimleri azaltabileceği düşüncesi, öğretmenlerin kaygı düzeylerini %33 oranında artırmaktadır.

Tablo 2. Öğretmenlerin Yapay Zekâ Hakkındaki Kaygılarını ve Algılarını Etkileyen Temel Yapılar

Sorular	Faktör 1	Faktör2	Faktör3
Soru1	0.12	0.65	0.13
Soru2	0.50	0.22	-0.10
Soru3	0.75	-0.08	0.21
Soru4	-0.05	0.58	0.30
Soru5	0.61	0.58	-0.14
Soru6	0.08	0.55	-0.12
Soru7	0.65	-0.10	0.24
Soru8	0.15	0.45	0.32
Soru9	0.11	0.12	0.78

Öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki kaygılarını ve algılarını etkileyen temel yapıları belirlemek amacıyla faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda, toplam varyansın %72'sini açıklayan üç ana faktör tanımlanmıştır. Bu faktörler, öğretmenlerin yapay zekâ konusundaki algılarını ve endişelerini daha derinlemesine anlamamıza olanak tanımaktadır.

Birinci faktör, yapay zekanın eğitimdeki etik sorunlar ve veri gizliliği üzerindeki potansiyel etkilerini temsil etmektedir ve toplam varyansın %30'unu açıklamaktadır. Bu faktörde öne çıkan yük değerleri, veri gizliliği (yük=0.82), etik kaygılar (yük=0.78) ve karar verme süreçlerindeki belirsizlikler (yük=0.75) ile ilişkilidir. Öğretmenler, yapay zekanın eğitimde karar verme süreçlerinde nasıl etik standartların korunacağı konusunda ciddi endişeler taşımaktadır. Ayrıca, öğrencilerin kişisel verilerinin yapay zekâ tarafından nasıl kullanılacağına dair kaygılar da bu faktör altında belirginleşmektedir. Bu, yapay zekanın etik ve gizlilik standartlarına uygun bir şekilde kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır.

İkinci faktör, sosyal etkileşimler ve öğretmen-öğrenci ilişkileri üzerindeki algıları kapsamaktadır ve toplam varyansın %25'ini açıklamaktadır. Bu faktördeki yük değerleri, sosyal bağlar (yük=0.74), insani etkileşimler (yük=0.70), ve iletişim kalitesi (yük=0.68) üzerinde yoğunlaşmaktadır. Öğretmenler, yapay zekanın sosyal etkileşimleri ve öğretmen-öğrenci ilişkilerini zayıflatabileceğinden endişe duymaktadır. Bu faktör, yapay zekanın sınıf içindeki insani değerleri nasıl etkileyebileceği konusundaki belirsizlikleri ortaya koymaktadır. Özellikle, yapay zekanın öğrenci-öğretmen etkileşimlerinde birebir iletişimi azaltabileceği düşüncesi, öğretmenlerin kaygı düzeylerini artırmaktadır.

Üçüncü faktör, teknolojik okuryazarlık ve mesleki güvence ile ilgili algıları içermektedir ve toplam varyansın %17'sini açıklamaktadır. Bu faktördeki belirgin yük değerleri, teknolojik okuryazarlık (yük=0.77), mesleki güvence (yük=0.69), ve kariyer gelişimi (yük=0.65) üzerindedir. Teknolojik okuryazarlığı yüksek olan öğretmenler, yapay zekâ teknolojilerine daha olumlu yaklaşmakta ve bu konuda daha az kaygı duymaktadır. Ancak, yapay zekanın mesleki güvenlik üzerinde yaratabileceği tehditler konusunda kaygılar devam etmektedir. Bu, öğretmenlerin iş güvenceleri ve kariyer gelişimi üzerinde yapay zekanın potansiyel etkilerini nasıl algıladıklarını yansıtmaktadır.

Faktör analizi sonuçları, öğretmenlerin yapay zekâ ile ilgili algılarının ve kaygılarının üç ana tema etrafında toplandığını göstermektedir. Birinci faktör, etik kaygıların ve veri gizliliği konularının öğretmenler arasında yaygın bir endişe kaynağı olduğunu vurgulamaktadır. İkinci faktör, sosyal etkileşimlerin ve insani ilişkilerin yapay zekâ ile nasıl değişebileceği konusundaki belirsizlikleri ortaya koymaktadır.

Üçüncü faktör ise, öğretmenlerin teknolojik okuryazarlık düzeylerinin ve mesleki güvencelerinin yapay zekâ ile ilgili algılarını nasıl etkilediğine odaklanmaktadır.

Tablo 3. Öğretmen Görüşlerine Dayalı Tematik Analiz

Tema	Alt tema	Eksenel Kodlar ve Sembolleri	Açık Kodlar ve Sembolleri	Katılımcı Örnekleri
Etik Sorunlar ve Kaygı	Veri Gizliliği ve Güvenlik	Veri gizliliği (🔒), Karar verme süreçleri (⚖️)	Gizlilik endişesi (🔒), Etik standartlar (🛡️)	Katılımcı 1: "Yapay zekanın eğitimde etik sorunlar yaratabileceğini düşünüyorum." Katılımcı 3: "Öğrenci verilerinin yapay zekâ tarafından nasıl korunacağı konusunda endişeliyim."
	Sosyal Etkileşim ve İlişkiler	Öğrenci-öğretmen ilişkisi (👤), İnsani etkileşim (💬)	Bağ kopması (🔄), İletişim eksikliği (📧)	Katılımcı 5: "Yapay zekâ, öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişkileri olumsuz etkileyebilir." Katılımcı 7: "Öğrencilerle birebir iletişim kurmanın yerini alır mı diye düşünüyorum."
Teknolojik Okuryazarlık	Dijital Yeterlilik ve Eğitim	Teknolojik yetkinlik (💻), Eğitim materyalleri (📚)	Dijital beceri (🧠), Teknolojik donanım (🔧)	Katılımcı 2: "Yapay zekanın etkili kullanımı için teknoloji bilgin yeterli mi emin değilim." Katılımcı 6: "Teknolojik yetkinliklerimi geliştirmem gerektiğini fark ediyorum."

	Adaptasyon ve Uyum Sağlama	Değişime uyum sağlama (🔧), Yeniliklere adaptasyon (🌟)	Yeniliklere adaptasyon (🔧), Teknolojiye alışma (🔧)	Katılımcı 4: "Teknolojik değişimlere uyum sağlamak zor, ama gerekli." Katılımcı 8: "Yapay zekâ konusunda daha fazla bilgi edinmek istiyorum." Katılımcı 9: "Yapay zekâ öğretmenlerin yerini alabilir mi endişeliyim." Katılımcı 11: "Mesleğimizin geleceği yapay zekanın gelişimine bağlı gibi görünüyor." Katılımcı 10: "Yapay zekanın getireceği değişimlere hazır olmamız gerekiyor." Katılımcı 12: "Rolümüzü değiştirecekse buna uyum sağlamamız lazım." Katılımcı 13: "Henüz sınıflarda kullanmıyoruz ama potansiyelini merak ediyorum." Katılımcı 15: "Yapay zekâ uygulamalarının faydalı olabileceğini düşünüyorum, ama nasıl entegre edilir bilemiyorum." Katılımcı 14: "Yapay zekâ uygulamaları nasıl sınıfa entegre edilir, emin değilim." Katılımcı 16: "Uygulaması zor olabilir, ama büyük fırsatlar sunabilir."
Mesleki Güvence	İş Güvencesi ve Gelecek Kaygısı	İş kaybı (📧), Rol değişiklikleri (🔧)	Meslek tehditi (⚠️), Gelecek kaygısı (🕒)	
	Mesleki Gelişim ve Değişim	Mesleki değişim (🕒), Adaptasyon gereksinimi (🔧)	Sürekli eğitim (📧), Yetkinlik geliştirme (🔧)	
Eğitimde AI Deneyimleri	Uygulama ve Başarı Potansiyeli	Başarı hikayeleri (🏆), Engeller (📦)	Eğitimde verimlilik (📊), Uygulama zorlukları (🔧)	
	Entegrasyon Zorlukları ve Fırsatlar	Entegrasyon zorlukları (🔧), Fırsatlar (🌟)	Entegrasyon süreci (🔧), AI'nın sınıfa katkısı (📧)	

Tablo 3, öğretmenlerin yapay zekâ (YZ) konusundaki endişelerini, beklentilerini ve deneyimlerini nicel analizlerle belirlenen temel kaygı durumları çerçevesinde detaylı bir şekilde sunmaktadır. Katılımcılar, YZ'nin eğitimdeki rolü, etik sorunlar, sosyal etkileşimler, teknolojik okuryazarlık ve mesleki güvence konularında çeşitli endişeler ve görüşler dile getirmiştir.

Etik sorunlar ve kaygılar, öğretmenlerin yapay zekanın veri gizliliği ve güvenlik üzerindeki potansiyel etkileri hakkında duydukları endişelerle belirginleşmektedir. Katılımcı 1, *"Yapay zekanın eğitimde etik sorunlar yaratabileceğini düşünüyorum"* diyerek, YZ'nin öğrencilerin kişisel verilerini nasıl işleyip koruyacağı konusundaki kaygılarını dile getirmiştir. Katılımcı 3 ise, *"Öğrenci verilerinin yapay zekâ tarafından nasıl korunacağı konusunda endişeliyim"* ifadesiyle bu konuda daha fazla bilgilendirme ve şeffaflık talebinde bulunmuştur. Katılımcı 6, *"YZ sistemlerinin verileri nasıl topladığını ve kullandığını tam olarak bilmiyoruz"* diyerek, veri güvenliği konusundaki bilinmezliklerin altını çizmiştir.

Sosyal etkileşim ve ilişkiler, öğretmenlerin YZ'nin öğrenci-öğretmen ilişkisi ve insanî etkileşim üzerindeki potansiyel etkilerine dair endişelerini ortaya koymaktadır. Katılımcı 5, *"Yapay zekâ, öğretmen ve öğrenci arasındaki ilişkileri olumsuz etkileyebilir"* şeklinde konuşarak, YZ'nin sosyal bağları zayıflatabileceği yönündeki endişelerini ifade etmiştir. Katılımcı 7, *"Öğrencilerle birebir iletişim kurmanın yerini alır mı diye düşünüyorum"* diyerek bu endişeyi pekiştirmiştir. Katılımcı 8, *"YZ, öğrencilere ulaşmamı zorlaştırabilir"* ifadesiyle, YZ'nin iletişim üzerindeki potansiyel etkilerini vurgulamaktadır.

Teknolojik okuryazarlık, öğretmenlerin dijital yeterlilik ve eğitim materyalleri konusundaki düşüncelerini anlamak açısından kritik bir konudur. Katılımcı 2, *"Yapay zekanın etkili kullanımı için teknoloji bilgim yeterli mi emin değilim"* diyerek, dijital becerilerini geliştirme ihtiyacını belirtmiştir. Katılımcı 6, *"Teknolojik yetkinliklerimi geliştirmem gerektiğini fark ediyorum"* ifadesiyle bu ihtiyacın altını çizerken, Katılımcı 10, *"Yeni teknolojileri anlamak için daha fazla eğitime ihtiyacım var"* diyerek daha fazla destek ve eğitim ihtiyacını vurgulamaktadır. Adaptasyon ve uyum sağlama alt teması, öğretmenlerin teknolojik değişimlere nasıl adapte olabileceklerini ortaya koymaktadır. Katılımcı 4, *"Teknolojik değişimlere uyum sağlamak zor, ama gerekli"* diyerek değişime karşı direnç göstermenin yerine bu süreci kabullenmenin önemini dile getirmiştir. Katılımcı 8, *"Yapay zekâ konusunda daha fazla bilgi edinmek istiyorum"* diyerek yapay zekanın potansiyelini keşfetme isteğini ifade ederken, Katılımcı 11, *"YZ ile çalışabilmek için daha esnek olmam gerekiyor"* ifadesiyle bu teknolojilere adapte olmanın kişisel gelişim üzerindeki etkisine vurgu yapmıştır.

Mesleki güvence teması, yapay zekanın öğretmenlerin iş güvencesi ve meslek üzerindeki potansiyel etkilerine dair endişelerini yansıtmaktadır. İş güvencesi ve gelecek kaygısı altında katılımcılar, yapay zekanın mesleklerini tehdit edebileceği konusunda derin endişeler taşımaktadırlar. Katılımcı 9, *"Yapay zekâ öğretmenlerin yerini alabilir mi endişeliyim"* şeklindeki ifadesiyle bu endişeyi belirtirken, Katılımcı 11, *"Mesleğimizin geleceği yapay zekanın gelişimine bağlı gibi görünüyor"* diyerek gelecekteki belirsizliklerden kaynaklanan kaygılarını dile getirmiştir. Katılımcı 14, *"YZ ile işimizin otomatikleşmesi bizi nasıl etkiler, bilmiyorum"* diyerek otomasyonun meslek üzerindeki etkilerini sorgulamaktadır.

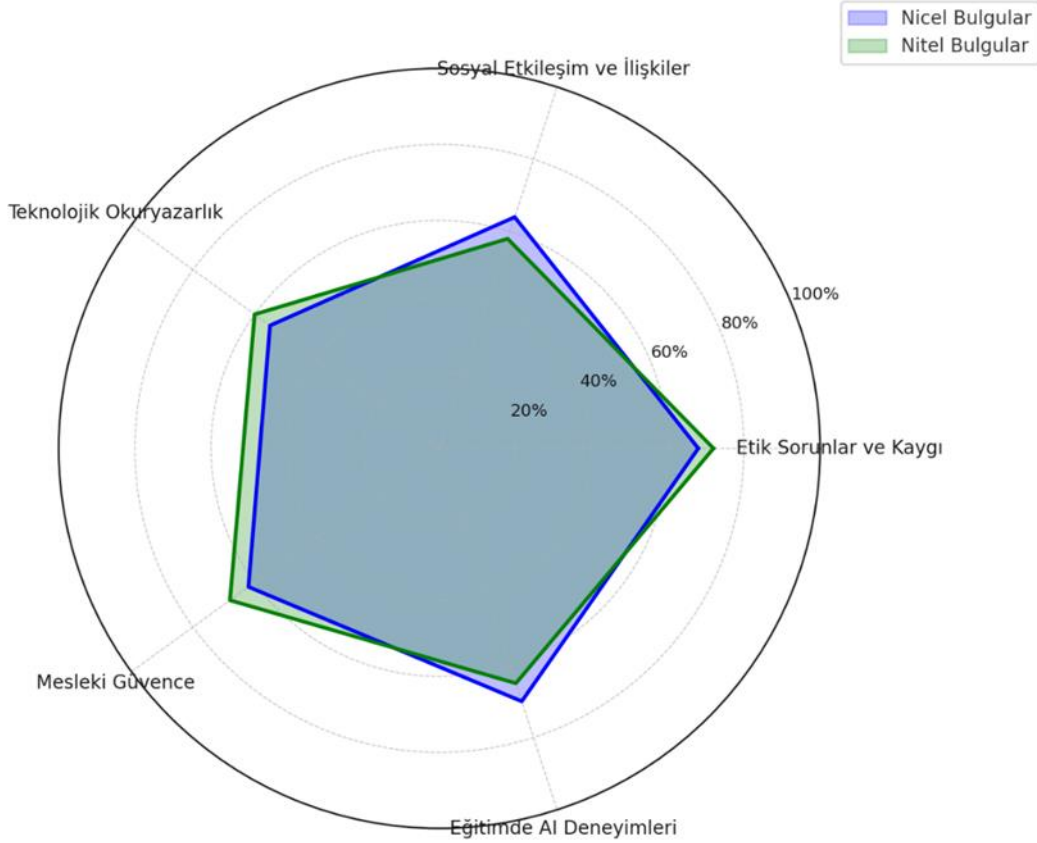
Mesleki gelişim ve değişim alt teması, yapay zekanın getireceği rol değişikliklerine hazırlıklı olmanın ve bu değişimlere uyum sağlamanın gerekliliğini vurgulamaktadır. Katılımcı 10, *"Yapay zekanın getireceği değişimlere hazır olmamız gerekiyor"* diyerek meslek içi değişimlerin önemini belirtmiştir. Katılımcı 12, *"Rolümüzü değiştirecekse buna uyum sağlamamız lazım"* ifadesiyle mesleki adaptasyonun gerekliliğine işaret etmektedir. Katılımcı 15 ise, *"YZ ile değişen eğitim yöntemlerine ayak uydurmamız gerekiyor"* diyerek eğitim alanındaki yeniliklere adaptasyonun önemini vurgulamaktadır.

Eğitimde yapay zekâ deneyimleri, öğretmenlerin yapay zekanın eğitimdeki potansiyel uygulamaları ve başarı senaryoları hakkındaki düşüncelerini içermektedir. Uygulama ve başarı potansiyeli alt teması altında, öğretmenler yapay zekanın sınıflarda henüz aktif olarak kullanılmadığını, ancak potansiyelini merak ettiklerini belirtmişlerdir. Katılımcı 13, *"Henüz sınıflarda kullanmıyoruz ama potansiyelini merak ediyorum"* ifadesiyle yapay zekanın eğitim süreçlerini nasıl dönüştürebileceğine dair beklentilerini dile getirmiştir. Katılımcı 15, *"Yapay zekâ uygulamalarının faydalı olabileceğini düşünüyorum, ama nasıl entegre edilir bilemiyorum"* diyerek entegrasyon sürecindeki belirsizlikleri vurgulamaktadır. Katılımcı 12, *"YZ araçlarıyla öğretimde daha etkili olabileceğimize inanıyorum"* diyerek bu teknolojilerin eğitimdeki potansiyel faydalarına dikkat çekmektedir.

Entegrasyon zorlukları ve fırsatlar alt teması, öğretmenlerin yapay zekanın eğitim süreçlerine entegrasyonunda karşılaşılabilecekleri zorlukları ve bu teknolojinin sunduğu fırsatları değerlendirme ihtiyaçlarını ortaya koymaktadır. Katılımcı 14, *"Yapay zekâ uygulamaları nasıl sınıfa entegre edilir, emin değilim"* diyerek entegrasyon sürecindeki belirsizlikleri dile getirirken, Katılımcı 16, *"Uygulaması zor olabilir, ama büyük fırsatlar sunabilir"* ifadesiyle yapay zekanın potansiyel avantajlarına yönelik olumlu bir bakış açısı sunmaktadır. Katılımcı 13, *"YZ'nın eğitimdeki potansiyelini görmek için sabırsızlanıyorum"* diyerek bu teknolojilerin sunduğu yenilikçi fırsatları keşfetme isteğini ifade etmektedir.

Sonuç olarak, bu detaylı tematik analiz, öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki algılarını, kaygılarını ve beklentilerini kapsamlı bir şekilde incelememize olanak tanımaktadır. Öğretmenlerin yapay zekanın etik sorunları, teknolojik okuryazarlıkları, mesleki güvenceleri ve eğitimde yapay zekâ deneyimleri konusundaki düşünceleri, bu teknolojinin eğitimde nasıl bir rol oynayabileceğini ve öğretmenlerin bu değişime nasıl uyum sağlayabileceklerini göstermektedir.

Şekil 3. Nicel ve Nitel Bulguların Üçgenleme Analizi



Üçgenleme analizi, öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki algılarını ve kaygılarını beş ana tema üzerinden değerlendirmekte ve nicel ile nitel bulgular arasındaki farkları ve benzerlikleri görsel olarak ifade etmektedir. **Etik sorunlar ve kaygı** konusunda, öğretmenlerin %68'i yapay zekanın eğitimde etik sorunlar yaratabileceğinden endişe duymaktadır. Nitel bulgular da %72 oranında bu endişeleri doğrulamaktadır. Bu durum, veri gizliliği ve yapay zekanın karar verme süreçlerindeki etik standartlar konusunda ciddi endişeler taşındığını göstermektedir. Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde etik standartlara uygun bir şekilde kullanılması gerektiği açıktır ve bu konudaki eğitim politikalarının yeniden değerlendirilmesi önemlidir.

Sosyal etkileşim ve ilişkiler üzerine, nicel bulgular %64 oranında öğretmenlerin yapay zekanın sosyal etkileşimleri ve öğrenci-öğretmen ilişkilerini olumsuz etkileyebileceği konusunda endişe duyduğunu göstermektedir. Nitel bulgular da %58 oranında bu endişeleri yansıtmaktadır. Yapay zekanın sosyal bağları zayıflatabileceği ve insani etkileşimleri azaltabileceği kaygıları, öğretmenlerin sınıf içindeki insani değerleri koruma konusunda duyduğu endişeleri vurgulamaktadır. Bu nedenle, eğitimde yapay zekâ entegrasyonunda sosyal etkileşimleri korumaya yönelik stratejilerin geliştirilmesi önemlidir.

Teknolojik okuryazarlık teması altında, öğretmenlerin %55'i teknolojik okuryazarlık seviyelerinin yeterli olmadığını belirtirken, nitel bulgular %60 oranında öğretmenlerin dijital becerilerini geliştirmek için daha fazla eğitime ihtiyaç duyduklarını ortaya koymaktadır. Bu, öğretmen eğitimi programlarının, öğretmenlerin dijital becerilerini geliştirecek şekilde yapılandırılması gerektiğini göstermektedir. Teknolojik değişimlere uyum sağlamak, öğretmenlerin yeni teknolojilerle etkili bir şekilde çalışabilmelerine olanak tanır.

Mesleki güvence konusunda, öğretmenlerin %62'si yapay zekanın mesleklerini tehdit edebileceği ve iş güvencesi üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceği endişesini taşımaktadır. Nitel bulgular, %68 oranında öğretmenlerin bu kaygılarını doğrulamaktadır. Mesleki güvence konusundaki kaygılar, yapay zekanın otomasyon potansiyelinin öğretmenler üzerinde yarattığı tehdit algısını yansıtmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin mesleklerinin geleceği ve iş güvenceleri konusundaki belirsizliklerin giderilmesi için desteklenmeleri ve bilgilendirilmeleri gerektiğini vurgulamaktadır.

Eğitimde AI deneyimleri ile ilgili olarak, öğretmenlerin %70'i yapay zekanın eğitimdeki potansiyel faydalarını görmelerine rağmen entegrasyon sürecinde belirsizlik yaşadığını belirtmektedir. Nitel bulgular, %65 oranında öğretmenlerin yapay zekanın eğitim süreçlerine entegrasyonu konusunda rehberliğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Eğitim kurumlarının yapay zekanın sınıf içi entegrasyonunu destekleyecek stratejiler geliştirmesi ve öğretmenlere bu süreçte rehberlik sunması gerekmektedir.

SONUÇ

Araştırmamız, öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki algılarını ve kaygılarını derinlemesine inceleyerek, teknolojik değişimlerin eğitim sistemi üzerindeki potansiyel etkilerini anlamayı amaçlamıştır. Hem nicel hem de nitel verilerin entegrasyonu sayesinde, öğretmenlerin yapay zekâ konusunda duyduğu endişeler ve beklentiler kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Bulgular, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun yapay zekanın eğitimde etik sorunlar yaratabileceği konusunda kaygı duyduğunu göstermektedir. Yapay zekâ, eğitimde önemli fırsatlar sunmakla birlikte, etik sorunlar, sosyal etkileşimler ve mesleki güvence gibi konularda çeşitli kaygıları da beraberinde getirmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, yapay zekanın karar verme süreçlerinde insan etiği ile uyumlu olmasının önemini vurgulamaktadır (Boddington, 2017; Floridi et al., 2018). Bu durum, öğretmenlerin yapay zekanın etik boyutlarını anlamalarına ve uygulamalarını değerlendirmelerine olanak tanıyacak eğitim ve politikaların geliştirilmesini gerektirmektedir.

Öğretmenlerin büyük bir kısmı, yapay zekanın eğitimde etik sorunlar yaratabileceği konusunda kaygı duymaktadır. Veri gizliliği ve güvenliği konusundaki endişeler, yapay zekanın eğitimde nasıl kullanılması gerektiğine dair tartışmaları şekillendirmektedir. Nissenbaum (2004), veri gizliliği ve etik konuların, teknoloji ile şekillenen dünyada önemli bir yer tuttuğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, öğretmenlerin bu konularda daha fazla eğitime ve bilgilendirmeye ihtiyaç duydukları açıktır. Yapay zekâ teknolojilerinin, eğitim politikaları çerçevesinde etik standartlara uygun olarak kullanılması, öğrencilerin veri gizliliğinin korunması için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, Lupton ve Williamson (2017), eğitimde veri toplamanın ve kullanımının etik sorunlara yol açabileceğini belirterek, bu süreçlerin dikkatli bir şekilde yönetilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Eğitimde yapay zekanın sorumlu bir şekilde uygulanmasını sağlamak için politikaların geliştirilmesi, veri güvenliği ve etik sorunlar üzerinde yoğunlaşmalıdır.

Sosyal etkileşim ve ilişkiler konusunda, öğretmenler yapay zekanın öğrenci-öğretmen ilişkilerini ve sınıf içi etkileşimleri nasıl değiştirebileceği hakkında ciddi kaygılar taşımaktadır. Yapay zekanın insan etkileşimlerini nasıl etkileyebileceği konusunda benzer endişeler, diğer çalışmalarda da dile getirilmiştir (Turkle, 2011). Öğretmenler, yapay zekanın sosyal bağları zayıflatabileceği ve insani etkileşimi azaltabileceği endişesini taşımaktadır. Bu durum, eğitimde yapay zekanın entegrasyonunda insani değerleri korumaya yönelik stratejilerin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Zorlu (2020), yapay zekanın eğitimde kullanılmasının, öğrenciler arasındaki sosyal ilişkileri zayıflatabileceğini ve bu durumun sınıf içi dinamikleri olumsuz etkileyebileceğini belirtmektedir. Eğitim kurumları, yapay zekanın sınıf içinde etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamak için öğretmenleri desteklemeli ve bu teknolojilerin sosyal etkileşimleri nasıl etkilediği konusunda daha fazla araştırma yapılmalıdır.

Teknolojik okuryazarlık, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerini etkili bir şekilde kullanabilmeleri için önemli bir faktördür. Çalışmamız, öğretmenlerin teknolojik okuryazarlık düzeylerinin yeterli olmadığını ve dijital becerilerini geliştirmek için daha fazla eğitime ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Bu bulgular, diğer çalışmalarla da tutarlıdır (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010) ve öğretmen eğitimi programlarının bu ihtiyaçları karşılayacak şekilde yapılandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin teknolojik okuryazarlık düzeylerini artırmak, yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki potansiyelini en iyi şekilde değerlendirmelerine olanak tanıyacaktır. Ayrıca, Zhao ve Frank (2003), öğretmenlerin teknolojik değişimlere adapte olabilmeleri için sürekli eğitim ve destek almaları gerektiğini belirtmektedir. Eğitim kurumları, öğretmenlerin dijital becerilerini geliştirmek için profesyonel gelişim fırsatları sunmalı ve bu süreçte gerekli desteği sağlamalıdır. Böylece öğretmenler, yeni teknolojilerle daha etkili bir şekilde çalışabilir ve bu teknolojilerin sunduğu fırsatlardan en iyi şekilde yararlanabilir.

Mesleki güvence konusundaki bulgular, öğretmenlerin yapay zekanın meslekleri üzerindeki potansiyel tehditlerine dair ciddi endişeler taşıdığını ortaya koymaktadır. Yapay zekanın otomasyon potansiyeli, bazı meslekler için tehdit olarak algılanmaktadır. Frey ve Osborne (2017), yapay zekanın birçok sektörde iş gücü dinamiklerini değiştirebileceğini belirtmiştir. Öğretmenlerin bu konudaki endişeleri, mesleklerinin geleceği ve iş güvenceleri konusundaki belirsizliklerden kaynaklanmaktadır. Bu durum, öğretmenlerin yapay zekâ ile ilgili mesleki gelişim ve adaptasyon süreçlerine daha iyi hazırlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, Arntz, Gregory ve Zierahn (2016), yapay zekanın iş gücündeki rol değişimlerini etkileyebileceğini ve bu nedenle çalışanların yeni beceriler kazanmasının önemini vurgulamaktadır. Eğitim kurumları ve politika yapıcılar, öğretmenlerin bu teknolojilerle çalışabilmelerine olanak tanıyacak mesleki gelişim fırsatları sunmalı ve bu süreçte onları desteklemelidir.

Eğitimde yapay zekâ deneyimlerine ilişkin bulgular, öğretmenlerin yapay zekanın eğitimdeki potansiyel faydalarını gördüğünü ancak entegrasyon süreci konusunda belirsizlik yaşadığını göstermektedir. Eğitimde yapay zekanın etkin bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin bu süreçte rehberliğe ihtiyaç duyduğu açıktır. Aydın (2019), eğitimde yapay zekanın entegrasyonunun, öğretmenlerin rehberlik ve destekle güçlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Öğretmenler, yapay zekanın eğitim süreçlerini nasıl dönüştürebileceğine dair merak duymakta, ancak bu teknolojilerin sınıflarına entegrasyonu konusunda zorluklarla karşılaşmaktadır. Eğitim kurumlarının yapay zekanın sınıf içi entegrasyonunu destekleyecek stratejiler geliştirmesi ve öğretmenlere bu süreçte rehberlik sunması gerekmektedir.

Bunun yanı sıra, Luckin et al. (2016), yapay zekanın eğitimde entegrasyonunun, öğretmenlerin profesyonel gelişimlerinin bir parçası olarak ele alınması gerektiğini belirtmektedir. Böylece öğretmenler, yapay zekanın sunduğu yenilikleri ve fırsatları en iyi şekilde değerlendirebilirler. Sonuç olarak, öğretmenlerin yapay zekâ hakkındaki algılarını, endişelerini ve beklentilerini anlamak, eğitim politikalarının ve öğretmen eğitimi programlarının yapay zekanın sunduğu fırsatları ve zorlukları anlamaya yönelik olarak yeniden şekillendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki potansiyelini en iyi şekilde değerlendirmek için öğretmenlerin ihtiyaçlarına duyarlı politikalar ve programlar geliştirilmelidir. Ayrıca, Seldon ve Abidoye (2018), yapay zekanın eğitimin geleceğinde önemli bir rol oynayacağını ve bu süreçte öğretmenlerin merkezde yer alması gerektiğini vurgulamaktadır. Öğretmenlerin yapay zekâ ile ilgili kaygılarını azaltmak ve bu teknolojilerin sunduğu fırsatları en iyi şekilde değerlendirmelerine olanak tanımak için eğitimde yapay zekâ entegrasyonu konusunda daha fazla rehberlik ve destek sağlanmalıdır. Eğitim politikaları ve programları, öğretmenlerin yapay zekâ ile ilgili algılarını ve kaygılarını göz önünde bulundurarak, onların bu teknolojilerle daha etkili bir şekilde çalışabilmelerine olanak tanıyacak şekilde yapılandırılmalıdır. Böylece, yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki potansiyeli en iyi şekilde değerlendirilebilir ve öğretmenlerin bu süreçte daha iyi desteklenmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis. *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>
- Aydın, C. (2019). Eğitimde yapay zeka uygulamaları ve öğretmenlerin bakış açısı. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 44(198), 345–363. <https://doi.org/10.15390/EB.2019.8207>
- Bazeley, P., & Jackson, K. (2013). *Qualitative data analysis with NVivo*. Sage Publications.
- Boddington, P. (2017). *Towards a code of ethics for artificial intelligence*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-60648-4>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). The business of artificial intelligence: What it can – and cannot – do for your organization. *Harvard Business Review*.
- Chen, X., Zou, D., Cheng, G., & Xie, H. (2020). Detecting latent topics and trends in educational technologies over four decades using structural topic modeling: A retrospective of all volumes of *Computers & Education*. *Computers & Education*, 151, Article 103855. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103855>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.
- De Vaus, D. A. (2013). *Surveys in social research* (6th ed.). Routledge.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Field, A. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage Publications.
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). Sage Publications.

Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., & Vayena, E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>

Fowler, F. J. (2014). *Survey research methods* (5th ed.). Sage Publications.

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *Interviews: Learning the craft of qualitative research interviewing* (3rd ed.). Sage Publications.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education. Retrieved from <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/Intelligence-Unleashed-Publication.pdf>

Lupton, D., & Williamson, B. (2017). The datafied child: The dataveillance of children and implications for their rights. *New Media & Society*, 19(5), 780–794. <https://doi.org/10.1177/1461444816686328>

Nissenbaum, H. (2004). Privacy as contextual integrity. *Washington Law Review*, 79(1), 119–157. <https://digitalcommons.law.uw.edu/wlr/vol79/iss1/4>

Seldon, A., & Abidoye, O. (2018). *The fourth education revolution: Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity?* University of Buckingham Press.

Selwyn, N. (2016). Minding our language: Why education and technology is full of bullshit... and what might be done about it. *Learning, Media and Technology*, 41(3), 437–443.

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (2nd ed.). Sage Publications.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.

Turkle, S. (2011). *Alone together: Why we expect more from technology and less from each other*. Basic Books.

World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. World Economic Forum.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), Article 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Zhao, Y., & Frank, K. A. (2003). Factors affecting technology uses in schools: An ecological perspective. *American Educational Research Journal*, 40(4), 807–840. <https://doi.org/10.3102/00028312040004807>

Zorlu, T. (2020). Yapay zekâ ve eğitimde sosyal etkileşim: Fırsatlar ve tehditler. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 10(2), 71–89. <https://doi.org/10.17943/etku.672425>

STUDY OF THE IMPACT OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE FORMATION OF RIVER FLOW IN SEMI-DESERT LANDSCAPES (A CASE STUDY OF THE GUDYALCHAY RIVER)

Gunel JAMIL ABDURAKHMANOVA

Azerbaijan State Pedagogical University, Faculty of Geography

ORCID: 0009-0007-5666-3910

ABSTRACT

This study investigates the impact of anthropogenic factors on the formation of river flow in semi-arid landscapes. The research focuses on the Gudyalchay River, which flows from the northern-northeastern slopes of the Greater Caucasus. The study examines the hydrological effects of changes caused by human activities. Based on the results obtained, it is possible to monitor the changes in the flow characteristics of rivers in semi-arid landscapes. Gudyalchay (129.6 km) originates from the northern slopes of Mount Tufan (3000 m) and flows through the Quba and Khachmaz districts, ultimately discharging into the Caspian Sea. Among the rivers in the region, Gudyalchay is distinguished by its high water volume. The primary contributors to the river's flow are snowmelt and groundwater. The catchment area of Gudyalchay spans 63,912.6 hectares. Within the semi-arid landscapes of moderately and weakly dissected intermountain plains and lowlands, the catchment area covers 7,390 hectares, with a length of 20.3 km. In the semi-arid landscapes at elevations of 0–500 meters, the Gudyalchay-Nizova station is located, where the water discharge rate is 2.91 m³/s. Observations from monitoring stations along the Gudyalchay reveal a decreasing water discharge rate from the source to the mouth. This indicates a disruption in the natural pattern of increasing flow along the river's course, primarily due to anthropogenic pressure in the lower reaches of Gudyalchay. The anthropogenization coefficient in the Gudyalchay basin is calculated as 0.5%. The findings demonstrate that anthropogenic influences significantly affect the river's water balance. Increased water usage for irrigation has led to a reduction in water levels in the lower reaches of the river. The expansion of agricultural activities and deforestation in the Gudyalchay basin has accelerated erosion processes. Additionally, the long-term effects of drought, combined with human activities, have resulted in alterations to the river's hydrological regime.

Keywords: river flow, semi-arid landscape, anthropogenic factor, Greater Caucasus

INTRODUCTION

Water resources and their management are of great importance both for maintaining ecological balance and for the development of human activities. In recent years, changes observed in river flows due to climate change, urbanization, and intensified agricultural activities have made it essential to investigate how water resources are naturally formed and to what extent anthropogenic factors influence this process. In this context, the present study, using the Gudyalchay River as a case study within the territory of Azerbaijan, aims to demonstrate how river flow in semi-desert landscapes is affected by human activities. This research contributes to the establishment of scientific foundations for the sustainable management of water resources.

The objective of this study is to determine the role and extent of anthropogenic influences on the formation of river flow in the Gudyalchay River, thereby contributing to the development of strategic approaches for the management and conservation of water resources in semi-desert zones.

The Gudyalchay River basin is bordered by the Gusarçay basin to the north, the Caspian Sea to the east, the Garaçay basin to the south, and the Qabala and Ismayilli districts to the west. The Gudyalchay River, with a total length of 129.6 km, originates from the northern slope of Tufandag at an altitude of 3,000 meters. Flowing through the Quba and Khachmaz districts, the river ultimately discharges into the Caspian Sea. Among the regional rivers, Gudyalchay is distinguished by its high water volume. The river's main sources of water include snowmelt (40%) and groundwater (45%) (Rustamov S.H., 1960). The period of high water discharge begins in April and ends in July, with 60-75% of the total annual flow occurring during this period. The total basin area of the Gudyalchay River covers 63,875 hectares.

RESEARCH AND FINDINGS

The landscape structure of the northeastern slope of the Greater Caucasus is complex and diverse. Within the studied river basin, several landscape complexes can be identified, including foothill semi-desert, mountain-forest, high-mountain, and subalpine-alpine meadow ecosystems. The foothill zone is characterized by chestnut soils, semi-desert vegetation, and scattered shrub formations.

The analysis of hydrological data indicates that observations have been conducted at four monitoring stations along the Gudyalchay River from 1928 to 2022. The river is classified as a Grade IV river (Abdurakhmanova G.J., 2019, pp. 86-94).

At the Gudyalchay-Nizova monitoring station, located within semi-desert landscapes at 0-500 meters elevation, the water discharge rate is recorded at 2.91 m³/s, while the runoff module is 3.64 l/s/km². The basin area of this station is 799 km², with an average basin elevation of 92.6 meters.

The hydrological data from monitoring stations along the Gudyalchay River reveal a decreasing trend in water discharge from the source towards the river mouth. This contradicts the expected hydrological principle, where water discharge typically increases downstream. Table 1 presents the runoff characteristics of the monitoring stations located within different landscape types along the Gudyalchay River (Abdurakhmanova G.J., 2018, pp. 42-48).

Table 1. Runoff Characteristics of Monitoring Stations in the Gudyalchay River Basin by Landscape Type

№	River Station	Landscape Type	Elevation (H), m	Long-Term Average Water Discharge (Q), m ³ /s
1	Gudyalchay-Khinaliq	Intensively dissected high-mountain alpine, subalpine meadows, and meadow-steppe landscape	1990	3.54
2	Gudyalchay-Giriz	Steeply dissected mid-mountain broadleaf forest and post-forest shrubland landscape	1220	7.25
3	Gudyalchay-Kupchal	Moderately dissected low-mountain broadleaf forest landscape	743	6.88
4	Gudyalchay-Nizova	Arid steppe and semi-desert landscape of plains and lowlands	92.6	2.91

As seen in Table 1, the Gudyalchay-Nizova monitoring station, located in the lower reaches of the river, has a lower water discharge compared to other stations. The primary reason for this is the utilization of river water for irrigation and other agricultural purposes in the downstream areas.

The study area is considered an ecologically stressed region. According to ecological-geographical zoning, this area is divided into two regions: the northeastern slope of the Greater Caucasus and the Khachmaz region (Republic of Azerbaijan, National Atlas, 2014).

From the perspective of ecological status assessment, it should be noted that in the Samur-Devechi Plain, the ecological balance has been partially disrupted. In contrast, in the mid-mountain areas of the Greater Caucasus, the ecological conditions remain largely undisturbed. In the high-mountain regions, the ecological status is stable and is rated as very good.

Anthropogenic factors significantly affect the ecological condition of rivers, water resources, and biodiversity. These impacts manifest in various forms, altering the natural flow regime, water quality, and ecosystem of rivers. The Gudyalchay River, originating from the Greater Caucasus mountain range, flows through the Guba and Khachmaz districts before discharging into the Caspian Sea. This river serves as a major water source for irrigation, drinking water supply, and industrial use in the region. Both Guba and Khachmaz are characterized by intensive industrial and agricultural development, which exposes the Gudyalchay River to significant anthropogenic influences. The impact of these factors is particularly evident in the lower reaches of the river, where it flows through semi-desert landscapes. The image shows the surrounding areas of the Gudyalchay-Nizova Monitoring Station. As can be seen, there are a considerable number of agricultural facilities in the area. Due to the high demand for irrigation, the river's water is extensively used, leading to a decline in water levels and alterations in the natural flow regime. Agricultural activities in the region are highly developed, particularly in vegetable farming, grain cultivation, and horticulture.



Land that is unsuitable for crop cultivation is primarily used as pasture for livestock grazing, which contributes to desertification and the degradation of natural vegetation cover.

According to data obtained from the State Statistical Committee of Azerbaijan, variations are observed in the amount of water extracted from natural water sources and water usage indicators in the Guba and Khachmaz districts between 2018 and 2022 (Table 2).

Table 2. Utilization of Water Resources in the Administrative Districts within the Gudyalchay River Basin

Water Extraction and Usage in Guba and Khachmaz Districts (Million Cubic Meters)	Year	Guba	Khachmaz
Water extracted from natural sources	2018	67.7	117.6
	2019	75.7	165.0
	2020	84.7	146.7
	2021	82.7	134.5
	2022	89.8	171.7
Water consumption	2018	67.2	144.4
	2019	62.6	152.9
	2020	67.6	113.0
	2021	68.8	164.3
	2022	72.21	167.5
Water loss	2018	22.8	59.9
	2019	24.2	60.1
	2020	82.7	43.2
	2021	25.6	43.7
	2022	25.7	64.1

As a result, the amount of water extracted from natural sources in the Guba district has increased to 89.8 million m³ over the past five years. Compared to consumed water, water losses have increased by 25%. In the Khachmaz district, the observed increase in both the amount of water extracted from natural sources and the amount of water used is also reflected in water losses. As previously mentioned, the lower course of the Gudyalchay River, which covers semi-desert landscapes, falls within the territory of the Khachmaz district. Table 3 presents data on the population, number of industrial enterprises, and water usage in the Khachmaz district.

Table 3. Demographic, Industrial, and Natural Water Resource Data for the Khachmaz Administrative District

Indicator	2015	2020	2021	2022	2023
Population (thousand people)	173.1	171.1	172.1	173.5	174.4
Water usage for household and drinking purposes (million m ³)	1.2	1.8	2.0	1.7	2.0
Water usage for industrial needs (million m ³)	0.4	0.1	0.2	0.2	0.3
Wastewater discharge (million m ³)	0.6	1.6	1.5	1.2	1.3
Number of active industrial enterprises	24	36	39	42	42

When analyzing the table, it is evident that in recent years, the population of the Khachmaz district has been increasing. Water usage indicators have also been rising annually, along with the number of industrial enterprises. As the figures indicate, natural water sources in the study area are being used more intensively each year. The water consumption patterns of the population living around the Gudyalchay River basin are primarily oriented toward agriculture.

Consequently, excessive utilization of river water significantly affects the natural flow regime. Rivers in the northeastern part of the Greater Caucasus are widely used for irrigation. To ensure the efficient use of water resources and regulate river flow, reservoirs have been constructed and canals have been built in the region. However, these dams and reservoirs alter the natural flow regime of rivers, reducing water levels along the river course and disrupting the habitat of aquatic organisms.

Industrial enterprises also frequently extract water from rivers and discharge it back after use, contributing to river pollution and the deterioration of water quality. The semi-desert sections of the Gudyalchay River are similarly affected. Some industrial facilities in the Khachmaz district discharge untreated wastewater into the river. For instance, the Caucasus Canning Plant releases 420 cubic meters of untreated wastewater daily into the river via the Guba-Gusar sewerage collector. Ecotoxicological studies have shown that water samples taken from this area are environmentally hazardous. Similarly, pollution cases have been observed in the Khachmaz Experimental Canning Plant and the Food Products Plant (Azertag).

Additionally, solid household waste and sewage discharge contribute to the deterioration of river water quality. Fertilizers, pesticides, and herbicides mix with river water, negatively impacting aquatic ecosystems. Deforestation in the river basin increases soil erosion, causing the river to be polluted with silt and suspended particles. This leads to the contamination of water bodies and an increase in riverbed sediment accumulation. Overfishing has also led to a decline in fish populations.

In recent years, sand and gravel extraction in the riverbed has severely damaged the ecosystem. Sand and gravel quarries operating in the Khachmaz and Guba districts have altered the river's natural course. Due to the activities of illegal quarries, riverbanks have expanded, and channels have become excessively deep. Furthermore, in some areas, clay layers have been exposed during exploitation, disrupting the ecological balance of the river. These illegal extraction activities have caused significant environmental damage, prompting law enforcement agencies to take action. As a result, 13 criminal cases have been initiated against sand and gravel quarries operating in Guba and Khachmaz, with the environmental damage estimated at 6 million manats. This situation continues to negatively impact both the natural flow regime of the river and water quality.

CONCLUSION

Rivers in semi-desert landscapes are more vulnerable to anthropogenic impacts due to their limited water resources. In these ecosystems, disturbances in the natural flow regime, depletion of water resources, and pollution are widespread problems.

The ecosystem and water resources of the Gudyalchay River, the focus of this study, have been severely impacted by various anthropogenic activities. On one hand, industrial facilities, particularly canning factories and food processing plants located in the lower reaches of the river, discharge untreated wastewater into the Gudyalchay. As a result, the river water has become ecotoxicologically polluted, causing significant environmental damage. On the other hand, sand and gravel quarries operating in the riverbed have seriously disrupted the ecosystem, leading to the expansion of riverbanks, increased soil erosion, and a decline in water quality.

Additionally, the river's water resources are heavily utilized for agriculture, with excessive water extraction for irrigation causing a decline in water levels in the lower reaches. This situation negatively affects both aquatic biodiversity and the water supply for surrounding rural communities.

Anthropogenic activities disrupt the ecological balance of rivers in semi-desert landscapes, and if these processes continue, they may lead to the depletion of water resources.

To mitigate these impacts, the following measures are essential:

- Strengthening monitoring and control over the treatment of industrial wastewater before its discharge;
- Modernizing irrigation systems to ensure the efficient use of water resources;
- Enhancing regulatory oversight to ensure that sand and gravel extraction complies with environmental standards;
- Implementing ecosystem restoration projects to counteract the effects of climate change;
- Developing and enforcing long-term ecological strategies for the protection of river basins.

The protection of rivers in semi-desert landscapes is crucial for maintaining ecological balance and ensuring the sustainable management of human activities.

REFERENCES

Abdurakhmanova, G. J. (2019). Determining the relationship between river grades and their lengths (A case study of the northeastern slope of the Greater Caucasus). Baku: Young Researcher, pp. 86-94.

Abdurakhmanova, G. J. (2018). The impact of landscape differentiation on river flow in the Gusarçay-Gudyalchay basins. Baku: Proceedings of the Azerbaijan Geographical Society, Geography and Natural Resources, pp. 42-48.

Azertag - Azerbaijan State News Agency. "Untreated industrial wastewater from factories in Khachmaz is discharged into the sea and the river." Accessed February 2, 2025. https://azertag.az/xeber/xachmazdaki_senaye_muessiselerinin_temizlenmemis_chirkabi_deni_ze_ve_chaya_axidilir-336611.

Republic of Azerbaijan. National Atlas [Map] (2014). Baku: State Committee for Land and Cartography of the Republic of Azerbaijan, p. 443.

Rustamov, S. H. (1960). Rivers of the Azerbaijan SSR and their hydrological characteristics. Baku: Elm, 196 p.

**MODERN SANATLA BİLİM, MATEMATİK VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİNİ
BULUŞTURMAK: “MODERN SANAT ODAĞINDA BİLİM, MATEMATİK VE
TEKNOLOJİK UYGULAMALAR EĞİTİMİ 2” PROJESİ UYGULAMA
DENEYİMLERİ VE ÇIKARIMLAR**

Gülsüm Yasemin UZ

Milli Eğitim Bakanlığı, İstanbul Fuat Sezgin BİLSEM

ORCID: 0000-0002-7937-881X

Doç. Dr. Hüda SAYIN YÜCEİ

Kırıkkale Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Resim Bölümü

ORCID: 0000-0003-0914-0838

Marilena Zinovia Leana TAŞCILAR

Medeniyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü

ORCID: 0000-0002-1271-0371

Dr. Öğr. Üyesi. Ömer KUTLU

Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim
Dalı

ORCID: 0000-0003-4364-5629

Saliha ÖZTÜRK

MEB, İstanbul Fuat Sezgin BİLSEM

ORCID: 0009-0003-4806-3529

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; TÜBİTAK 4005-Yenilikçi Eğitim Uygulamaları Destekleme Programı kapsamında 2023/1 dönemde desteklenen “Modern Sanat Odağında Bilim, Matematik ve Teknolojik Uygulamalar Eğitimi 2” projesinin 2024 yılında elde edilen deneyimlerin paylaşılmasıdır. Proje disiplinler arası bir yaklaşımı içeren *sanat odaklı; bilim, matematik ve teknoloji* uygulamalarına dayanmaktadır. Projenin amacı, modern sanat odaklı disiplinler arası entegrasyon süreçlerini ve farklılaştırma yöntemlerini kullanarak, öğretmenlerin zenginleştirilmiş ve bütünleştirilmiş öğrenme içerikleri oluşturma becerilerini, öğretmenlerin bu bütünleşik yapıya dayanan uygulamaları derslerinde kullanma becerilerini ve disiplinler arası çalışmalara yönelik tutumlarını ve görüşlerini geliştirmektir. Proje, İstanbul Fuat Sezgin Bilim ve Sanat Merkezi’nde bir yürütücü, 4 araştırmacı/uzman ve 15 eğitimci kadrosu ile 40 bilim ve sanat merkezi fen bilimleri, matematik, bilişim ve görsel sanatlar öğretmenleri ile gerçekleştirilmiştir. Projenin amacı, kapsamı, projenin neden yapıldığını, hangi sorunu çözmeyi hedeflediğini belirlemesinden, proje ekip rolleri, katkısı ve sorumlulukların belirlenmesi, proje yürütücüsü liderlik geri bildirimleri, projenin değerlendirmesindeki ölçme ve değerlendirmenin nasıl belirlendiğine dair paylaşımlar yapılacaktır. Proje de beş günlük bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Eğitim sürecinin sonunda katılımcı öğretmenler deneyimledikleri etkinliklerinden yola çıkarak farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş içerikler hazırlamışlar ve kendi kurumlarındaki eğitim planlarına uyarlamışlardır. Eğitimden sonra öğretmenler hazırlamış oldukları bu etkinlikleri okullarında uygulamışlar ve proje yürütücüleriyle olumlu ve geliştirilmesi gereken yerler hakkında dönüt almışlardır.

Proje, Bilim ve Sanat Merkezi öğretmenleriyle hazırlanmış olsa da elde edilen deneyimler tüm eğitim kurumlarına yaygınlaştırılabilecek potansiyelindedir. Bu nedenle proje kapsamında hazırlanan öğretim etkinliklerine dayanarak diğer okullardaki öğretmenlerin de kullanabileceği bir e-kitapçık hazırlanmaktadır. Bu kapsamda araştırmacılarca proje süreçlerinin paylaşılması, projeden neler öğrendiğimiz, edindiğiniz beceriler, geliştirdiğiniz yöntemler veya kazandığınız tecrübeler ve proje ürününün paylaşılması alanda çalışanları için önem arz etmektedir. Bu deneyimler, gelecekteki projelerde içeriklerin daha geniş bir öğretmen kitlesine ulaşmasını sağlamak, uygulama aşamalarında daha fazla teknolojik araç ve yöntem kullanmak ve farklı branşlar arasındaki iş birliğini daha da güçlendirmek için kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Sanat odaklı eğitim, STEM eğitimi, Bilim ve sanat merkezi, Ölçme ve durum belirleme

INTEGRATING MODERN ART WITH SCIENCE, MATHEMATICS, AND TECHNOLOGY EDUCATION: IMPLEMENTATION EXPERIENCES AND INSIGHTS FROM THE "SCIENCE, MATHEMATICS AND TECHNOLOGICAL APPLICATIONS EDUCATION WITH THE FOCUS OF MODERN ART 2' PROJECT

ABSTRACT

The purpose of this study is to share the experiences gained from the project titled "Science, Mathematics And Technological Applications Education With The Focus Of Modern Art 2" which was supported during the 2023/1 period under the TÜBİTAK 4005-Innovative Educational Applications Support Program. The project adopts an interdisciplinary, art-focused approach that integrates science, mathematics, and technological applications. The aim of the project is to enhance teachers' abilities to develop enriched and integrated learning content, improve their capacity to implement these integrated approaches in their classrooms, and foster positive attitudes and perspectives toward interdisciplinary studies. This is achieved through the use of modern art-centered interdisciplinary integration processes and differentiation methods. The project was carried out at the Istanbul Fuat Sezgin Science and Art Center with the participation of one project coordinator, four researchers/experts, and 15 instructors, alongside 40 science, mathematics, informatics, and visual arts teachers from various Science and Art Centers. The project involved the identification of its objectives, scope, rationale, and the problems it aimed to address, as well as the roles, contributions, and responsibilities of the project team members. Additionally, feedback on leadership provided by the project coordinator and insights into the evaluation and assessment methods used during the project were shared. Over the course of the project, a five-day training program was conducted. At the conclusion of the training, participating teachers developed differentiated and enriched teaching content based on the activities they experienced and adapted these to their institutional educational plans. Following the training, teachers implemented these activities in their schools and received feedback from the project coordinators regarding both the positive aspects and areas for improvement. Therefore, an e-booklet is being prepared based on the instructional activities developed within the project to make them accessible to teachers in other schools. Sharing the processes, lessons learned, acquired skills, developed methods, and outcomes of the project is crucial for practitioners in the field.

These experiences hold significant value for future projects by enabling the reach of enriched content to a broader audience of teachers, incorporating a wider range of technological tools and methods during implementation, and strengthening collaboration across various disciplines.

Keywords: Art-focused education, STEM education, Science and Art Center, Assessment and evaluation

OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE UYUM SÜRECİNDE ÖĞRETMENLERİN YAŞADIKLARI SORUNLAR ÜZERİNE ARAŞTIRMALARIN ANALİZİ

Derya KARAMAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

ORCID: 0009-0005-3732-2315

Prof. Dr. İlnur MAYA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

ORCID: 0000-0001-9964-1382

ÖZET

Bu çalışma okul öncesi dönemde uyum sürecinde öğretmenlerin yaşadıkları sorunlar üzerine araştırmaların sentezi yapılarak literatüre öneriler sunmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda, okul öncesi öğretmenlerinin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar açısından yapılan araştırmaların bağlı olduğu temalara, yıllara göre dağılımı ve yayın şekilleri incelenmiştir. Araştırmada değerlendirilen yöntem, nitel araştırma metotlarından olan doküman analizidir. Araştırmada güncel sonuçlara ulaşılmak istendiğinden 2012-2024 yılların da yazılan tez ve bilimsel makale çalışmaları incelenmektedir. Dokümanlar, YÖK ulusal tez merkezi, Google akademik, Dergi park web sitelerinde yararlanılarak elde edilmiştir. Araştırmaların analiz edilmesinde, “okul öncesi uyum süreci” anahtar sözcükler kullanarak çalışılmıştır. Dokümanlar kapsamında, analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar; çocuk kaynaklı, öğretmen kaynaklı, çevrenin etkisi, ile ilişkilendirilerek araştırılmış olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaların 2018-2024 yıllarında, yayınlanan araştırmalar bakımından fazla sayıda yüksek lisans tezi ve az sayıda bilimsel makale görülmüştür. Araştırmalarda çoğunlukla nitel araştırma yöntemleri kullanılmaktadır.

Erken çocukluk dönemde çocukların okullarına uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar konusunda yapılacak sonraki araştırmalarda, okula uyum sürecinde öğretmenlerin, ailelerin işbirliği ile planlanan etkinlikler, uygulamalar yapılarak çocukların okula uyum sağlama konusunda destekleyici çalışmalar yapılabilir. Aynı zaman da uyum haftası kapsamında daha kapsamlı çalışmalar ve etkinlikler planlanarak gözlemlene değerlendirme çalışmaları yürütülebilir. Erken çocukluk dönemde çocukların okullarına uyum süreçlerinde eğitmenin, ebeveynlerin çocukları üzerindeki tutumları okullarında uygulanan uyum (oryantasyon) programının önemini belirtilen nicel çalışmalar artırabilir.

Anahtar Kelimeler: Erken çocukluk, okula uyum, okul öncesi öğretmenlerin yaşadıkları sorunlar, uyum süreci

TEACHERS IN THE ADAPTATION PROCESS IN THE PRESCHOOL PERIOD THEIR EXPERIENCES ANALYSIS OF RESEARCH ON PROBLEMS

ABSTRACT

This study aims to provide suggestions to the literature by synthesizing research on the problems experienced by teachers during the adaptation process in the preschool period. In this context, the themes of the research on the problems experienced by preschool teachers in the adaptation process, their distribution according to years, and their publication types were examined. The method evaluated in the research is document analysis, which is one of the qualitative research methods.

The method evaluated in the research is document analysis, which is one of the qualitative research methods. Since it is desired to access current data in the research, theses and scientific articles written between 2012 and 2024 are examined. The documents were obtained by using the YÖK national thesis center, Google academic and Dergi park websites. In analyzing the research, "preschool adaptation process" was studied using keywords. Within the scope of the documents, the analysis method was used. As a result of the research; Problems experienced by preschool teachers during the adaptation process; It has been determined that it has been researched in relation to the effects of children, teachers and the environment. In the years 2018-2024, there were a large number of master's theses and a small number of scientific articles in terms of published research. Qualitative research methods are mostly used in research.

In future studies on the problems experienced by children in early childhood during the adaptation process to schools, supportive studies can be carried out on children's adaptation to school by carrying out activities and practices planned with the cooperation of teachers and families during the school adaptation process. At the same time, more comprehensive studies and activities can be planned and observation and evaluation studies can be carried out within the scope of the adaptation week. Quantitative studies that indicate the attitudes of educators and parents towards their children during the adaptation process of children to schools in early childhood may increase the importance of the adaptation (orientation) program implemented in schools.

Keywords: Preschool, adaptation to school, problems experienced by preschool teachers, adaptation process

1.GİRİŞ

Erken çocukluk, Çocuğun doğumdan itibaren başlayan ilkokula kadar geçen yılları kapsayan, kişilik gelişiminin temellerinin atıldığı kritik dönemde gelişim alanlarının fiziksel, dil, duygusal, sosyal ve zihinsel gelişiminin büyük oranda şekillendiği dönemdir. Yapılan araştırmalarda çocuklar için ilk üç yaş kritik dönem bu dönemde beyin gelişiminin yüzde 70-80'lik bölümü tamamlanmış oluyor. Bu yüzden erken çocukluk döneminde ebeveynlerin çocuklarının gelişimlerinin desteklemek yönünde önemli rolleri vardır. Evde ebeveynler okul öncesi kurumlarında ise öğretmenler çocuğun gelişimini desteklemelidir (Bredenkamp, 2015; UNICEF, 2003).

Okul öncesi eğitime başlangıç çocuğun gelişim özelliklerine göre, kendi potansiyelini kullanması, geliştirmesi kendisini net ifade edebilme, iletişim kurabilmesini amaçlayan ilköğretime hazırlık sürecidir. Başlangıcın getirdiği farklılıkları ve yeniliklere alıştırma süreci çocuğun kültürel çevreye uyumunu kolaylaştıran veya zorlaştıran evde ya da okulunda hazırlanmış olan plan ve programlar sayesinde eğitim öğretim modelidir. (Kuru Turaşlı ve Haktanır, 2008).

Bireyin yaşamının temellerinin atıldığı kritik dönem de kazanılan eğitim çocuğun yaşamının da etkiler bırakır. Çocuğun sağlıklı gelişmesi ve fiziksel ihtiyaçlarının karşılanması gibi ailenin çocuğa gösterdiği sevgi ve şefkatle yaklaşım önemlidir.(Aral, Kandır ve Yaşar, 2000).

Çocukların aile ortamından sonra okul hayatını başladıkları andan itibaren günün çoğunluğunu okulda geçirirler. Okula alışma sürecinde bildikleri ev ortamından çıkıp yeni bir ortama girmenin vermiş olduğu huzursuzlukla bir takım sorunlar yaşanır. Bu durumda uyum kavramını gündeme getirmiştir. Çocukların uyum haftasında yeni bir ortama girmiş olmanın verdiği tedirginlik yüzünden ağlama, heyecan, korku, kaygı, endişeli hissedebilmektedir. Okula uyum sağlama çocukların kişilik temellerinin şekillenmesi güvenilir ilişkiler kurabilmesi için önemlidir.

Erken çocuklukta okula uyum sürecinde karşılaşılan sorunlar çocuğun yaşamın da bir takım olumsuzlara sebep olabilmektedir. Bu sebepten ötürü okula uyum kavramı özenle üstünde konuşulması gerektiren mevzu haline gelmiştir. (Sepitçi Sarıbaş ve Gültekin Akduman, 2020).

1.2 Araştırmanın Problemi

Bu çalışmada okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde karşılaştıkları sorunların analizine bakıldığında sonuçlar nasıldır? Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar hakkında yapılan araştırmalar hangi konular ile ilişkilendirilmiştir ve ne gibi farklı durumlar göstermektedir? Okul öncesi öğretmenlerinin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar açısından ne gibi öneriler sunulabilir?

1.2.1 Araştırmanın Alt Problemleri

- Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar açısından yapılan çalışmalara yönelik araştırmaların ilişkilendirildiği temalara dağılımı nasıldır?
- Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlara yönelik araştırmaların yayın şekillerine göre etkileri nasıldır?
- Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunların araştırmaların yıllara yönelik dağılımı nasıldır?

2. YÖNTEM

Araştırma da ilgili dokümanlar'ın sonucun değerlendirme sürecinde nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Creswell (2003), nitel araştırmayı değerlendirmeye yönelik araştırma modeli olarak belirtmiştir. Çalışmayı yapan kişilerin bilgi sentezini, iş ortamını ve araştırmanın sonuçlarını detaylandırır.(Subaşı ve Okumuş, 2017).

Araştırmada güncel verilere ulaşılmak istendiğinden 2012-2024 yıllarında yazılan makalelerin ve tez çalışmalar tetkik edilmektedir. Araştırmanın örneklemi, anahtar kelimeler doğrultusunda 2012-2024 yılları arasındaki okul öncesi uyum sürecine ilişkin makale ve tez çalışmaları oluşturmaktadır. Bu araştırmada 2012-2024 yıllarında okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar ile ilgili yapılan 23 tane çalışma incelenmektedir.

Dökümanlar, YÖK ulusal tez merkezi, Google akademik, Dergi park web sitelerinde yararlanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın elde edilmesinde, “okul öncesi eğitimde uyum” anahtar sözcüklerden yararlanarak tarama yapılmıştır. Dokümanların, kapsamında analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Araştırmada kullanılan, içerikler resmi web sitelerinden araştırıldığı için verilerin güvenilirliği yüksektir denilebilir.

3. BULGULAR

Bu kısımda araştırmanın alt problemleri doğrultusunda okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar konusuyla ilişkilendirilmiş bilimsel makale ve yüksek lisans tezlerin ilişkilendirildiği konu başlıklar yayın yılı, şekilleri başlıkları incelenmesinde edinilen verilere yer verilmiştir.

3.1 Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar ile ilgili yapılan araştırmaların ilişkilendirildiği konulara göre dağılımı

Araştırmanın okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar ilgili yapılan araştırmaların ilişkilendirildiği konulara göre dağılımı bakıldığında; okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar konusunun aile kaynaklı anne baba tutumları, çocuk kaynaklı faktörler, öğretmen kaynaklı faktörler, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları, rehberlik birimi, mesleki etik, uyum kavramı ile ilişkilendirilerek araştırılmış olduğu tespit edilmiştir.

Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar ile ilgili yapılan araştırmaların ilişkilendirildiği temalara yönelik konu başlıklarına Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü üzere okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar konularının dışında yapılan 10 araştırmada uyum kavramı genel anlamda ele alınmaktadır.

Tablo 1. Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar ile ilgili yapılan Araştırmaların Yayın Şekillerine Göre Dağılımı

Konu	f
Aile kaynaklı anne baba tutumları	3
Çocuk kaynaklı faktörler	4
Öğretmen kaynaklı faktörler	2
Öğretmenlik mesleğine ilişkin faktörler	2
Rehberlik birimi	1
Mesleki etik	1
Uyum kavramı(Genel)	10

3.2 Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar ile ilgili yapılan araştırmaların yayın şekillerine göre dağılımı

Tablo 2'te değerlendirilen araştırmaların yayın şekillerine göre dağılımı verilmiştir.

Araştırma sonucunda 2012-2024 yıllarında okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar ile ilgili yapılan 25 adet çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların 18 adet yüksek lisans tezleri, 7 tanesini ise bilimsel makaleler oluşturmaktadır.

Tablo 2. 2012-2024 yıllarında yapılmış yayın şekilleri

2012-2024	Bilimsel makale	Yüksek lisans tezi
f	7	18

3.3 Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar ile ilgili yapılan araştırmaların yıllara göre dağılımı

Tablo 3'de değerlendirilen araştırmaların yıllara göre dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 3'te okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar ile ilgili olarak 2012-2024 yılları arasında yayınlanmış bilimsel makaleler ve yüksek lisans tezleri görülmektedir. İncelenen yıl aralığında okul öncesi öğretmenlerin yaşadıkları sorunlar açısından en çok bilimsel makale 2018 (f=2) ve en çok yüksek lisans tezi 2018 (f=3) senesinde yayınlanmıştır.

İncelenen Yayınlandığı Yıl	Sayıların	Bilimsel Makale	Yüksek Lisans Tezi
2012			
f	-		2
2013			
f	1		1
2014			
f	1		1
2015			
f	-		2
2016			
f	-		2
2017			
f	1		1
2018			
f	2		3
2019			
f	-		1
2020			
f	1		2
2021			
f	-		1
2022			
f	-		1
2023			
f	1		1
2024			

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın sonucunda okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar açısından yapılan araştırmaların ilişkilendirildiği konulara göre bakıldığında; okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar konusunun aile kaynaklı anne baba tutumları, çocuk kaynaklı faktörler, öğretmen kaynaklı faktörler, öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları, rehberlik birimi, mesleki etik, uyum kavramı ile ilişkilendirilerek araştırıldığı tespit edilmiştir.

Bu araştırmaların uyum kavramını ile bütünleştirerek elen alan çalışmalar bulunmaktadır. Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar açısından değerlendirilen çalışmaların yayın türlerine uygun değerlendirildiğinde yüksek lisans tezlerine akademik makalelere oranla daha çok çalışıldığı görülmektedir.

Okul öncesi öğretmenlerin uyum sürecinde yaşadıkları sorunlar açısından araştırmaların yıllara göre dağılımına bakıldığında ise son yıllarda yüksek lisans tezlerinde bir artış farkedilmiştir. Özellikle 2018 yılı ve sonrasında, yapılan çalışmaların arttığı görülmektedir.

Literatüre baktığımızda da okula uyum sürecinde çocukların ebeveynlerinden uzaklaşmakta zorlanmakta, akranları ile iletişimi başlatmakta problemler ve okul korkusu vb. sıkıntılar yaşadığı gözlemlenmiştir.

Çocukların yeni bir ortama girdikleri düşünüldüğünde, ebeveynlerinden bilhassa annelerinden ayrılıyor olmasının vermiş olduğu tepkileri sergilemesine etken olduğu düşünülebilir (Sturge-Apple, Davies, Winter, Commings ve Schermerham, 2008).

Okul öncesi öğretmenleri uyum haftasında okulu görmesi tanınması, öğretmeni ve akranları ile tanışması fırsat verilmesi, okulda kısa süreli zaman geçirmesi sürenin yavaş yavaş artması ve çocukların okula kademeli alınması etkin yöntemler olduğunu ilişkilendirilmiştir. Uyum programının uygulanması faydalı olduğu söylenebilir. Aile ve öğretmen işbirliği ile kararlı duruşla çocuğu okula ya da kreşe alıştırabilirler. Nitel araştırma yöntemleri kullanılan araştırmalar da okullarda uyum haftası yapılmadan eğitime başlanılmasından kaynaklanan sorunlar ile daha çok ilişkilendirilebilir.

KAYNAKÇA

Akbayrak, N., & Turaşlı, N. K. (2017). Oyun temelli çevre etkinliklerinin okul öncesi çocukların çevresel farkındalıklarına etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 1(2), 239-258.

Aral, N., KANDIR, A., & Can Yaşar, M. (2000). Okul öncesi eğitim 2.

Atmaca, R. N., Akduman, G. G., & Sarıbaş, M. Ş. (2020). Okul öncesi dönem çocuklarının sosyal beceri düzeylerinin bazı demografik özelliklerine göre incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 157-173.

Başal, H. A. (2013). *Okul öncesi eğitime giriş*. Ekin Basım Yayın Dağıtım

Başaran, S., Gökmen, B., & Akdağ, B. (2014). Okul öncesi eğitimde okula uyum sürecinde öğretmenlerin karşılaştığı sorunlar ve çözüm önerileri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2014(2), 197-223.

Bayrak, Ö. G. S. Okul öncesi öğretmenlerinin oryantasyon haftasında karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri (Elazığ ili örneği) Öz.

Çalış, N. *Okul öncesi eğitimde uyum haftasına ilişkin öğretmen ve veli görüşleri* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed. *Handbook of mixed methods in social & behavioral research*, 209, 209-240.

Gülay, H. (2011). 5-6 yaş grubu çocuklarda okula uyum ve akran ilişkileri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(36), 1-10.

Kahraman, B., P., Şen, T. ve Alataş, S. (2018). Okul öncesi dönemde okula uyum sürecine ilişkin öğretmen görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 681-701.

Kaya, Ö. S. ve Akgün E. (2016). Okul öncesi dönemdeki çocukların okula uyum düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim-online.org.tr*.15(4),1311-1324.

Kıldan, A. O. (2012). Okul öncesi öğretmenlerinin ve ebeveynlerinin okul öncesi dönemdeki çocukları okul korkularına ilişkin görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 49-73.

Nur-Çelik, N. (2020). Erken çocuklukta okula uyum süreci.

Subaşı, M., & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419-426.

Sturge-Apple, M. L., Davies, P. T., Winter, M. A., Cummings, E. M., & Schermerhorn, A. (2008). Interparental conflict and children's school adjustment: the explanatory role of children's internal representations of interparental and parent-child relationships. *Developmental psychology*, 44(6), 1678.

Tunçeli, H. İ., & Zembat, R. (2017). Erken çocukluk döneminde gelişimin değerlendirilmesi ve önemi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 1-12.

UNICEF (2003). The State Of The World's Children 2003. Erişim Tarihi: 26.04.2016. <https://www.unicef.org/sowc03/contents/pdf/SOWC03-eng.pdf>

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.(9. Genişletilmiş Baskı) Ankara: Seçkin Yayınevi.

CEVHER TAŞLARIN MEZİYETLERİNE DAİR MANZUM BİR ESER

Prof. Dr. Muhittin ELIAÇIK

Kırıkkale Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü

ORCID: 0000-0002-5137-3275

ÖZET

Cevher; altın, elmas, yakut, akik gibi genellikle süs eşyası olarak kullanılan kıymetli taşlara verilen genel bir ad olup bu taşların ayrıca tıbbi yönden de birçok faydalarının bulunduğu hatta bazılarının panzehir özelliğine de sahip olduğu ileri sürülmektedir. Mücevher, gevher, güher gibi adlarla da anılan bu taşlar hakkında çok sayıda eser veya makale kaleme alınmış ve çeşitli yönlerden gösterdikleri meziyet ve üstünlükler dile getirilmiştir. Bir mısradaki: “Cevher yere düşmekle değer ve kıymetten düşmez” denilerek bu taşların yerde yani toprakta bulunmalarının değer ve kıymetlerini düşüremeyeceği dile getirilmiştir. Bu tebliğin de konusu böyle bir eser olup bu taşların taşıdığı faydaların yanı sıra çeşitli yönlerden gösterdikleri üstünlükler de akıcı bir dille açıklanmıştır. Bir yazma eserin orta sayfalarına fevaid türü bir bilgi olarak kaydedilen ve kimin tarafından yazıldığı belli olmayan bu manzumede aralarında yukarıda adı geçen kıymetli taşların da bulunduğu on iki adet taş edebî sanatlar da kullanılarak açıklanmış, bunları taşımakla ve bedene sürmekle edinilen faydalar anlatılmıştır. Bu taşların on iki sayısı ile sınırlandırılması da dikkat çekici bir durum olup İslam dünyasında bu sayının birçok konuda özel bir mana taşıdığı ve diğer birçok sayısal öge ile birlikte düşünüldüğü ve yorumlandığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bildiğimiz kadarıyla ilk kez tanıtılmakta olan bu eser bu tebliğde analitik biçimde incelenerek dikkatlere sunulacaktır.

Anahtar kelimeler: Cevher, taş, manzume, on iki, mecmua.

A WORK IN POETRY ABOUT THE VIRTUE OF PRECIOUS STONES

ABSTRACT

Jewel is a general name given to precious stones such as gold, diamond, ruby, agate, which are generally used as ornaments, and it has been suggested that these stones also have many medical benefits and some even have antidote properties. Many works or articles have been written about these stones, which are also called jewels, gems, and cinders, and the virtues and superiorities they show in various aspects have been expressed. In one verse, it is stated that: “Jewels do not lose their value and worth by falling to the ground,” and that the presence of these stones on the ground, i.e. in soil, cannot reduce their value and worth. The subject of this notification is such a work, and in addition to the benefits these stones carry, the superiorities they show in various aspects have been explained in a fluent language. In this poem, which was recorded as a type of information in the middle pages of a manuscript and whose author is unknown, twelve stones, including the above-mentioned precious stones, were explained using literary arts, and the benefits gained by carrying them and applying them to the body were explained. It is also noteworthy that these stones are limited to the number twelve, and it should be kept in mind that this number has a special meaning in many subjects in the Islamic world and is considered and interpreted together with many other numerical elements. As far as we know, this work, which is being introduced for the first time, will be presented to attention by being examined analytically in this paper.

Keywords: Gem, stone, poem, twelve, collection.

GİRİŞ

Altın, elmas (pırlanta), yakut, akik vb. kıymetli taşlar cevher adıyla anılmakta ve genellikle süs eşyası yönüyle tanınmaktadır. Ancak bu taşlar sadece süs eşyası olarak değil tıbbi yönden de önemli özellikler taşımakta hatta panzehir özelliğine de sahip oldukları için eskiden tabipler tarafından sıkça tavsiye edilmektedir. Mesela 1701 yılında Şifâiyye adı ile panzehir özellikli taşlar üzerine önemli bir eser yazmış olan saray hekimi Şifâî Şaban Efendi'nin eseri bu bakımdan oldukça önemlidir. Mücevher, gevher, güher gibi adlarla da anılmış olan bu taşlarla ilgili günümüzde de alternatif tıp kapsamında önemli eserler kaleme alınmakta ve gösterdikleri meziyet ve üstünlükler dile getirilmektedir. Bu taşlar yerde yani toprakta bulduklarından tevriyeli olarak "Cevher yere düşmekle değer ve kıymetten düşmez" denilmiş ve toprakta bulunmalarının değer ve kıymetlerini düşürmekten ziyade yükselteceği zımnen söylenmiştir. Bu tebliğin konusu da bu taşların fayda ve üstünlüklerinin şiir yoluyla açıklandığı bir eserdir. Yazma bir eserin orta sayfalarında kayıtlı olan yazarı belirsiz bu manzum eserde on iki adet kıymetli taş açıklanmış ve taşınmakla, bedene sürmekle ve toz hâlinde içilmekle kazanılan faydalar belirtilmiştir. Taşların on iki sayısı ile sınırlandırılması önemli bir husus olup İslam dünyasında bu sayının çeşitli yönlerden sembol ve mana ifade ettiği görülmektedir.

Cevher/Cevâhîr-nâme

Altın, elmas, yakut, akik, la'l, zümrüt gibi kıymetli taşlar genel olarak cevher adı ile ve bu taşların ilmi, sanatı veya ticaretiyle meşgul olanlar da *cevherî* lakabıyla anılmakta, bu taşlarla ilgili yazılan eserlere de genel olarak *Cevâhîr-nâme* denilmektedir. İslâm dünyasında Abbâsî halifesi Hârûnurreşîd zamanında Grek, Hint ve Süryani kaynakları Arapçaya tercüme edilirken bunlar arasında cevâhîr-nâmeler de bulunmuş ancak ilk telif cevâhîr-nâme 11. yüzyılda Ebu'r-Reyhân Bîrûnî (ö. 1061?)'nin *el-Cemâhîr fi'l-cevâhîr* adlı eseri olmuş ve bu eser sonraki birçok cevâhîr-nâmenin de kaynağı olmuştur. 12. yüzyılın sonuna kadar Arapça olarak yazılan cevâhîr-nâmelerden sonra başta Cevâhîr-nâme-yi Nizâmî olmak üzere birçok Farsça orijinal eser yazılmış, Osmanlılar zamanında da cevâhîr-nâme yazma geleneği devam etmiştir (Duman, 2019: 209-211).

Bu tebliğde tanıtılmakta olan cevâhîr-nâme cevher taşların on iki sayısı esas alınarak manzum biçimde açıklandığı çok küçük bir eserdir. On iki sayısı ile taşların sembolize edilmesi geleneğe uyularak sayısal bir mana yüklendiğini düşündürmektedir. Bu manzumenin başında taşlar önce on iki sayısı ile sınırlandırılmış ve sonra da her birisi manzum biçimde açıklanarak taşıdıkları faydalar sıralanmıştır. Ancak on iki adet taş, manzumenin başında sayılsa da manzumede hepsine yer verilmeyip sadece yedisi hakkında açıklama yapılmıştır.

Esâme-i cevâhîr: La'l, yâkût, elmas, zümürrüd, zeberced, pîrûze, mercân, 'akîk, incü, yeşim, şeb-çerâğ, altun. Cevâhîr didükleri on ikidir ki bu mezkûrâtdur.

Der-beyân-ı hâssiyyet-i cevâhîr:

fâilâtün fâilâtün fâilün

Çün yaratdı Hakk te'âlâ hazreti

İns için bunca cevâhîr ma'deni

Kudretinden her birinde ol Hudâ

Niçe hâssiyyet komışdurur devâ

Evvelâ altun götürse bir kişi

Gönli kuvvetlü olur hem cünbişi

Gökcek olur dâimâ anda nazar

Cümle kârına bulur feth ü zafer

Seng-i yâkûtü götür mevzûndur

Görmeyesin kim anı tâ'ündür
Şiddet-i berd olsa sal anı suya
Tonmaya ol su eger âlem bu ya
Su bulunmaz yerde al ağzına sal
Olasın almış gibi sâfi zülâl
Bir kişi elması yutsa öldürür
Eridür yağını ömrin soldurur
Götüren kişi salâbetlü olur
Halk arasında sa'âdetlü olur
Kim ki götürse zümürüd taşını
Her kazâdan saklaya Hak başını
Ya'nî nâzil olsa gökden bir belâ
Ol zümürüd saklaya ey cân-fezâ
Hâcetini saklaya ide meded
Götüren kulna Allah es-Samed
Bir kişi pîrûze götürse müdâm
Korku yok ana yıkılırsa nizâm
Yâ yüce yerden düşerse anı Hak
İrmeye ana zarar saklaya Hak
Eyle tesbîh anı kim mercândur
İrte sıdkun hâsilun îmândur
Bay ola her kim götürse dâimâ
Gör ne haslet virmiş ana ol Hudâ
Her kim götürse 'akîki söyle kim
Kibri terk ide ola kalb-i selîm
Kazıyup sürsen yaraya keser
Râyîha koymaz ağızda iy püser
Sarılık düşen kişiye kehrübâ
Dâfî'-i nâfi' olur ana her bâr
Suya koyup dâim içüre suyun
Tâ ki göre râhat-ı dü yüzün

Açıklaması:

Hak teâlâ insanlar için bunca cevahir madenleri yarattığında kudretinden her birinde devâ olarak da birçok özellik yarattı. İlk olarak, bir kişi altın taşıya gönlü ve canlılığı kuvvetli, bakışı dâimâ güzel ve bütün işlerinde başarılı olur. Biçimli yakut taşıyı taşırsan veba nedir bilmezsin; şiddetli soğukta onu suya atsan o su donmaz, su bulunmayan yerde onu ağzına alsan zülal içmiş gibi olursun. Bir kişi elması yutsa ölüp yağı erir, ömrü solar; onu taşıyan kişi ise dayanıklı ve halk arasında saâdetli olur. Zümürüt taşıyı taşıyan kişinin başını Hak her kazâdan korur, yani gökten bir bir bela yağsa o zümürüt onu korur; Allah, onu taşıyan kuluna hâcetini esirmeden verir. Sürekli firuze taşıyan bir kişiye dünya yıkılsa da korku yoktur, yüksek yerden düşse Hak onu korur, bir zarara uğramaz. Mercanı tespih yapsan sabah sıdkın artar, kazancın iman olur, Allah ona nasıl bir özellik vermiş bir gör ki onu her kim taşısa daima zengin olur. Akiki taşıyanı söyle ki o, kibri terkeder yumuşak kalpli olur, onu kazıyıp yaraya sürsen keser, ağızda pis koku bırakmaz. Sarılık düşen kişiye kehribar daima faydalı bir ilaç olur, kişi onu suya koyup suyunu sürekli için ki iki cihanda rahat yüzü görsün.

SONUÇ

Genellikle süs eşyası olarak tanınan ve cevher denilen altın, elmas, yakut, akik gibi değerli taşların tıbbi ve farmakolojik yönden de önemli özellikleri ve çoğunun panzehir meziyetleri bulunmaktadır. Bu tebliğde tanıtılan manzumede on iki adet kıymetli taşın ismi verilmiş ise de sekizinin sağlık ve diğer yönlerden gösterdikleri faydalar açıklanmıştır. Bu taşlar altın, elmas, yakut, zümrüt, firuze, mercan, akik, kehribar taşları olup bunları taşımak, ağızda tutmak veya elle temas etmek suretiyle ne gibi faydalar kazanılacağı akıcı bir dille anlatılmıştır. Manzumenin başında ismi verilmekle beraber la'l, zeberced, inci, yeşim, şeb-çerâğ taşları manzumede geçmemiş, başta ismi geçmeyen kehribar taşı ise manzumede yer almıştır. Şeb-çerâğ ile inci kastedilmiş olabilir. Taşların on iki sayısı ile sembolize edilmesi ise sanıyoruz İslam dünyasında bu yönde öne çıkan geleneğe işaret etmektedir.

KAYNAKÇA

- Duman, İ. (2019), "Ortaçağ Silâh Tarihi Araştırmalarında Cevâhir-nâmelerin Önemi",
Tarih Araştırmaları Dergisi, 38/66, s.208-223.
- Eliaçık, M. (2024), *Panzehir taşlar, Şifâî Şaban Efendi'nin Şifâiyyesi*, Paradigma
Akademi Yayınları,
Çanakkale.
Mecmua, Süleymaniye Yazma Eser Kütüphanesi, Yazmabağışlar nr.5801.

RÜŞVETÇİ BİR KADI HAKKINDA VERİLMİŞ MANZUM BİR FETVÂ

Prof. Dr. Muhittin ELIAÇIK

Kırıkkale Üniversitesi İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü

ORCID: 0000-0002-5137-3275

ÖZET

Osmanlı'da her türlü konuda fetvâ verilmiş ve bu konular arasında kadıların rüşvet alma ve uygunsuz durumlara bulaşma durumları da yer almıştır. Osmanlı'da kadı çok önemli ve hassas bir devlet görevlisi olup taşralarda devletin adeta vatandaşa tanışıp görüşen yüzü olmuştur. Bu durumda bu görevlinin yaptığı bir uygunsuzluk veya yolsuzluk devletin vatandaş nezdindeki güven ve itibarını sarsabilmiştir. Bu sebeple kadılar hakkında taşralardan merkeze yazılan toplu şikayet dilekçeleri hiç eksik olmamıştır. Osmanlı'da kadı bugünkü hakim, savcı, belediye başkanı, millî eğitim müdürü gibi birçok görevi tek başına yürüten geniş yetkili bir görevliydi. Dolayısıyla yaptığı bir hata birçok kesimi etkilemekte ve direkt devlete mal olmaktadır. İşte bundan dolayı Osmanlı'da kadıların hatalı uygulamaları ile ilgili çok sayıda fetvâ sorulmuş ve verilen cevaplarda böyle kadıların hak ettiği cezalar şiddetli bir dille dile getirilmiştir. Bu tebliğin de konusu böyle bir kadı hakkında sorulmuş fetvâ olup bu fetvânın manzum sorulmuş olması ise ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü bu fetvâda rüşvet alan bir *kadının* uygunsuz durumu şiir yoluyla daha çarpıcı ve eleştirel biçimde sorulmuş ve verilen cevap da buna uygun biçimde iğneleyici ve özlü biçimde verilmiştir. Bu fetvâda ayrıca, bu kadıdan önce görev yapan *kadının* adil ve güzel uygulamaları da ortaya konularak aralarında bir karşılaştırma yapılmıştır. Tebliğimizde bu manzum fetvâ analitik biçimde incelenerek tanıtılacaktır.

Anahtar kelimeler: Kadı, rüşvet, manzum fetvâ, Osmanlı, taşra.

A FATWA IN THE VERSE ABOUT A QADI WHO TOOK A BRIBERY

ABSTRACT

In the Ottoman Empire, fatwas were issued on all kinds of issues, and these issues included cases of kadis accepting bribes and getting involved in inappropriate situations. In the Ottoman Empire, the kadi was a very important and sensitive state official, and was the face of the state that met and talked to the citizens in the provinces. In this case, any inappropriateness or corruption committed by this official could shake the trust and reputation of the state in the eyes of the citizens. For this reason, there was never a shortage of collective complaint petitions written from the provinces to the center about kadis. In the Ottoman Empire, the kadi was a widely authorized official who carried out many duties on his own, such as today's judges, prosecutors, mayor, and directors of national education. Therefore, a mistake he made affected many groups and directly cost the state. For this reason, many fatwas were asked about the wrong practices of kadis in the Ottoman Empire, and the punishments such kadis deserved were expressed in a harsh language in the answers given. The subject of this notification is the fatwa asked about such a kadi, and the fact that this fatwa was asked in verse has a special importance. Because in this fatwa, the inappropriate situation of a kadi who accepts a bribe is asked in a more striking and critical way through poetry, and the answer given is given in a sarcastic and concise manner. In this fatwa, the fair and beautiful practices of the kadi who served before this judge are also revealed and a comparison is made between them. In our paper, this fatwa in verse will be examined analytically and introduced.

Keywords: Kadi, bribery, fatwa in verse, Ottoman, province.

GİRİŞ

Osmanlılar'da fetvâ kitapları hemen her konunun ele alındığı zengin içerikli bilgi ve belge kaynakları olup bilim dalları için paha biçilmez öğeler içermektedir. Bu kitaplarda geçen önemli konulardan birisi de Osmanlı'nın taşralardaki geniş yetkili memuru olan kadılar hakkındaki şikayetler ve buna dair verilen fetvâlardır. Bu fetvâlar arasında kadınların rüşvet alma ve uygunsuz durumlara bulaşmaları üzerine verilmiş çok sayıda fetvâ vardır. Taşralarda Osmanlı Devleti'ni temsil etmiş olan kadınların büyük yetkileri olduğundan yaptıkları uygunsuzluk ve yolsuzlukların faturası devlete kesiliyor, devletin vatandaş nezdindeki güven ve itibarı zedeleniyordu. Bir Osmanlı kadısı hâkimlikten başka görev ve yetkilere de sahip olmuş ama devletin sonlarında bu yetkileri önemli ölçüde azalmıştır. Bugünkü manada hâkim, savcı, belediye başkanı, millî eğitim müdürü gibi pek çok görevi üstüne almış geniş yetkili bir görevli olduğundan bir kadı suiistimale açık bir durumdaydı ve yaptığı bir hata birçok kesimi etkileyip devlete küstürebiliyordu. Osmanlı'da kadılar hakkında taşralardan merkeze yazılan toplu şikayet dilekçeleri çok rastlanan bir durum olmuştur. İşte bundan dolayı Osmanlı'da kadınların bazı suiistimalleri ile ilgili çok sayıda fetvâ sorulmuş ve verilen cevaplarda böyle kadınların derhal azledilip hak ettiği cezalara çarptırılmaları gerektiği bildirilmiştir. Bu tebliğin konusu da böyle bir kadı hakkında verilmiş fetvâdır ki bu fetvânın manzum olması ayrı bir önem taşımaktadır. Rüşvetçi bir kadının uygunsuzluğu şiir yoluyla iğneleyici ve özlü biçimde ortaya konulmuştur. Bu fetvâda bu kadıdan önceki adaletli kadının güzel uygulamaları da dile getirilerek bir karşılaştırma yapılmıştır. Fetvâ aşağıdadır:

Abdülcebbârzâde Yenişehirde kadı iken istiftâ olunmuşdur¹
feilâtün mefâilün feilün

Hükm-i şer'î nedür bu mes'elede
Eyleriz hazretinden istiftâ
Lutfunuzdan bunu beyân eylen
Ne dimişler eimme-i fetvâ
Kâdî oldukda Zeyd bir şehre
Cümle halkı ri'âyet itse ana
Her birisiyle eyleyüp ülfet
Gice gündüz idinse nice safâ
Her biri kâdir olduğu keremi
İtmeseler ana dirîğ ibdâ'
Yaramayup ana biri bularun
Eylese her birine dürlü cefâ
Her birinün aliyyesine müdâm
Kâdir olduğımı eylese icrâ
Lutf-ı tab'ı şu resme olsa anun
Sadaka olsa ehl-i ilme ezâ
Selefi 'adl ü istikâmetde
'İlme olsa cihânda bî-hemtâ
Almasa resm-i kısmeti giderüp
Fukarâya terahhumen mahzâ
Bunun emsâli nice ihsânın
Görseler dâ'imâ anun fukarâ

¹ Mecmua, Süleymaniye Yazma Eser Kütüphanesi, Yazmabağışlar, nr.1440, vrk.66b.

Lutf u ihsânı bî-şümâr olsa
Görse envâ'-ı lutfını 'ulemâ
Hâzır iken bunun gibi fâzıl
Gelmese hergiz ana şerm ü hayâ
Dâ'imâ 'akl u fikri mâl olsa
Rüşvet almağa halka dise salâ
Alsa yanına nice mültezimi
Rüşvet emrini itmege ilkâ
Niçe münker olan mükârâ hep
İtse ilkâ yanında ger hükemâ
Sâniyâ üç yüz emr olınsa nüzül
Alsa dörder yüz elli bî-pervâ
Bu kımâretde iki bin hâne
Dahi hatm eylese olur mı sezâ
Fukarâ darb olınsa bunun için
Dest-i zulm ile her sabâh u mesâ
Meclisine getürüben huddâm
Ursalar her fakîre nice 'asâ
Bu sebebden nice kurâ kavmi
Tağılup kalmasa biri aslâ
Sâlisâ cizyeye gelenlerden
Ahzı olmasa kâbil-i ihsâ
Bu cihetden gulâm-ı şâhîler
İstedüklerin itseler icrâ
Şol kadar virse anlara ruhsat
Bîve zen bey' olınsa ücret-i bâ
Sâlisâ mâl-ı mîrî yâd olsa
Dise nısfı bizümdurur 'urefâ
Ümenânun olıncâ mâ-melekin
Alsa idüp nice hiyel bedelâ
İtme bunı diyen emîne dise
Mâl-ı mîrî değil mi bâd-ı hevâ
Bu makûle tama' iden Zeyde
Ne ola ehl-i şer' içinde cezâ
Lutf idüben mufassal u meşrûh
Bildüresiz bunı be-hakk-ı Hudâ
El-cevâb
Böyle kâdî değil sezâ-yı kazâ
Zâlim olur sezâ-yı sû'-i kazâ
Azli vâcibdür eyle kâdînun
Tûl-i azl olur ana hakk-ı cezâ
Alduğı mâl alınur istirdâd
Taleb eyleser hakkını husamâ
Kâdîyândan olur yeri fi'n-nâr
Olur ana 'ikâb fi'l-ukbâ
Zulmetü'z-zulmi mazleme'l-îmân
Lâ-yenâlu'l-harâme min zulemâ

Cevr ehl-i şerî'ata düşmez
Adlile kâim olur arz u semâ
Hâce Efendi

Fetvâyı veren şeyhülislamın adı *Hâce Efendi* diye geçmektedir ki biz bu kişinin, fetvâlarında kendisi için genellikle bu lakap kullanılmış olan Ebussuûd Efendi olduğunu tahmin ediyoruz. Bu şeyhülislamın fetvalarının sonunda bu lakap kullanılmıştır.

Açıklama:

Bu meselede şeriatın hükmü nedir diye sizden soruyoruz ki bu konuda fetvâ imamları ne demiş bize lütfedip açıklayın: Zeyd bir şehre kadı olduğunda bütün halk ona tabi olsa ve her biriyle sıkı fıkı olup gece gündüz sefa sürse ama onların her biri ona güç yettiğinde ikram edemeyip yaranamadığında onlara zulmetse, ilim ehline eziyeti huy edinse; onun selefi ise eşsiz bir âlim, âdil ve cömert bir kişi olup aslâ fakirlerden ikram bekleme, ulema onun iyiliklerini ve üstünlüklerini konuşsa, bunun ise akli fikri sürekli malda olup yanına hakimleri ve mültezimleri alıp rüşvet için halka haber salsın. İkinci olarak üç yüz diye emr edilen nüzülü çekinmeden dört yüz ellişerden alsa, buna iki bin haneyi daha ekleyip bunun için fukara sabah akşam zulmedilerek dövülse, bu sebepten köy halkı dağılıp gitse bu reva mıdır? Üçüncü olarak, cizyeye gelenlerden, alınan miktar sorulamayıp bu yüzden genç erler istediklerini yapsalar, dul kadın satılacak kadar onlara izin verilse; devlet malı anıldığında nakipler yarısı bizimdir dese, eminlerin varını yoğunu hileyle alsa ve bunu yapma diyen emine de mîrî mal değil mi nasılsa bedava dese; işte böyle tamahkâr Zeyd'e şeriatın cezası nedir lütfedip bir açıklayın, Allah hakkı için bunu bildirin.

Cevap: Böyle kadı değil kadılığa, ancak kötü akıbeteye layık bir zalimdir, öyle kadının azli vaciptir, onun hakettiği ceza uzun süreli azildir, aldığı mal hak sahipleri talep ederse geri alınır, ahiretteki yeri de ateş ve azaptır. Zulüm, şeriat ehline düşmez, yer ve gök adaletle ayakta durur. Hoca Efendi.

SONUÇ

Osmanlı Devleti'nin taşralarda geniş yetkili memurları olan kadıların adı idari yapıdaki bu kritik durumlarından dolayı suiistimal ve kötü uygulamalara çok sık karışmış ve haklarında yazılan şikâyet mektupları hiç eksik olmamış, buna fetvâlar da dâhil olmuştur. Kadılar hakkında verilen fetvâlarda karışıklıkları rüşvet, angarya ve suiistimaller başı çekmiştir. Bu tebliğde tanıtılan manzum fetvâ da böyle bir suiistimale aittir. Bu fetvâda, halka zulmeden, onlardan rüşvet, ikram ve angarya bekleyen, bu yüzden de halkın kaçıp dağılmasına sebep olup devleti zarara uğratan bir kadı hakkındaki kanuni hüküm sorulmuş, verilen cevapta ise böyle zalim birinin sürekli azli hakettiği ve ahiretteki yerinin de ateş olduğu bildirilmiştir.

KAYNAKÇA

Eliaçık,M.(2022), “Mazul Bir Kadı Tarafından Kazaskere Hitaben Yazılmış Manzum Bir

Dilekçe, IJLA, Volume 10/2, p. 98/105.

Mecmua, Süleymaniye Yazma Eser Kütüphanesi, Yazmabağışlar, nr.1440.

Mecmûatu'l-fetâvâ, Diyanet İşleri Başkanlığı YEK, demirbaş nr. 2590, 1923.

SIFIR ATIK MODELİYLE YENİDEN KULLANILABİLİR MALZEMENİN SERAMİK ŞEKİLLENDİRME YÖNTEMİNE ETKİLERİ KİMİNİN ÇÖPÜ KİMİNİN SANATI YAKLAŞIMI

Öğretim Görevlisi Beril REİS

Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu, Seramik ve Cam Tasarımı Bölümü

ORCID: 0009-0002-4334-6784

ÖZET

Yeniden kullanılabilir malzemeler ve sanat, sürdürülebilirlik ve çevre dostu yaratım anlayışının bir araya geldiği güçlü bir kavramdır. Sanatçılar, atık materyalleri veya tekrar kullanılabilir malzemeleri kullanarak, hem çevreye duyarlı bir yaklaşım sergilerler hem de estetik anlamda etkileyici eserler ortaya koymaya çalışırlar. Plastik, metal, cam, kâğıt, karton gibi günlük hayatta sıkça karşılaşılan atıklar, farklı ülkelerde ve disiplinlerde yetişmiş tasarımcılar tarafından sanat eserlerine dönüştürülmektedir. Bu malzemelerin bir ömrü olduğunu ve daha fazla işlev kazanabileceğini gösterir. Ahşap, taş, toprak, kemik ve boynuz gibi doğada bulunan hammaddeler de sanatçılar tarafından kullanılmaktadır. Eski giysiler, kumaşlar veya tekstil atıkları, yeni bir sanat formuna dönüştürülmektedir. Bunların yanı sıra büyük bir hızla gelişen ve değişen teknolojinin yarattığı eski bilgisayarlar, telefonlar ve diğer elektronik cihazlar, parçalarına ayrılarak ilginç ve yenilikçi sanat eserlerine evrilmektedir. Bu çalışmada yeniden kullanılabilir materyallerin sanat üretim alanındaki yerini ve seramik hammaddeleri ile ortak kullanımından elde edilen sonuçları incelenmiştir. Yeniden kullanılabilir malzemelerle sanat üretiminin avantajları ele alınmıştır. Doğal kaynakların tükenmesinin önüne geçilmesine yardımcı olabilecek yeni yöntemler incelenmiştir. Alışılmadık malzeme ve yöntemlerin kullanımının sanatçılara yeni ve farklı yaratım yolları keşfetmeleri yönünde ne gibi etkilere neden olduğu ile ilgili bilgiye ulaşılmaya çalışılmıştır. Çevre kirliliği, sürdürülebilirlik ve sıfır atık konularında izleyicilere verilen mesajlar ile bu yolla ortaya çıkan sanat eserlerinin, hem estetik hem de sosyal anlamda güçlü bir etkiye sahip olup olmadıkları ve izleyicilere çevre bilinci kazandırmaları yönündeki etkileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sıfır Atık Hareketi, Sürdürülebilirlik, Çevre Dostu Sanat, Geri Dönüşüm, Atık Sanatı, Eko Sanat, Seramik Sanatı

EFFECTS OF REUSABLE MATERIALS ON CERAMIC FORMING METHOD WITH ZERO WASTE MODEL

ABSTRACT

Reusable materials and art, It is a powerful concept that combines the understanding of sustainability and environmentally friendly creation. By using waste materials or reusable materials, artists take an environmentally friendly approach and try to create aesthetically impressive works. Wastes frequently encountered in daily life such as plastic, metal, glass, paper and cardboard, They are transformed into works of art by designers trained in different countries and disciplines. It shows that these materials have a lifespan and can gain more functions. Raw materials found in nature such as wood, stone, soil, bone and horn are also used by artists. In addition, old computers, phones and other electronic devices created by rapidly developing and changing technology are being disassembled and transformed into interesting and innovative works of art.

In this study, the place of reusable materials in the field of art production and the results obtained from their common use with ceramic raw materials were examined. The advantages of producing art with reusable materials are discussed. New methods that could help prevent the depletion of natural resources were examined. It has been tried to obtain information about what effects the use of unusual materials and methods cause artists to discover new and different ways of creation. The messages given to the audience on environmental pollution, sustainability and zero waste, and whether the works of art created in this way have a strong impact both aesthetically and socially, and their effects on raising environmental awareness among the audience have been examined.

Keywords: Zero Waste Movement, Sustainability, Eco-Friendly Art, Recycling, Waste Art, Eco Art, Ceramic Art

OSMANLI-MACAR İLİŞKİLERİNDE MÜZİKAL BİR KÖPRÜ: FRANZ LISZT

Doç. Dr. Bahar SARIBOĞA AKCA

Ordu Üniversitesi, Müzik ve Sahne Sanatları Fakültesi, Çalgı Eğitimi Bölümü

ORCID: 0000-0002-0902-344X

ÖZET

Osmanlı Devleti'nin Avrupa ile müzikal ilişkileri on altıncı yüzyılda Fransa kralı I. François'nun bir orkestra göndermesiyle Kanuni Sultan Süleyman döneminde başlamış, Osmanlı'nın yıkılma sürecine kadar devam etmiştir. Batılılaşma sürecinde Osmanlı'nın Batı müziğine olan ilgi, merak ve dinleme zevkinin giderek artması dikkat çekmektedir. Osmanlı'da Batı müziğinin gelişimi İtalyan, Fransız, Alman ve Macar ekolleriyle gelişmiştir. Hem Osmanlı padişahları, şehzadeleri ya da sultanlarının Batı müziğine olan ilgisinin zamanla sadece dinleme zevkinden ziyade icraya dönüştüğü de görülmektedir. Bunun örneklerinden biri Osmanlı tarihinden ilk kez piyano eğitimi alan padişahı Abdülmecid'tir. Hem Osmanlı tarihi hem de çok sesli Türk müzik tarihi açısından önemli bir olay ise Abdülmecid döneminde gelişmiştir. Bu müzikal ilişkiler vesilesiyle ünlü Macar piyanist ve besteci olan Franz Liszt İstanbul'a konsere gelmiş, kaldığı süre boyunca Giuseppe Donizetti'nin Mecidiye Marşı'nı piyanoya uyarlamasının yanı sıra bir de Türk Marşı bestelemiştir. Bu ziyaret sonrasında bazı müzisyenler Liszt'in peşinden giderek piyano eğitimi almış ve İstanbul'a dönüşlerinde bir Liszt ekolü oluşturmuşlardır. Bu müzisyenler arasında Geza Heygei, Francesco Sudda Bey ve Macar Tefvik Bey bulunmaktadır. Geza Hegyei, Ayşe ve Şadiye Sultan'ın öğretmenliğini yapmıştır. Macar Tefvik Bey ise Ahmet Adnan Saygun'u yetiştiren öğretmenlerinden biridir. Bu çalışmada yazılı belgeler incelenerek Franz Liszt'in Osmanlı'daki müzikal etkisi ve Batı müziğinin gelişimine yönelik bir ekol olma süreci tarihsel olarak açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Osmanlı Dönemi, Batı Müziği, Macar ekolü, Franz Liszt, Abdülmecid.

A MUSICAL BRIDGE IN OTTOMAN-HUNGARIAN RELATIONS: FRANZ LISZT

ABSTRACT

The Ottoman Empire's musical relations with Europe began in the sixteenth century, when the French king François I sent an orchestra during the reign of Suleiman the Magnificent, and continued until the collapse of the Ottoman Empire. It is noteworthy that the Ottomans' interest, curiosity and pleasure in listening to Western music increased during the Westernization process. The development of Western music in the Ottoman Empire was enhanced by the Italian, French, German and Hungarian schools. It is also seen that the interest of Ottoman sultans, princes or sultanas in Western music turned into performance rather than just a listening pleasure over time. One example of this is Abdülmecid, the first sultan in Ottoman history to receive piano training. An important event in terms of both Ottoman history and polyphonic Turkish music history occurred during the reign of Abdülmecid. On the occasion of these musical relations, the famous Hungarian pianist and composer Franz Liszt came to Istanbul for a concert, and during his stay he adapted Giuseppe Donizetti's Mecidiye March for piano and also composed a Turkish March. After this visit, some musicians followed Liszt and received piano lessons and formed a Liszt school when they returned to Istanbul. Among these musicians are Geza Heygei, Francesco Sudda Bey and Macar Tefvik Bey. Geza Hegyei was the teacher of Ayşe and Şadiye Sultan.

Macar Tefvik Bey was one of the teachers who trained Ahmet Adnan Saygun. In this study, written documents will be examined and Franz Liszt's musical influence on the Ottoman Empire and the process of becoming a school for the development of Western music will be explained historically.

Keywords: Ottoman Period, Western Music, Hungarian School, Franz Liszt, Abdülmecid.

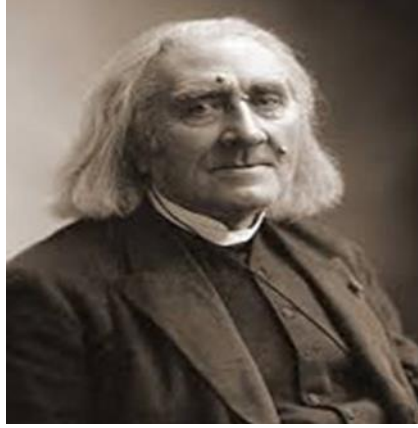
GİRİŞ

Osmanlı Devleti'nin II. Mahmud ile resmi olarak başlayan müzikal anlamdaki batılılaşma süreci kendisinden sonra tahta çıkan ve ilk kez piyano eğitimi alan Sultan Abdülmecid ile çeşitli müzikal ilişkilerin ortaya çıktığı bir dönemi kapsamaktadır. II. Mahmud ile başlayan Batı müziğine olan ilgi ve dinleme zevkinin zamanla pratiğe dönüştüğü görülmektedir. Hatta "Abdülmecid döneminde Dolmabahçe Sarayı'nın bitişiğinde inşa edilen tiyatro salonunda operalar ve baleler de oynanmıştır (Eğecioğlu, 2022: 167).

Osmanlı'daki Batı müziğine olan ilgi; Alman, Fransız, İtalyan ve Macar müzisyenler vasıtasıyla zirveye ulaşmıştır. Kutlay, "Macarların Osmanlı Batı Müziği arenasında yer alışlarında hem Sultan Abdülmecid döneminde Avusturya'ya karşı ayaklanan Macar mültecilerin Osmanlı topraklarına sığınmaları hem de Macar Franz Liszt'in İstanbul konserlerinin Avrupa'da uyandırdığı geniş yankıların vesile olduğunu" (2022: 139) ifade etmektedir. Uşen ise, "Macaristan'ın, Liszt'in yaşadığı dönemde Cermen Devletler Birliği adı altında toplanmış olması ve dolayısıyla doğu ile batı arasında bir köprü görevi gördüğünü" (2007:24) ifade etmektedir. Emre Aracı (2006), Liszt'in İstanbul'u ziyaret etmesindeki nedenlerden biri olarak "tarihsel olarak Osmanlı etkisi altında bir ülke olan Macaristan'dan gelen Liszt, anavatanını yönetenlerin kültürünü keşfetmeye yönelmiş olduğunu ve Osmanlı İmparatorluğu'nun Lakos Kossuth gibi Macar devrimcilerle yönelik sıcak tutumu muhtemelen ilgisini daha da yoğunlaştırdığını" (akt. Taşpınar & Winter: 2024: 39) ifade etmiştir.

FRANZ LISZT'İN İSTANBUL ZİYARETİ

"19. yüzyılın önemli piyano virtüözlerinden ve bestecilerinden biri olan Franz Liszt, 22 Ekim 1811'de Macaristan'ın Doborjan şehrinde doğmuş, 31 Temmuz 1886 yılında Bayreuth Almanya'da vefat etmiştir" (Akbulut Demirci ve Aybulus, 2012:80). "Üstün yeteneği küçük yaşlarda keşfedilen Liszt, yaşadığı dönem boyunca çağının en iyi piyanisti olarak kabul edilmiştir" (İlhan, 2020: 73). "Liszt, Viyana'da Carl Czerny (1791-1857) ve Antonio Salieri'den (1750-1825) eğitim almıştır" (URL 1). "Liszt, piyano tekniğindeki devrimci yöntemlerle yeni yorum olanakları getirmiş, modern piyano okulunun kurucusu olmuştur" (Yener, 1992, 7). "Virtüöz piyanist ve besteci aynı zamanda romantik akımın öncülerinden biri olarak görülmüştür" (Sayın ve Sayın, 2024: 141). "Franz Liszt, birçok şehirde öğrenciler yetiştirmiş ve ekolünü 1875 yılında kurduğu Franz Liszt Müzik Akademisi'yle kurumsallaştırmıştır" (Kutlay ve Fodor, 2023: 14-15).



Görsel 1. Franz Liszt (URL 2).

“Franz Liszt zamanın ileri görüşlü sadrazamı Mustafa Reşit Paşa tarafından İstanbul’a davet edilmiştir” (Üngör, 1970: 4). “1847 yılında Osmanlı Sarayı’nda İmparatorluk Bاندosu’nun yöneticiliğini yapan Giuseppe, Liszt’in ziyaretinde kilit rol oynamıştır. Liszt, arkadaşı Gaetano Donizetti’ye, Türkiye’yi ziyaret etmek istediğini bildirmiştir. Liszt’in sahneye çıkması hasebiyle özel olarak üretilmiş Erard marka bir piyano İstanbul’a gönderilmiştir” (Taşpınar & Winter: 2024: 40).



Görsel 2. Franz Liszt ve Erard marka piyano (URL 3)

“Liszt, Macar asıllı nota basımcısı ve çalgı tedarikçisi ve yapımcısı Alexander (Anton) Commendinger’in evinde kalmıştır” (Kutlay, 2022: 139-140). “Liszt’in İstanbul’a gelişi basında büyük ilgi uyandırırken beş hafta boyunca şehrin farklı mekânlarında verdiği konserlerin önemli etkileri olmuştur” (Kutlay ve Fodor, 2023: 11). “Franz Liszt bu ziyaret sonrasında ”Sultan Abdülmecit’in “İrade-i Seniye”siyle ödüllendirilmiştir. Ayrıca Liszt’in geleceği Osmanlı Devleti resmî gazetesi olan Takvim-i Vakayi’de üç dilli olarak bildirilmiştir” (Akdeniz, 2017: 65).

“Liszt’in İstanbul’da kaldığı sürede çok sayıda konser verdiği, bunlar arasında Franchini Evi’nin salonunda, Rusya Büyükelçiliğinde ve Abdülmecid’in huzurunda Çırağan Sarayı’nda iki kez konser verdiği bilinmektedir” (Eğecioğlu, 2022: 169, 172). Işıktaş, “Liszt’in 1847’de konser sonrasında dostlarına yazdığı mektuplarda İstanbul dinleyicisini övgüye boğduğunu” (2022: 260) ifade etmektedir.

“Liszt’in İstanbul’da kaldığı süre içinde üzerinde çalıştığı bir eser ise Verdi’nin Ernani operası üzerine bir fantezisi” (Eğecioğlu, 2022: 175) olmuştur. “Aynı zamanda Giuseppe Donizetti’nin Abdülmecid için yazdığı Mecidiye Marşı’nı *Grande Parafraz Marşı* adıyla piyanoya uyarlamıştır. Liszt, aynı zamanda Türk Marşı isimli bir eser daha yazmıştır” (Akdeniz, 2017: 65). Kutlay ve Fodor; “bu durumdan yola çıkarak müzikte Türkkârilik akımının, yani 18. yüzyıl Avrupalı bestecilerinin Osmanlı Askeri Müziği marşlarından ilham alarak Alla Turca stilinde beste yapmaları geleneğinin 19. yüzyılda da devam ettiğini” (2023: 11) ifade etmişlerdir.

Franz Liszt’in İstanbul Ziyareti Sonrası

Liszt’in İstanbul’a yaptığı seyahat bir konser etkinliği ile sınırlı kalmamış, hem onun Macaristan’da yetiştirdiği öğrencileri İstanbul’a gelerek burada eğitim ve icra faaliyetlerinde bulunmuş, hem de Osmanlı bazı müzisyenler Liszt’ten ders almak üzere Macaristan’a gitmiştir. Bu öğrenciler arasında Alessandro Voltan, Devlet Efendi, Francesco Della Sudda Bey ve Géza Hegyei bulunmaktadır. Bu şekilde Osmanlı’da bir Liszt ekolünün sürekliliği sağlanmıştır. Kutlay ve Fodor bunu şu sözlerle ifade etmektedir:

“Osmanlı-Macar ilişkilerinin müzikal boyutu, Franz Liszt’in İstanbul’daki aktivitelerinin sadece konser vermek ve Sultan’a eser ithaf etmekle sınırlı değil, yetiştirdiği öğrencilerle ve onların öğrencileriyle kurumsallaşan, yüzyıla dayanan bir ekole dayandığı ve yeni kurulan Türkiye Cumhuriyeti’ne bırakılan müzikal altyapı hususlarını kapsamaktadır” (2023: 148).

“Venedikli ve Macar asıllı bir ailenin oğlu olan Alessandro Voltan, Macaristan’da askeri okul eğitimi sırasında Liszt’in en iyi öğrencilerden biri olan Carl Tausig (1841-1871)’le piyano çalışmıştır. 1855-1859 yılları arasında Liszt ile piyano, orkestrasyon, kompozisyon ve kontrpuan çalışmıştır” (Kutlay ve Fodor, 2023: 17). “Türkiye’de Macar Tefik olarak tanınan besteci, çoksesli müzik tekniklerini uygulayarak Türkiye’de eser yazan ilk bestecilerdendir. İsmail Zühtü Bey ve Ahmet Adnan Saygun yetiştirdiği öğrenciler arasındadır” (Akdeniz, 2017: 73). “Ermeni asıllı öğrencisi Stephan Elmas da Voltan’ın yönlendirmesiyle Liszt’in öğrencisi olmak üzere Weimar’a gitmiştir” (Kutlay ve Fodor, 2023: 19).

“İtalyan asıllı eczacı bir aileye mensup olan Francesco (Faik) Della Sudda Bey” (Kutlay ve Fodor, 2023: 20-21), müzik tarihinde Franz Liszt’in İstanbullu öğrencisi olarak bilinmektedir.

“On dokuzuncu yüzyıl sonlarında hakkında üstün yetenekli Türk, büyük Türk piyanist, piyano virtüözleri arasında esen en yeni fırtına, yeteneği tartışılmaz düzeydeki Türk piyanist Bay Della Sudda gibi çok sayıda övgü dolu sözler edilmiş bir piyanist ve bestecidir” (Eğecioğlu, 2021: 17). “Liszt ile çalışmaya başlamadan önce Franz Liszt gibi Carl Czerny’nin öğrencileri olan Theodor Leschetizky ve Theodor Kullak ile çalışmış, 1882 yılından itibaren Franz Liszt’in öğrencisi olmuştur” (Kutlay ve Fodor, 2023: 20-21). “Franz Liszt’in Faik Bey’e taktığı sevimli lakap ise Der Pasha’dır. Sudda Bey, İstanbul’a döndükten sonra Cevat Memduh Altar’ın eşi Zeynep Altar’ın piyano öğretmenliğini yapmıştır” (Akdeniz, 2017: 74).



Görsel 3. Faik Bey (Francisco della Sudda) (Akdeniz, 2017: 84).

“Franz Liszt’in İstanbul’da yaşamış Macar temsilcisi piyanist ve besteci Géza Hegyei’dir. Géza Hegyei 26 Ekim 1862 tarihinde eski Macaristan’ın sınırları içerisinde bulunan Óbecse adlı kasabada Musevi bir aile ferdi olarak dünyaya gelmiştir” (Kutlay ve Fodor, 2023: 31). “Macar Müzik Akademisi’ndeki müzik çalışmalarını sadece Liszt ile değil, onun öğrencileri Henrik Gobbi ve Sandor Nikolits ile de sürdürmüştür. Hocası Liszt’ten 50 yıl sonra İstanbul’a gelmiş ve II. Abdülhamid’in huzurunda konser vermiştir” (Kutlay, 2022:147). “Osmanlı Hanedanı’na mensup şehzade ve sultanların hocalığını üstlenen Géza Hegyei de buradaki Macar tanıdıklarının girişimiyle davet edilmiş ve konserler vermek için geldiği şehirde uzun yıllar hocalık yaparak yaşamını sürdürmüştür” (Işıktaş, 2022:260). “Hegyei, Şehzade Abdülmecid Efendi’ye, Ayşe Sultan’a, Şadiye Sultan’a piyano dersleri vermiştir. İlerleyen yıllarda İstanbul Konservatuarı olarak anılacak olan Darülelhan’da da piyano dersleri vermiştir” (Kutlay, 2022). “Sultan II. Abdülhamid’in kız kardeşi Seniha Sultan’ın ve V. Murad’ın Fehime Sultan’ın da piyano hocasıdır” (Kutlay ve Fodor, 2023). Türk Beşleri’nden Ulvi Cemal Erkin’in eşi “Ferhunde Erkin ise Hegyei’nin en gözde öğrencilerinden biri olarak Cumhuriyet’e geçişi temsil eden piyanist eğitimcilerdendir” (Kutlay ve Fodor, 2023: 59). “Ferhunde Erkin, otuz altı yıl boyunca Cumhuriyetin müzik kurumlarından olan Musiki Muallim Mektebi’nde piyano öğretmenliği yapmıştır” (Kutlay, 2020:280).



Görsel 4. Geza Hegyei (Kutlay ve Fodor, 2023)

“Géza Hegyei, Saffet Bey’in başındaki Muzika-yı Hümâyûn’un piyano öğretmeni olarak çalışmış, Franz Liszt’in icracılık, repertuar bestecilik, doğaçlama ve eğitimcilik gibi deneyimlerini aktarmıştır” (Kutlay ve Fodor, 2023: 31). Géza Hegyei’nin yetenekli öğrencilerinden biri de eşi Katalina Hegyei’dir. Hegyei’nin ölümünden sonra Darülelhan’daki görevini devralarak, Liszt ekolünün Cumhuriyet yıllarındaki aktarıcısı eşi Katalina olmuştur” (Kutlay ve Fodor, 2023: 58).

Kutlay ve Fodor, “İstanbul’da piyano öğretmeni ve besteci olan Devlet Efendi’nin Osmanlı Sarayı bursu ile müzik öğrenimi için Viyana’ya gönderildiği Türk Beşleri’nden Cemal Reşit Rey’in anılarında Franz Liszt’in öğrencisi olarak aktardığını” (2023: 25) ifade etmişlerdir. Evren Kutlay Baydar’ın *Osmanlı’nın Avrupalı Müzisyenleri* kitabında, Cemal Reşit Rey’in annesinden gelen yazışmalar, Devlet Efendi’nin ünlü Franz Liszt’ten ders alma ayrıcalığına bile sahip olduğunu, Devlet Efendi’nin daha sonra Viyana’da öğretmenlik yaptığı ve öğrencileri arasında Anton Rubinstein, Hugo Wolf ve piyanist Vladimir de Pachmann gibi önemli isimlerin yer aldığı ifade edilmektedir. Türkiye’ye döndükten sonra Devlet Efendi, Guatelli Paşa’nın ardından Muzika-i Hümayun’un başına geçerek kariyerine devam etmiştir (Kutlay Baydar,2010: 230)



Görsel 5. Devlet Efendi (URL 4).

SONUÇ

Osmanlı’da 19 yüzyıl boyunca birçok Avrupalı müzisyen, özellikle İstanbul’u ziyaret etmiş ve çeşitli konserler vermişlerdir. Davet edilen müzisyenler çeşitli hediyelerle uğurlanmıştır. Hatta bazı müzisyenler İstanbul’da kalmış, eğitim ve icra faaliyetlerinde bulunarak Osmanlı’da Batı müziğinin gelişmesi açısından görevler edinmişlerdir. Bu davetlerden birini onurlandıran yabancı müzisyenlerden biri de Macar piyano virtüözü ve besteci Franz Liszt olmuştur. Hatta Liszt’in İstanbul’a ziyareti ve bir dizi konser düzenlemesi sonrasında yetiştirdiği öğrenciler cumhuriyet dönemine uzanan müzik kurumlarının oluşmasında önemli roller üstlenmişlerdir.

Liszt’in İstanbul’da bir dizi konser düzenlemesinin ardından Osmanlı’da bulunan bazı müzisyenler Liszt ile çalışmak üzere Macaristan’a giderken, Liszt’in Macar öğrencileri de İstanbul’a gelerek burada kariyerlerini sürdürmüşlerdir. Araştırmalar incelendiğinde Liszt’in Osmanlı’da kariyerlerini sürdüren öğrencilerinin Macar Géza Hegyei, Osmanlı Francesco Della Sudda Bey, Alessandro Voltan (Macar Tevfik) ve Osmanlı Cosmi Devlet Efendi olduğu görülmektedir. Bu müzisyenler hem Liszt ekolünü sürdürmüşler hem de cumhuriyetin müzik kurumlarının oluşmasından önemli bir yer edinmişlerdir. Liszt’in öğretmenlik yönü, repertuarı, icracılığı ve çalım stili bu müzisyenler vasıtasıyla yetiştirdikleri öğrencilerle birlikte cumhuriyet müzik kurumlarına aktarıldığı söylenebilir. Bu bağlamda Osmanlı ve Macaristan arasındaki diplomatik ilişkiler müzikal gelişime de büyük katkı sağladığını ifade etmek gerekir.

Osmanlılar ve Macarlar sadece diplomatik ilişkilerde değil müzik alanında da sürekli etkileşim ve iletişim içinde olmuş, dolayısıyla Osmanlı'da çok sayıda Macar müzisyenin bulunması da bu iletişimin bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

Akbulut Demirci, Ş., & Aybulus, G. (2012). Franz Liszt ve Macar rapsodileri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1(1), ss. 80-88.

Akdeniz, H. B. (2017). Batı müziğinin Osmanlı/Türk temsilcileri. *Osmanlı Mirası Araştırmaları Dergisi*, 4 (10), ss. 63-84.

Eğecioğlu, Ö. (2021). *Franz Liszt'in İstanbullu öğrencisi Faik Bey Franz Della Sudda ve Yakın Ailesi*. Kırmızı Kedi Yayınları.

Eğecioğlu, Ö. (2022). Efsanevi piyanist Franz Liszt'in İstanbul ziyareti ve Liszt-Listmann olayı. Serhan Bali (Edt.), *Osmanlı'nın çok sesli Batı müziği* (ss.160-184). İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları.

Işıқтаş, B. (2022). Cumhuriyet döneminde İstanbul'a gelen Batılı virtüözlerin konserleri. Serhan Bali (Edt.), *Osmanlı'nın çok sesli Batı müziği* (ss.259-300). İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları.

İlhan, T. (2020). Franz Liszt si minör piyano sonatının form açısından incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Akademik Müzik Araştırmaları Dergisi*, 6(11), ss. 73-87.

Kutlay Baydar, E. (2010). *Osmanlı'nın Avrupalı müzisyenleri*. Kapı Yayınları.

Kutlay, E. (2020). Osmanlı modernleşmesinin müzikal boyutu. *Z dergisi*, ss. 278-283.

Kutlay, E. (2022). Dersaadet'e yerleşen İtalyan, Alman, Fransız ve Macar müzisyenler. Serhan Bali (Edt.), *Osmanlı'nın çok sesli Batı müziği* (ss.133-159). İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları.

Kutlay, E., & Fodor, G. (2023). *Osmanlı Sarayı'nda Bir Macar Piyanist: Géza Hegyei*. Max Weber Stiftung.

Sayın, S., & Sayın, E. (2024). Franz Liszt'in Valée D'obermann adlı piyano eserine genel bir bakış. *Uluslararası İletişim ve Sanat Dergisi*, 5 (13), ss. 140-152.

Taşpınar, A., & Winter, R. (2024). Osmanlı'nın doğu ve batı arasındaki müzikal yapısı. *Sahne ve Müzik Eğitim-Araştırma e-Dergisi*, 10(19), ss. 20-47.

URL 1. https://www.worldhistory.org/Franz_Liszt/ (Erişim Tarihi: 02.02.2025).

URL 2. <https://www.biyografiler.com/kimdir/franz-liszt> (Erişim Tarihi: 02.02.2025).

URL 3. <https://www.fikriyat.com/fikriyat-ozel/2018/06/18/nargile-dumani-altinda-piyano-calan-liszt> (Erişim Tarihi: 12.02.2025).

URL 4. <http://www.servetifunundergisi.com/piyanist-devlet-efendi/> (Erişim Tarihi: 12.02.2025).

Uşen, Ş. (2007). Piyanist ve besteci olarak Franz Liszt ve etkilendiği kaynaklar. *Orkestra Dergisi*, 389, ss. 24-32

Üngör, E. R. (1970). 123 yıl önce yazılmış olan Liszt'in Türk Marşı Türkiye kopyası bulundu. *Musiki Mecmuası*, 259, ss. 4-8.

Yener, F. (1992). Liszt'in iki Senfonik şiiri. *Orkestra Aylık Müzik Dergisi*, 227, ss. 7-11.

İKİRCİKLİ MODERNLİK: TANPINAR'IN POLİTİK ANLATISI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Araştırma Görevlisi Hamide DEĞER

Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi
Bölümü

ORCID: 0000-0003-3666-4311

ÖZET

Tanpınar'ın modernlik yaklaşımının ele alındığı bu çalışma, onun politik anlatısını açığa çıkarmayı amaçlamaktadır. Tanpınar'ın modernlik algısı/anlayışının dönemin erken kuşkuçuluğu ile şekillendiği görülmektedir. Cumhuriyet değerleriyle barışık, modernite ile sorunsuz ilişkisine karşın yeniliklerin köktenci hüviyetini eleştiren yaklaşımıyla dönemin modern mesafeli aynı zamanda tavırlı anlayışlarından da sıyrılmaktadır. Dellaloğlu Modernleşmenin Zihniyet Dünyası Bir Tanpınar Fetişizmi kitabında (2012), Tanpınar'ın bugünden bakıldığında yahut yorumlandığında, aynı kavramları benimsememiş/kullanmamış olmasına rağmen alternatif bir modernlik anlayışı ileri sürdüğünden söz etmektedir. Böylelikle postmodern demek için erken dahi olsa modernliğe getirdiği eleştiriler noktasında postmodernlik ile uyumlu anlayışı dikkat çekmektedir. Bugünden yorumlanarak ve modernliğe getirdiği eleştiriler noktasında bu iddianın ise çalışma boyunca Tanpınar'ın politik anlatısındaki tezahürünün aydınlatılması hedeflenmektedir. Postmodernizm; kuşkuçuluk, meta ideolojilere karşı tepki, çoğulluğun olumlanması, tek ve nihai bir hakikat eleştirisi vs. temelinde bir iddia ile açığa çıkmaktadır. Tanpınar'ı bu iddianın pek çok kısmı ile yakınında, Türkiye modernleşmesine, modernliğe bakışında görmek mümkündür. Huzur, Saatleri Ayarlama Enstitüsü gibi romanlarında bu tavır metaforik, ironik öğelerle işlenmekteyken Günlükleri'nde ise net şekilde belirginleşmektedir. Tanpınar, Doğu-Batı, sağ-sol, Türkiye-Osmanlı, karşıtlıklarının birinin diğerinden daha iyi olduğu inancının ortasında geliştirdiği kendine özgü ve dönemi için sık rastlanmayan tavrı ile farklılaşmaktadır. Karşıtlıkları reddeden, postmodernizmin de dayandığı hiyerarşik konumlandırmaya karşı çıkan, kendi içerisinde tümünün sorunlu/eksik noktalarına dikkat çekmekle beraber, hiçbirinden vazgeçemeyen hali, bu nedenle 'çelişkili' gözükmektedir. Ancak çelişkili hal postmodern tavrın da sonucu olarak ortaya çıkabilmektedir. Elbette henüz modernleşme aşamasında bir dönem için postmodern ifadesinin yanlış/yersiz olduğunu fark etmek gerekmektedir. Ancak Tanpınar'ın bugünden yorumlanması halinde postmodern tavır ile benzerliği farkedilmektedir. Sağ-sol arasındaki karşıtlıkta; ikisinin de eksik, tarih bilmemezliği, cehaleti ile birlikte, Doğu-Batı karşıtlığında, Doğu'nun 'tembellik' eleştirisi, Batı'nın çalışkan olurken 'değerleri' yok sayması, Türkiye'nin modern bir ulus devlet olarak Osmanlı'yı arada kalmışlıktan kurtarması, ancak Osmanlı'daki mimari, müzik, kültür, geleneğin reddedilmesine duyduğu tepki Tanpınar'da belirgindir. Politik anlatısını karşıtlıklardan birini seçerek yahut diğerinin reddiyle değil, ikisinin bir aradalığı üzerine kurmaktadır. Bu bağlamda çalışma; Tanpınar'ın politik anlatısını ikircikli bir çerçeveye görünür hale getirerek, modernliğe getirdiği eleştirileri postmodernizmle ilişkilendirerek aydınlatmayı planlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: A.H.Tanpınar, Postmodernlik, Modernlik.

AMBIVALENT MODERNITY: AN EVALUATION ON TANPINAR'S POLITICAL NARRATIVE

ABSTRACT

This study on Tanpınar's approach to modernity aims to reveal his political narrative. It is seen that Tanpınar's perception/understanding of modernity is shaped by the early skepticism of the period. With his approach that is at peace with the values of the Republic and criticizes the fundamentalist character of innovations despite his problematic relationship with modernity, he stands out from the modern distant and at the same time attitudinal understandings of the period. In his book *The Mentality World of Modernization, A Tanpınar Fetishism* (2012), Dellaloğlu mentions that Tanpınar, when viewed or interpreted from today, puts forward an alternative understanding of modernity, although he did not adopt/use the same concepts. Thus, even if it is too early to call him postmodern, his understanding compatible with postmodernity is noteworthy in terms of the criticisms he brings to modernity. Throughout the study, it is aimed to illuminate the manifestation of this claim in Tanpınar's political narrative by interpreting it from today and in terms of the criticisms it brings to modernity. Postmodernism emerges with a claim based on skepticism, reaction against meta-ideologies, affirmation of plurality, criticism of a single and ultimate truth, etc. It is possible to see Tanpınar close to many parts of this claim in his view of Turkish modernization and modernity. While in his novels such as *Huzur* and *Saatleri Ayarlama Enstitüsü*, this attitude is treated with metaphorical and ironic elements, it becomes clearly evident in his Diaries. Tanpınar differentiates himself with his unique and uncommon attitude for his time, which he developed in the midst of the belief that one of the opposites, East-West, right-left, Turkey-Ottoman, is better than the other. Rejecting the opposites, opposing the hierarchical positioning on which postmodernism is also based, drawing attention to the problematic/deficient points of all of them, but not giving up on any of them, his attitude seems 'contradictory' for this reason. However, the contradictory state can also emerge as a result of the postmodern attitude. Of course, it is necessary to realize that the term postmodern is wrong/inappropriate for a period that is still in the modernization stage. However, if Tanpınar is interpreted from today's perspective, its similarity with the postmodern attitude becomes apparent. In the opposition between right and left, with the incompleteness, ignorance of history and ignorance of both, in the East-West opposition, the East's criticism of 'laziness', the West's ignoring of 'values' while being industrious, Turkey's rescue of the Ottoman Empire as a modern nation-state from the in-between, but its reaction to the rejection of Ottoman architecture, music, culture and tradition are evident in Tanpınar. He builds his political narrative not by choosing one of the opposites or rejecting the other, but on the coexistence of the two. In this context, the study plans to make Tanpınar's political narrative visible through an ambivalent framework and to illuminate his criticisms of modernity in relation to postmodernism.

Keywords: A.H.Tanpınar, Postmodernity, Modernity.

YAPAY ZEKA VE İLLÜSTRASYON ARASINDAKİ İLİŞKİNİN GEÇMİŞTEKİ TEKNOLOJİK KAYGILAR AÇISINDAN ANALİZİ

Kevser Safiyye AYDOĞAN

İllüstratör ve Grafik Tasarımcı, Selçuk Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Grafik Ana Sanat
Dalı

ORCID: 0000-0001-5489-8184

ÖZET

Tarih boyunca, teknoloji ilerledikçe çıkan yeniliklerden etkilenen en önemli sanat alanlarından biri illüstrasyon olmuştur. Bu değişim, illüstratörlere eserlerini farklı alternatiflerle ifade etme fırsatı sağlamıştır. Günümüzde yapay zekâ (YZ) teknolojileri, yaratıcı süreçlerde illüstratörlere yenilikçi ve etkili bir destek unsuru olarak dikkat çekmektedir. Bu araştırma, yapay zekâ tabanlı görsel üretim araçlarından en popüler olan DALL-E, Adobe Firefly ve Leonardo AI'nin illüstratörlerin yaratıcı sürecine olan katkılarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. İllüstratör, taslak defterine hayalinde canlandırdığı özgün fikirleri aktarmak amacıyla YZ araçlarını kullanarak sürecini geliştirmiştir. Bu süreçte, illüstratör normalde doğadan, sanat eserlerinden veya fotoğraflardan ilham almak yerine, YZ araçlarının yaratıcı süreci destekleme kapasitesini analiz etmeye odaklanmıştır. Ancak, incelenen YZ görsel oluşturma araçlarının insan hayal gücünün özgünlüğü, derinliği ve duygusal boyutlarını tam anlamıyla yansıtamadığı gözlemlenmiştir. Yapay zekanın teknik olarak daha başarılı olmasına rağmen, insan illüstratörün sezgisel ve duygusal tonu, YZ'nin teknik yeteneklerinin önüne geçerek eserlere anlam kazandırmıştır. Sonuç olarak, yapay zekâ tabanlı görsel oluşturma araçlarının, illüstratörlerin özgün yaratıcı süreçlerini kolaylaştırdığı ve ilham kaynağı olarak alternatif bakış açıları sunduğu etkili bir destek unsuru olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: yapay zekâ, illüstrasyon, dall-e, adobe firefly, leonardo ai, sanat, yaratıcılık.

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ILLUSTRATION IN TERMS OF PAST TECHNOLOGICAL CONCERNS

ABSTRACT

Throughout history, one of the most significantly impacted artistic fields by technological advancements has been illustration. This evolution has provided illustrators with opportunities to express their works through various alternatives. Today, artificial intelligence (AI) technologies stand out as innovative and effective support tools in the creative processes of illustrators. This research aims to evaluate the contributions of popular AI-based visual generation tools such as DALL-E, Adobe Firefly, and Leonardo AI to the creative processes of illustrators. The illustrator has enhanced their process using AI tools to transfer original ideas envisioned in their mind onto their sketchbook. In this process, the illustrator has focused on analyzing the capacity of AI tools to support creative processes, rather than drawing inspiration from nature, artworks, or photographs as traditionally done. However, it has been observed that the examined AI visual generation tools are unable to fully reflect the uniqueness, depth, and emotional aspects of human imagination.

Although AI is technically more advanced, the intuitive and emotional tone of human illustrators surpasses the technical capabilities of AI, adding meaning to the artworks. In conclusion, AI-based visual generation tools have been found to be effective support mechanisms that facilitate the unique creative processes of illustrators and provide alternative perspectives as a source of inspiration.

Keywords: artificial intelligence, illustration, dall-e, adobe firefly, leonardo ai, art, creativity.

FAGOT EĞİTİMİNDE DOĞRU NEFES TEKNİĞİNİN ÖNEMİ

Öğr. Gör. Hande GÜNALAN

Trakya Üniversitesi, Devlet Konservatuvarı, Üflemler ve Vurmalı Çalgılar

ORCID: 0000-0002-0857-9948

ÖZET

Fagot eğitimine başlayan öğrencilerin nefes tekniğini doğru kullanamamaları, performans esnasında pek çok sorunla karşılaşmalarına neden olmaktadır. Bu çalışma, fagot eğitiminde doğru nefes tekniğinin icra üzerindeki etkilerini ve önemini, fagot eğitimi alan öğrencilere çalgı eğitimlerinin başlangıcında nefes ile ilgili doğru alışkanlıkları kazandırmayı amaçlamaktadır. Fagot eğitimi alan öğrencilerin performans esnasında nefes tekniğini yanlış kullanmaları sonucunda; bedende gerilim artmakta, çalgının ses kalitesi bozulmakta, ses girişindeki esneklik yitirilmekte ve entonasyon problemleri ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, boğaz açıklığının yeterince ve doğru oranda sağlanamaması nedeniyle havanın çalgıya aktarımının zorlaştığı, çalgıya kontrolsüz hava aktarımı nedeniyle bedende sıkışıklık hissi yaratarak akciğerlerde yüksek basınca sebep olduğu görülmektedir. Normal insanın günlük hayatında nefes alıp vermek için kullandığı kas grupları ile üflemler çalgı çalan kişilerin performans sırasında kullandığı kas grupları arasında farklılıklar mevcuttur. Bu nedenle bu farklılıkları ayırt etmek ve performans sırasında kullanılan kas gruplarının doğru çalıştırılması ve geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Fagot eğitimine başlayan öğrencilerin nefes tekniklerini doğru bir şekilde öğrenmeleri, nefes egzersizlerini bilinçli ve düzenli olarak uygulamaları, müzik cümlelerini doğru analiz edip gerektiği kadar nefes almaları, boğazın doğal açıklığını koruyarak çalgıya doğru hava aktarımını sağlamaları, çalgı üzerinde daha fazla kontrol sahibi olmalarına, müzikal ifade yeteneklerini geliştirmelerine olanak sağlayacaktır. Ayrıca bu konuya verilen önem, fagot eğitimi alan öğrencilerin hem çalgı eğitimleri süresince ve hayat boyu sahne performansları sırasında olumsuz etkilerin ortadan kalkmasına hem de teknik ve müzikal gelişimlerine önemli katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fagot, nefes tekniği, eğitim, performans

THE IMPORTANCE OF CORRECT BREATHING TECHNIQUE IN BASSOON TRAINING

ABSTRACT

The inability of bassoon students to use the breathing technique correctly causes them to encounter many problems during performance. This study aims to explain the effects and importance of correct breathing technique on performance in bassoon education and to provide bassoon students with the correct habits related to breathing at the beginning of their instrument training. As a result of bassoon students using the breathing technique incorrectly during performance; tension in the body increases, the sound quality of the instrument deteriorates, flexibility in the sound inputs is lost and intonation problems arise. In addition, it has been observed that the transfer of air to the instrument becomes difficult due to insufficient and correct throat opening, and uncontrolled air transfer to the instrument causes a feeling of tightness in the body and causes high pressure in the lungs. There are differences between the muscle groups that normal people use for breathing in daily life and the muscle groups used by wind instrument players during performance. For this reason, it is of great importance to distinguish these differences and to train and develop the muscle groups used during performance correctly.

Students who start bassoon training should learn breathing techniques correctly, practice breathing exercises consciously and regularly, analyse musical phrases correctly and breathe as much as necessary, maintain the natural opening of the throat and provide the correct air transfer to the instrument, which will allow them to have more control over the instrument and improve their musical expression skills. In addition, the importance given to this issue will make significant contributions to the elimination of negative effects and to the technical and musical development of bassoon students both during their instrument training and during their lifelong stage performances.

Keywords: Bassoon, breathing technique, education, performance.

TÜRK HALK MÜZİĞİNDE KAYNAK KİŞİ KAVRAMINA BİR BAKIŞ

Öğr. Gör. Salih GÜNDOĞDU

Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar Üniversitesi, Müzik ve Sahne Sanatları Fakültesi, Ses Eğitimi Bölümü

ORCID: 0000-0003-0725-9034

ÖZET

Kaynak kişi, Türk Halk Müziği içerisinde ait olduğu yörenin müzik kültürünü bilen ve aktaran çok önemli bir figürdür. Geleneğe aranan saf ve duru yapıyı sonraki kuşaklara taşıyan kaynak kişi, dış etkenlere kapalı olması dolayısıyla yöre müziğinin özünü anlamak adına başvurulacak yegâne noktalardan biridir. Çalışmanın amacı, kaynak kişinin Türk Halk Müziği ve yerel bölge içerisinde yer aldığı konumun önemini ortaya çıkarmak ve vurgulamaktır.

Anadolu coğrafyasında binlerce kaynak kişiden türküler derlenmiş ve başta TRT olmak üzere birçok kurumun arşivine sayısız eser kazandırılmıştır. Derlenen türkülerin önemli bir kısmının ses kayıtlarına ulaşılammış olsa da ulaşabilen kayıtlarda kaynak kişinin müzikal yönden kritik noktaları ortaya çıkardığı görülmüştür. Yöre ağzı, yöreye ait karakteristik kalıp ezgiler, yöre eserlerinin ritmik yapısı, ses icrası bakımından teknik olarak hançere kullanımı gibi özellikler buna örnek olarak verilebilmektedir.

Ayrıca kaynak kişinin sadece eser icra ederek aktarım yapması dışında yöresinin örf, adet ve geleneği hakkında sözlü bilgiler verebildiği anlaşılmaktadır. Yörede yaşayan diğer kaynak kişiler, destancılar, ağıtçılar, yöre çalgıları, yöre toplulukları gibi birçok konuda kaynak kişinin bilgisine danışılmıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarında yapılan derleme çalışmalarında, kaynak kişilerden türküler kayıt altına alınmış ve nota arşivlerinde kaynak kişilerin isimleri belirtilmiştir. İlerleyen süreçte, eğitim kurumlarının ortaya çıkmasıyla başta halk müziği repertuarı dersleri olmak üzere birçok derste kaynak kişi icrasından beslenerek türkü öğrenme metodu uygulanmaya başlanmıştır.

Sonuç olarak kaynak kişinin halk müziği mirasını taşıma ve aktarma amacıyla beraber, halkın geleneksel yaşam biçimi ve değerlerini de yansıtmaya görevinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türk Halk Müziği, Geleneksel Müzik, Yöre Üslubu, Kaynak Kişi, Mahalli Sanatçı.

A LOOK AT THE CONCEPT OF SOURCE PERSON IN TURKISH FOLK MUSIC

ABSTRACT

In Turkish Folk Music, the informant is a highly important figure who knows and transmits the musical culture of their region. By preserving the pure and unadulterated form sought in tradition, the informant remains one of the primary sources for understanding the essence of local music, as they have largely stayed unaffected by external influences. The aim of this study is to reveal and emphasize the importance of the informant's position within Turkish Folk Music and the local community. Throughout Anatolia, thousands of folk songs have been collected from informants, adding countless works to the archives of various institutions, especially TRT (Turkish Radio and Television Corporation). Although audio recordings of a significant number of these collected songs have not survived, the existing recordings show that the informant highlights critical musical elements. Examples include regional dialect, characteristic local melodic patterns, rhythmic structures of local pieces, and technical aspects of vocal performance—such as the specialized vocal technique referred to as hançere.

Moreover, it has been observed that the informant not only conveys knowledge through performance but also provides oral information about local customs, traditions, and cultural practices. Their expertise has been sought on many topics, including other informants living in the region, ballad singers, lament singers, local instruments, and local community groups.

During the early years of the Republic, when these folk songs were first collected, they were recorded from informants, and the informants' names were documented in musical notation archives. In subsequent years, with the establishment of educational institutions, a method of learning folk songs based on informants' performances was introduced in many courses, particularly folk music repertoire classes.

In conclusion, it has been determined that, in addition to carrying and transmitting the legacy of folk music, the informant also has the responsibility of reflecting the traditional way of life and the values of their community.

Keywords: Turkish Folk Music, Traditional Music, Regional Style, Source Person, Local Artist

GİRİŞ

Folklor kavramı halkın yaşamı, davranış biçimi ve hareketlerini kapsayan kültürel değerler olarak tanımlanmaktadır (Çetin, 2019). Bir ulusun üretici yönüne bağlı geleneklerini kapsayan toplum odaklı bilime folklor denmektedir (Arseven, 2004). Halk müziği ürünleri ise, halkın içinde yer alan tabakaların üretimde etkin rol oynayarak yer aldıkları süreç içerisinde oluşan değerlerdir (Gerekten, 2021). Bu ürünlerin kuşaktan kuşağa aktarımında söz sahibi olan önemli figürler bulunur. Kaynak kişiler de bunlardan birisidir. Gelenek müziğinin taşıyıcılığında derlemeciler tarafından akla ilk gelen ve başvuru alan figür kaynak kişilerdir. Halk müziğinde kaynak kişinin önemi olduğu kadar, ondan bilgi alan derlemecilerin de çok önemli bir yeri vardır. Derlemecinin donanımı ve kaynak kişilerle iletişimi son derece kritiktir. Hangi yörede derleme yapılacaksa oradaki kaynak kişilerin tespit edilmesi gibi konularda önceden hazırlık yapması gerekmektedir (Arat, 2001). Aynı kaynaktan alınan bilgiye göre, kaynak kişi sıradan biri değil, temsil ettiği kültürün taşıyıcısı olarak yöresinin özünü yansıtan ve herhangi bir yozlaşma göstermeden kültür ürünlerini aktaran kişi şeklinde ifade edilmektedir.

Türk halk müziği eserlerini icra etme ve aktarmada önemli bir yeri olan kaynak kişiler, Anadolu'da yaşamış oldukları bölgenin müziğini en iyi bilen ve saf haliyle yansıtan icracılardır. Kaynak kişiler, icracı yönleri dışında çok farklı iş kolları içerisinde yer alabilmektedir. Bazı kaynak kişilerin hayatını sadece müzikle idame ettirmesinin yanında müzik dışında başka işlerle uğraşan kaynak kişilere de rastlanmaktadır.

Kaynak kişi sıfatında ekol olmuş usta sanatçılar da bulunmaktadır. Bu durum, kaynak kişi sıfatında olan icracıların ne denli geniş bir yelpaze içerisinde yer aldığını göstermektedir. Kaynak kişilerin, müziği ustaca icra eden veya sadece gündelik yaşam içerisinde kullanan kişilerden oluşması buna örnek olarak verilebilmektedir. Ayrıca kaynak kişilerden her zaman ustalık gösteren icralar sunması beklenmemektedir. Onların yöre müziğini saf bir şekilde aktarmasıyla gelenek müziğinin yöresel tınısını ses ve çalgı odaklı ifade etmesi beklenmektedir. Ses icrası odaklı bakıldığında, yörenin ağız ve hançere özelliği kaynak kişilerde aranmaktadır. Ayrıca kaynak kişi, yörenin erkek ve kadın ses tipleri ve ses genişliği konusunda da fikir verebilmektedir. Çalgı icrası açısından bakıldığında ise, yörede icra edilen çalgı ve çalgı tipleri, icradaki teknik özellikler, karakteristik süsleme kullanımı gibi konularda kaynak kişilerin icraları ve aktarımları referans olarak alınabilmektedir.

Kaynak kişiler, yaptıkları icralar dışında yöre müziğinin oluşumu ile ilgili sözlü bilgiler de verebilmektedir. Buldukları yörede yaşayan veya yaşamayan kaynak kişiler, icracılar, ağıtçılar, destancılar ve yöre topluluklarıyla alakalı yönlendirmelerde bulunabilirler. Bu da derlemeciyi yönlendiren bir unsur olmak dikkat çekmektedir.

Ayrıca kaynak kişi, üniversite ve konservatuvar düzeyinde eğitim veren öğretmenlerin ses ve çalgı eğitiminde yerel (yöre/bölge) müziği öğrenciye aktarmak için başvurdukları bir profil olarak göze çarpmaktadır. Örneğin, bir eserin ders sırasında öğrenciye öğretilmesinde referans olarak kaynak kişi icralarına başvurulmaktadır. Geleneksel müziğin ders olarak aktarılması ve icra edilmesinde kaynak kişilerin çok büyük önemi vardır. Özellikle karakteristik yörelere ait eserlerin öğrenilmesinde kaynak kişinin ses kayıtlarının çalışılması bir öğrenme metodu olabilmektedir. Bu öğrenme metodunda kaynak kişinin her zaman anlaşılabilir bir icra özelliği sunmadığı bilinmektedir. Çünkü kaynak kişinin yaşı ve kayıt ortamı gibi konular icrasını etkileyebilmektedir. Aslında buradaki amaç, kayıtlardan alınabilen öğelerin sanatçı/icracı tarafından doğru bir biçimde işlenebilmesidir. Halk müziğinin bir gelenek müziği olması ve bu gelenek içerisinde yer alan kaynak kişilerin kendi yörelerindeki müziğin tüm dinamiklerini ortaya koymaları, geleneğin doğru aktarılması ve sürdürülmesi açısından kıymetlidir. Sanatçı/icracı profilinin geleneğin eklenerek devam etmesi durumunu özümseyerek, kaynağın önemini ve onu işlemeyi bilmesi gerekmektedir. Uslu (2021), dördüncü kuşak aktörler olarak tanımladığı akademisyen ve icracıların kitle iletişim araçları vasıtasıyla diğer kuşaklara göre kaynak kişilerin icra kayıtlarına ulaşılma kolaylıkları olduğunu ve bu yöntemi kullandıklarını belirtmiştir.

Gerekten (2021), kaynak kişiden faydalanmanın belirli konularda önemli bilgiler verebileceğini ifade ederek; TRT repertuarı notalarında bulunan maddi hatalar, türkünün repertuvara girdikten sonra yaşadığı değişim ve notanın tam olarak sunamadığı yöresel müzik yapısının anlaşılması gibi durumları konuya örnek olması açısından vermiştir.

Bilindiği üzere, TRT repertuarında yer alan eserlerde bir ya da birden fazla kaynak kişi bulunmaktadır. Fakat bu, belli noktalarda tartışma konusu haline gelmiştir. Bu durumun halk müziğinin anonim özelliğiyle tanımlanmasıyla ilgili olduğu da düşünülebilir. Yapılan bazı tanımlara göre halk müziğinin anonim ve halka ait olduğu söylenmektedir. Fakat bazı kaynak kişilerin aslında eser sahibi olmalarına rağmen kaynak kişi şeklinde ifade edilmeleri, halk müziğinin tanımlanması açısından bazı soruları sormayı gerektirmektedir. Büyükyıldız (2015)'a göre, "Üreteni bilinen halk müziği" içindeki "Geleneksel halk sanatçılarının yarattığı halk müziği" olarak yapılan yeni tanımlamada anonimleşme sürecinin başında olan eserler, üretimi bilinmesine rağmen göz ardı edilmiştir. Yöresel motifler içerisinde olmayan eserler TRT repertuarına alınmazken, anonim motifler içinde yer alan eserler ise, "x sanatçıdan alınan, x sanatçının yöresine ait bir ezgi" şeklinde repertuvara eklenmiştir (Büyükyıldız, 2015). Kurubaş (2018)'a göre, Davut Sulari, Neşet Ertaş, Çekiç Ali, Zaralı Halil ve ismi sayılamayacak birçok halk sanatçısının kendilerine ait eserlerin Klasik Türk müziği bestelerinden farkı, üretilen eserlerin planlı bir şekilde bestelenerek değil; müzikal hafıza içerisinde beslenerek ortaya çıkmış olmasıdır. Tüm bu bilgilerden hareketle, geleneksel halk müziği eserlerinin tümüne anonim olarak bakılmasının tekrardan ele alınması gereken bir durum olduğu ortaya çıkmaktadır.

BULGULAR

Kaynak Kişi Hakkında Tanımlar

Kaynak kişi terimi hakkında yapılan tanımların sayıca çok fazla olmadığı görülmektedir. Araştırılan kaynaklarda ortaya çıkan bilgiler doğrultusunda bazı tanımlamalara ulaşılmıştır. Ekici (2018), halk bilgisi ürünlerini ilk kez yaratıp nakleden, aktaran, icra eden ve derlemecilere sözlü, yazılı ve görsel sunum yapabilen kişileri kaynak kişi olarak tanımlamıştır. Kaynak kişiyi "Usta (Profesyonel) Kaynak Kişi" ve "Amatör Kaynak Kişi" olarak ikiye ayıran Ekici, bu sınıflandırmaları şöyle açıklamıştır:

1. Usta (Profesyonel) Kaynak Kişi

Bazı kaynak kişiler kültür ürünlerini aktarma konusunda ustalaşmış adeta meslek edinir durumda olabilmektedir. Bu kişiler hem kültür ürünlerinin yaratıcısı ve aktarıcısı durumunda yer almaktadır. Örneğin, halk hikayelerini yaratımında ve aktarımında “âşık” sıfatıyla yer alan usta kaynak kişiler bulunmaktadır. Bu sebeple halk bilgisi ürünlerini icra eden ve yaratımında var olan uzmanlaşmış kişileri “usta kaynak kişi” başlığında tanımlamak gerekmektedir (Ekici, 2018).

2. Amatör Kaynak Kişi

Kültür ürünlerinin aktarımında yer alan büyük bir kısım “amatör kaynak kişi” sıfatında yer almaktadır. Amatör kaynak kişilerin yaratım sürecinden daha çok bunları aktarma, tekrarlama ve yayma misyonu bulunmaktadır. Onlar, usta kaynak kişilerden aldıkları bilgileri kendilerince tekrarlayıp aktarmaktadırlar. Bir âşık hikayesini ustasından dinleyip anlatılabilme ve seslendirebilme durumları vardır. Aslında ustadan öğrenilen bilgiyi aktarma durumu söz konusudur. Fakat amatör kaynak kişiler de iyi bir icracı ve aktarıcı olabilmektedir. Kaynak kişinin hangi seviyede olduğuna halk bilimci karar verebilir (Ekici, 2018).

Duygulu (2014) kaynak kişiyi, yerel müzik kültürü pratiklerini icra eden, belleğinde belirli bir dağarcığı taşıyan, halk tarafından sevilen, çalgı çalabilen ve sesiyle ön planda olan kişi olarak tanımlamaktadır. Ayrıca, ait olduğu kültürü derlemeciye aktarma görevi olan ve bu yönüyle geleneğe yön veren kişi olduğunu eklemiştir.

Özbek (2014), “anonim halk müziğinin ana kaynağı” ifadesiyle kaynak kişiyi tanımlarken; belleğinde çok sayıda eser olan, halkın içinden gelen kişilerin, âşıkların ve hafızların kaynak kişi olduğunu ifade etmektedir.

Arat (2001)’e göre kaynak kişi, derlemeci veya araştırmacının sahada toplamak istediği materyale ulaşmak için başvurmuş olduğu kişi olarak da tanımlanmaktadır. Kültür aktarımı yapan kişi olarak bilinen kaynak kişiler, derlemecilerin derleme yapmak için gittikleri bölgede başvurdukları ilk kişilerdir (Zeytüllü, 2023).

Arslan (2024), kaynak kişinin kültürel açıdan doğru bilgiyi aktarabilen kişiler olarak halk müziği derlemecileri ve araştırmacılarının başvurduğu ana kaynak olduğunu söylemektedir. Aynı kaynaktan, erkek veya kadın kaynak kişilerin halk müziği derlemeleri açısından başat bir rol üstlendikleri bilgisi de bulunmaktadır.

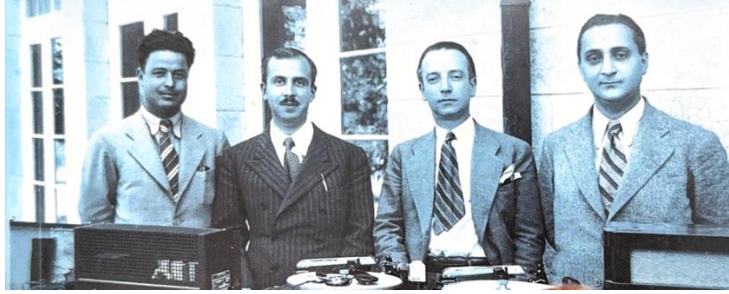
Kaynak kişi ile bazı durumlarda ortaklık barındıran ve birlikte kullanılabilen Mahalli Sanatçı kavramı halk müziği açısından yöresel müziğin dinamiklerini yansıtan icracılardan oluşmaktadır. Duygulu (2014), yöre müziğinin tüm özelliklerini bilen ve seslendiren mahalli sanatçıları ağıtıcılar, âşıklar, türkü yakıcılar, çalgı icra edenler ve çalgı grupları şeklinde tanımlayarak bu kavramın erken cumhuriyet dönemiyle kullanıldığını ve kaynak kişilerin çoğunun mahalli sanatçı sıfatında olduğunu ifade etmiştir. Kaynak kişi ve mahalli sanatçıların aynı noktada buluşup benzer özellikler taşıdığı ifade edilebilir. Fakat her mahalli sanatçı kaynak kişi sıfatında olmayabilir. Mahalli sanatçı, sadece yöresinin eserlerini seslendirme misyonu da taşıyabilmektedir.

Kaynak Kişilerin Derlemelerde Aldığı Rol ve İletişim

Derleme çalışmalarında kaynak kişinin derlemeci ile olan iletişimi önem arz etmektedir. Goldstein (1977)’e göre, derlemecinin kaynak kişiyle olabildiğince samimiyet içerisinde olması ve ona saygı göstermesi gerekmektedir.

Halk bilgisi ürünlerini ustalıklı ve rahatlıkla icra eden bir kaynak kişi, doğal ortamın dışına çıkıldığında bu rahatlığı ortaya koyamayacak ve derlemeci ile arasındaki iletişimin olumlu yönde ilerlemesine göre aktarımını kolaylıkla yapabilecektir (Ekici, 2018). Bu açıdan, derlemeci ve kaynak kişi arasındaki iletişim şekli çok önemlidir.

Derlemecinin kendini tanıtarak amacını belirtmesi, yaptığı işin halk bilgisi açısından önemini anlatması ve kaynak kişiye kültüre değerli bir katkı sunduğunu açıklaması gerekmektedir (Ekici, 2018).



Görsel 1. Ankara Devlet Konservatuvarı iç avlusunda yurt dışından yeni gelen derleme araçları ile hatıra fotoğrafı (1937) Sağdan sola: Cevat Memduh Atar, Halil Bedi Yönetken, Hasan Ferit Alnar, Rıza Yetişen¹ (Yönetken, 2006).

Arat (2001)'a göre, kaynak kişi ve derlemeci arasındaki iletişim şekli şu şekilde olmalıdır:

1. Derlemeci, sahada halk nasıl yaşıyorsa (yaşam standardı) o şekilde yaşamalı ve içten olmalıdır.
2. Derlemeci, kaynak kişinin daha verimli olabilmesi adına güven duygusunu ön planda tutarak iletişim sağlamalıdır.
3. Derlemeci, yapacağı çalışmayla ilgili net bilgiler vermelidir.
4. Derlemeci, kaynak kişiye sorduğu soruları doğal ve zihninden geçtiği gibi sormalıdır.
6. Derlemeci, kaynak kişiyi kayda alırken iletişimin düzgün kurulması bakımından önceden bilgi vermelidir.

Derlemelerde kaynak kişilere önceden hazırlanan soruların sorulmasıyla bir nevi röportaj da yapılmaktadır. Öncelikle kaynak kişiyi derlemeci tarafından daha yakından tanıtılabilecek kişisel sorular sorulmaktadır. Bu sorular içerisinde yaşamıyla alakalı genel bilgi alınması amaçlanmaktadır. Fakat sadece kişisel sorular değil, derlenen türkü ve yörenin halk müziğini içeren sorular da sorulmaktadır. Arat (2001), kaynak kişinin esere verdiği isim, icra ettiği türkünün halâ icra ediliyor ya da edilmiyor olma durumu, icra edildiği ortamlar, türkünün nerede, ne zaman ve kimden öğrenildiği, türkünün birden fazla icra edilmesi, türkü ile ilgili bir efsane veya öykü, türkünün kaynak kişideki hissiyatı, türküyü ilk duyduktan sonra değişiklik olup olmadığı, türkünün oyununun olup olmadığı, türkünün çalgılı ya da çalgısız seslendirilme durumu ve türkünün icra şekli gibi birtakım soruların yöneltilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Yöre müziğiyle alakalı sorulara bakıldığında; yörede çalınan çalgılar ve isimleri, çalgı yapım, çalgı akordu, yörede yakılan türkünün çevre bölgelere yayılımı, türkülerin söylenme amaçları, yöre ninnileri, yöredeki türkü yakıcılar, türkü söylenme yerleri, türkülerin öğrenilme ve yayılma şekli, oyun havaları, yöredeki destanların söylendiği ezgiler, düğün ve kına türküleri, ağıt geleneği gibi konularda bilgi almak adına sorular sorulabilmektedir (Arat, 2001). Ekici (2018), kaynak kişilerin derlemelerde hangi kriterlerle seçilmesi gerektiğini de ifade ederek şunları söylemiştir:

“Derlemecinin, kaynak kişi tercihi daha çok derlemenin amacına uygun olarak belirlenmesi gereken bir konudur.

¹ Görsel, Halil Bedi Yönetken'in Derleme Notları adlı kitabından alınmıştır.

Çoğu derleme çalışması asıl amaç olarak en iyi metni hedef aldığı için, doğal olarak tercih de en iyi kaynak kişiye yönelik olmakta, en iyi kaynak kişi belirlemesi ise derlenecek türün o yörede bulunan ve bilinen en usta kaynak kişisine derlemeciye yöneltmektedir. Eğer birden fazla usta kaynak kişi varsa bunlar içinde en iyi olarak tanımlanan kişi tercih edilmektedir” (Ekici, 2018).

Kısacası iyi bir kaynak kişi, kendi yöresinde var olan kültür ürünlerini içinde yaşadığı toplum içerisinde temsil eden ve takdir gören iyi bir icracı/aktarımcı olmalıdır (Ekici, 2018). Bu kaynak kişiler derleme öncesinde kısa bir araştırma ve yöre halkıyla kurulacak iletişimle belirlenebilir.

Kadın Kaynak Kişiler

Cumhuriyet döneminden bu yana yapılan derleme çalışmalarında önemli rol üstlenen kaynak kişilerin sayısı oldukça fazladır. Aralarında topluma mal olmuş icracıların yer aldığı kadın kaynak kişiler de bunların arasında yer almaktadır (Arslan, 2024).

Arslan (2024), kadın kaynak kişilerin kapsamı dar icra ortamları veya geniş kitle iletişim araçlarıyla seslerini duyurarak geleneğin aktarımına katkı sağladığını ifade etmektedir. Yurttan Sesler Topluluğu'nun ilk kuşak radyo sanatçıları arasındaki kadın icracıların kaynak kişi olarak kendi yörelerinin türkü ve uzun havalarını ilk kez notaya alıp seslendirmeleri mümkün olmuştur. Radyonun beklentisinin de bu yönde olması dolayısıyla kadın kaynak kişilerin hem yöre müzisyeni hem de kaynak kişi olarak gelenek aktarımının bir parçası olması hedeflenmiştir (Arslan, 2024).

Öte yandan, “ağıtlar” içerisinde yer alan bir tür olan “ağlamalar” da kadınların seslendirdiği eserler olarak kadın kaynak kişilerden alınmıştır. Özellikle 50 yaş üstü kadınların feryadını ifade eden bu ağlamalar farklı konular hakkında ortaya çıkmış eserlerdir (Varlı, Beşiroğlu ve Gözaydın, 2007). Bu da bizlere ağıtçı kadınların aynı zamanda kaynak kişi sıfatında yer alabileceğini düşündürmektedir.

Ekici (2018)'ye göre, kadın kaynak kişilere derleme sırasında ulaşabilme ve iletişim kurabilme sorunu mevcut olabilmektedir. Aynı kaynaktaki bilgide, Anadolu'da kadın veya kız kaynak kişilerle iletişim kurulmasının eğer akraba, eş, dost değilse pek mümkün olmadığı ve bu gibi durumlarda erkek derlemecinin yanına bir kadın derlemeci eklenerek konunun çözülebileceği ifade edilmiştir. Fakat, erkek bir kaynak kişinin kadın bir derlemeciye aktarım yapması sonucunda metinde bazı değişikliklere ve kısıtlamalara girebileceği unutulmamalıdır (Ekici, 2018).

SONUÇ

Bu çalışmada, kaynak kişi kavramının Türk halk müziği açısından önemine ve katkı sağladığı alanlara değinilmiş ve bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Buna göre:

Kaynak kişinin yöresinin müzik dinamiklerini en iyi bilen ve aktarabilen kişi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Geleneğin aktarımında söz sahibi olan kaynak kişilerin, yozlaşmaya kapalı olmaları sebebiyle derlemeciler tarafından başvuru alan ilk kişiler oldukları tespit edilmiştir. Kaynak kişiler arasında usta ve ekol olmuş sanatçılar olduğu ortaya çıkmıştır. Yöresindeki ses ve çalgı icrası açısından teknik birtakım bilgilerin kaynak kişilerden referans alınabildiği görülmüştür. Bunun dışında yöre müziğinin oluşumuyla ilgili teorik ve tarihsel açıdan derlemeciye önemli bilgiler aktarabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Kaynak kişilerin üniversite ve konservatuvar düzeyinde verilen eğitimlerde bir öğrenme metodu olarak kullanılabildiği ortaya çıkmıştır. Repertuvar dersleri başta olmak üzere icra ve performans uygulaması olan derslerde yöre müziğinin otantik ve bölgesel yönünün anlaşılabilmesi için kaynak kişinin ses ve görüntü kayıtlarının referans olarak kullanıldığı sonucuna varılmıştır.

Kaynak kişi kavramının Usta Kaynak Kişi ve Amatör Kaynak Kişi olarak iki şekilde sınıflandırıldığı tespit edilmiştir. Mahalli sanatçı kavramı ile kaynak kişi kavramı arasında benzerlik bulunduğu görülmüştür. Fakat her mahalli sanatçının kaynak kişi olmadığı ve sadece yöresinin eserlerini seslendiren bir icracı olabileceği ortaya çıkmıştır.

Derlemeci ve kaynak kişi arasındaki iletişimin önemli olduğu, derlemecinin olumlu bir iletişim dili kullanması gerektiği ve bu şekilde kaynak kişiyi eser aktarımına hazırlaması gerektiği görülmüştür. Derlemecinin kaynak kişiye soracağı soruları önceden hazırlaması ve gerektiğinde yöre halkından doğru kaynak kişiye ulaşma bakımından yardım alması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kadın kaynak kişilere ulaşmanın çok önemli olduğu ve bunun için gerekirse erkek derlemecilerin yanında bir kadın derlemeci bulunması gerektiği tespit edilmiştir. Ayrıca Yurttan Sesler Topluluğu'nun ilk kuşak kadın sanatçılarının, kaynak kişi misyonunu da üstlenerek geleneğin aktarımına yönelik büyük katkılar verdikleri ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak kaynak kişilerin kültürel miras ve geleneğin taşınması noktasında bağlı oldukları toplumun değerlerini yansıtmaya görevleri olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

Arat, S. (2001). Türk halk müziğinde derleme. Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.

Arseven, V. (2004). "Müziğin kökeni". Veysel Arseven (Vasili Öküzçü) 1919-1977, Biyografisi, Makaleleri ve Müzik Eserleri. Yayına haz. Stepan Bulgar, Ankara: Özkan Matbaacılık.

Arslan, S. (2024). Cumhuriyet döneminden günümüze Türk halk müziğinde kültürel aktarım sürecinin temsilcileri olarak "kadın icracılar". Doktora tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir

Büyükyıldız, H. Z. (2015). Türk Halk Müziği-Ulusal Türk Müziği (1. Baskı). İstanbul: Arı Sanat.

Çetin, H. (2019). Türk kültüründe tek kişilik folklor örnekleri. *Türkoloji* (98), 79-92.

Duygulu, M. (2014). Türk Halk Müziği Sözlüğü (1. Baskı). İstanbul: Pan Yayıncılık.

Ekici, M. (2018). Halk Bilgisi (Folklor) Derleme ve İnceleme Yöntemleri (8. Baskı). Ankara: Feryal Matbaacılık.

Goldstein K. S. (1977). Sahada Folklor Derleme Metotları (Çev. Ahmet E. Uysal). Ankara: Başbakanlık Basımevi.

Gereken, S. E. (2021). Halk müziğinin aktarımında kaynak kişilerden faydalanma: Musa Eroğlu ve kaynaklık ettiği türküler üzerine bir anlatı araştırması. *Eurasian Journal of Music and Dance* (18), 215-231. <https://doi.org/10.31722/ejmd.956647>

Kurubaş, B. (2018). Türk halk müziğinde "anonim" kavramı üzerine bir inceleme. Balıkesir 2. Türk Müziği Sempozyumu Bildiriler Kitabı. (Yayına haz. Sıtkı Sahil). Balıkesir: Balıkesir Büyükşehir Belediyesi Kültür Yayınları.

Özbek, M. (2014). Türk Halk Müziği El Kitabı I Terim Sözlüğü (2. Baskı). Ankara: Atatürk Kültür Merkezi.

Uslu, E. (2021). Türkülerin dinamik yapısını oluşturan olguların öğretiminde izlenecek bir yaklaşım önerisi: orta anadolu ağız örneği. *idil*, 83 (2021 Temmuz): s. 1105–1137. doi: 10.7816/idil-10-83-10

Doğuş Varlı, Ö., Beşiroğlu, Ş. Ş., ve Gözaydın, İ. (2009). Kadın çığlıklarının müziğe dönüşümünde" ağlamalar". *İTÜDERGİSİ/b*, 4(1).

Yönetken, H. B. (2006). Derleme Notları (1. Baskı). Ankara: Sun Yayınevi.

Zeytönlü, N. (2023). "Türk halk müziği'nde kadın kaynak kişiler, derleyen ve notaya alanlar üzerine bir araştırma". Yüksek lisans tezi, İzmir Demokrasi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.

MÜSTEŞRİKLERİN ARAP EDEBİYATINA ETKİSİ

Muhammed Yusuf ÇALIŞKAN

Batman Üniversitesi, İslami İlimler fakültesi, Arap Dili Belağatı

ORCID: 0009-0000-9992-8914

ÖZET

Bu çalışma, müsteşriklerin 19-20. ve 21. yüzyıllarda Arap edebiyatı üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Batılı araştırmacıların Arap kültürünü anlamak ve Batı dünyasına tanıtmak için yaptıkları katkılar hem akademik hem de kültürel düzeyde önemli izler bırakmıştır. Arap edebiyatının Batı dünyasında daha geniş bir kitleye ulaşmasına ve estetik değerlerinin Batılı akademik çevrelere tanıtılmasına katkı sağlanmıştır. Katkı sağlayan bazı müsteşriklerin Ignace Goldziher, Hamilton Alexander Rossken Gibb gibi müsteşriklerin Arap edebiyatına dair yapmış olduğu çalışmalar da ele alınacaktır. Bu çalışma, Batı dünyasında Arap edebiyatına ilgi duyan akademisyenleri, araştırmacıları ve konuya dair görüş bildiren uzmanları kapsamaktadır. Müsteşriklerin Arap diline, tarihine ve edebiyatına dair katkıları, özellikle Arap klasik edebiyatı gibi alanlarda Batı'daki akademik çevrelerde daha fazla tanınmasına yol açmıştır. Ancak, Batılı araştırmacıların Arap edebiyatını kendi kültürel çerçeveleri içinde analiz etmeleri bazen eksik veya yanlış anlamalara neden olmuştur. Buna karşın, müsteşrikler, Arap edebiyatının estetik değerlerini Batı dünyasına tanıtarak önemli bir köprü işlevi görmüşlerdir. Çalışmamızda takip edilen yöntem: Bu konuda yapılan akademik çalışmalar, makaleler ve tezler incelenmiş; ayrıca, kongrede gerçekleştirilen tartışmalar ve sunumlar analiz edilerek müsteşriklerin Arap edebiyatına olan etkileri ele alınmıştır.

Netice itibarıyla müsteşriklerin Arap edebiyatı üzerindeki etkileri, Doğu -Batı etkileşimi konusunda önemli bir bakış açısı sunmuş ve kültürel bağlamda önemli bir köprü kurmuştur. Gelecek çalışmaların daha objektif ve dengeli bir şekilde ele alınması gerektiği de önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Müsteşrikler, Arap edebiyatı, Batı-Doğu etkileşimi, kültürel miras, estetik değerler.

THE INFLUENCE OF ORIENTALISTS ON ARABIC LITERATURE

ABSTRACT

This study aims to examine the influence of Orientalists on Arabic literature in the 19th and 20th centuries. The contributions made by Western scholars to understanding Arab culture and introducing it to the Western world have left significant marks both academically and culturally. These contributions have facilitated the broader recognition of Arabic literature in the Western world and the promotion of its aesthetic values within Western academic circles. The works of influential Orientalists such as Ignace Goldziher and Hamilton Alexander Rossken Gibb, among others, will also be discussed in this study. The research encompasses academics, researchers, and experts who have shown interest in Arabic literature in the Western world. The contributions of Orientalists to Arabic language, history, and literature have led to greater recognition of Arabic classical literature in Western academic environments. However, the tendency of Western scholars to analyze Arabic literature within their own cultural frameworks has sometimes led to incomplete or inaccurate interpretations. Nevertheless, Orientalists have played a crucial role in introducing the aesthetic values of Arabic literature to the West, thus serving as an important bridge between the two worlds.

The methodology followed in this study includes reviewing relevant academic works, articles, and theses. Additionally, discussions and presentations from the conference were analyzed to examine the impact of Orientalists on Arabic literature.

In conclusion, the influence of Orientalists on Arabic literature has provided an important perspective on East-West interactions and has served as a significant cultural bridge. It is suggested that future studies should be conducted in a more objective and balanced manner.

Keywords: Orientalists, Arabic literature, West-East interaction, cultural heritage, aesthetic values.

GİRİŞ

Oryantalizm, Batılı bilim insanlarının Doğu kültürlerini, dillerini, dinlerini, tarihlerini ve sanatını inceleyen bir disiplin olarak tanımlanmaktadır (Edward Said, *Orientalism*, Pantheon Books, 1978). Bu terim, İngilizceye Fransızcadan geçmiş olup, "orient" (doğu) kelimesinden türemiştir (Raymond Schwab, *The Oriental Renaissance: Europe's Discovery of India and the East, 1680–1880*, Columbia University Press, 1984). Kökeni ise Latince "oriens" kelimesine dayanmakta olup, "doğu" veya "büyüme" anlamını taşımaktadır (Oxford English Dictionary, "Orient", Oxford University Press, 2024). Türkçede hem "oryantalist" denilmekte hem de Arapçadan alınan "müsteşrik" kelimesi kullanılmaktadır.

Arap edebiyatı, Batı'ya daha çok Orta Çağ'dan itibaren tanıtılmaya başlanmıştır. (Maria Rosa Menocal, *Ortaçağ Edebiyat Tarihinde Arapların Rolü: Unutulmuş Bir Miras*, Pennsylvania Üniversitesi Yayınları, 1987). "Bu süreç, birkaç evrede gerçekleşmiştir: Endülüs ve Haçlı Seferleri (8. – 13. yüzyıllar): "Bu dönemde, İslam medeniyeti ile Hristiyan Avrupa arasındaki etkileşimler, Arap edebiyatının Batı'ya tanıtılmasında önemli bir rol oynamıştır" (Richard Fletcher, *Moorish Spain*, University of California Press, 1992). Rönesans Dönemi (15. – 17. yüzyıllar): İnsanizm ve klasik metinlere olan ilginin artmasıyla birlikte, Arap edebiyatı ve bilimi Batı'da yeniden keşfedilmiştir (George Makdisi, *The Rise of Humanism in Classical Islam and the Christian West*, Edinburgh University Press, 1990). 18. ve 19. Yüzyıllarda Oryantalizm Hareketi: Bu dönemde, müsteşrikler Arap edebiyatını sistematik bir şekilde incelemeye başlamış ve Batı'ya tanıtmıştır (Edward Said, *Orientalism*, Pantheon Books, 1978). Modern Dönem (20. Yüzyıl ve Sonrası): Arap yazarların ve şairlerin eserleri, küresel bir okuyucu kitlesine ulaşmıştır. Örneğin, Necip Mahfuz'un 1988 yılında Nobel Edebiyat Ödülü'nü kazanması, Arap edebiyatının uluslararası alanda tanınmasına katkıda bulunmuştur." (Roger Allen, *The Arabic Literary Heritage: The Development of its Genres and Criticism*, Cambridge University Press, 1998).

Batılı akademisyenler, Arap edebiyatını sistematik bir şekilde incelemeye başlamışlardır. Silvestre de Sacy (öl. 1838) ve Edward Lane (öl. 1876) gibi müsteşrikler, Arap edebiyatını Batı'ya tanıtan önemli isimler arasında yer almaktadır. (Sacy, S.de. (1811). *Chrestomathie arabe*. Paris: Imprimerie du Caire; Lane, E. (1836). *Arapça-İngilizce Sözlük*. London: Williams and Norgate). 1704 yılında Antoine Galland (öl. 1715), *Binbir Gece Masalları'nı* Fransızcaya çevirerek Batı dünyasında büyük bir ilgi uyandırmıştır (Galland, A. (1704). *Les mille et une nuits*. Paris: Imprimerie Royale).

"Edward Said, Bernard Lewis ve Leila Ahmed gibi düşünürler göre, müsteşriklerin temel hedefleri arasında, Doğu'yu anlama ve tanımlama çabası, Batı'nın Doğu üzerindeki hakimiyetini güçlendirme, misyonerlik faaliyetleri ve bilimsel çalışmalar yer almaktadır." (Ahmed, L. (1992). *İslam'da Kadın ve Cinsiyet: Modern Bir Tartışmanın Tarihsel Kökenleri*. Yale Üniversitesi Yayınları; Lewis, B. (1993). *İslam ve Batı*. Oxford Üniversitesi Yayınları; Said, E. (1978). *Oryantalizm*. Pantheon Books).

Müsteşrikler, Arap edebiyatına dair bazı olumsuz iddialarda bulunmuşlardır. Örneğin, Ignace Goldziher (öl. 1921), “Arap şiirinin ve edebiyat geleneğinin büyük ölçüde Sasani ve Helenistik etkiler taşıdığını öne sürmüştür” (Goldziher, İ. (1889). Muhammedanische Studien, Max Niemeyer). Bu görüş, klasik İslam edebiyatının Yunan düşüncesiyle etkileşimini vurgulamaktadır (Gutas, D. (1998). Yunan Düşüncesi, Arap Kültürü: Bağdat'ta ve Erken Abbasi Toplumunda Yunanca-Arapça Çeviri Hareketi. Routledge). Theodor Nöldeke (öl. 1930), İslam öncesi Arap şiirinin 8. ve 9. yüzyıllarda sistematik olarak derlendiğini ve bu şiirlerin otantikliğine dair şüpheler olduğunu iddia etmiştir (Nöldeke, T. (1864). Beiträge zur Kenntnis der Poesie der alten Araber. FA Brockhaus). Bu iddialar, Arap edebiyatının erken dönem metinlerinin gerçekliği konusunda tartışmalara yol açmıştır (Montgomery, J.E. (2013). El-Cahiz: Kitapların Övgüsü). Reynold A. Nicholson (öl. 1945), klasik Arap edebiyatının retorik süslemelere dayandığını, ancak Batı romanlarındaki gibi karmaşık bir anlatım sistemine sahip olmadığını savunmuştur (Nicholson, R.A. (1907). Arapların Edebiyat Tarihi). Ancak bu görüş, modern Arap edebiyatının gelişimiyle birlikte eleştirilmiştir.” (Allen, R. (1998). Arap Edebi Mirası: Türlerinin ve Eleştirisinin Gelişimi. Cambridge).

Edward Said (öl. 2003), Oryantalizm adlı eserinde, “Batı'nın Doğu'yu sömürgeci bir bakış açısıyla temsil ettiğini ve bu söylemin emperyalist politikaları meşrulaştırdığını” savunmuştur (Edward Said, Orientalism, Pantheon Books, 1978). Said'e göre, müsteşrikler Doğu'yu egzotik, irrasyonel ve geri kalmış bir yer olarak sunarak, Batı'nın kendisini ilerici ve üstün bir güç olarak konumlandırmıştır (Said, Oryantalizm, s. 1-3). Bu önyargılı bakış açısı, akademik çevrelerde yaygınlaşmış ve Doğu'nun kendi kimliğini inşa etme sürecinde zorluklar yaratmıştır (Said, Oryantalizm, s. 284-287). Bernard Lewis (öl. 2018), Arap-İslam medeniyetini durgun ve geri kalmış olarak tanımlamıştır (Lewis, B. (1993). İslam ve Batı. Oxford University Press). Bu yaklaşım, Edward Said ve Wail Hallaq (öl. 1955) gibi düşünürler tarafından eleştirilmiştir. Hallaq, Oryantalizmi Yeniden Söylemek adlı eserinde, Lewis'in hatalarını vurgulamıştır. Ernest Renan (öl. 1892), Arapların bilimsel ve entelektüel katkılarının sınırlı olduğunu iddia etmiştir (Renan, E. (1883). Histoire générale et système comparé des langues sémitiques. Paris: Hachette). Cemaleddin Afgani (öl. 1897), Renan'a yazdığı açık mektupta bu görüşü eleştirmiştir (Afgani, C. (1883). Afgani'nin Renan'a Yazdığı Açık Mektup. Mısır Üniversitesi Yayınları). Karl-Heinz Ohlig (öl. 2024), Kur'an'ın Süryanice metinlerden türediğini iddia etmiştir (Ohlig, K.-H. (2007). Kur'an'ın Kökenleri: Kur'an'ın Kökenleri ve Erken Yorumlarının Tarihi. Verlag der Weltreligionen). François Déroche (öl. 1952), Emevilerin Kur'an'ı adlı eserinde Ohlig'in iddialarını çürütmüştür. Theodor Nöldeke (öl. 1930), Kur'an'ın insan tarafından yazıldığını ve edebi yönden eksiklikler taşıdığını savunmuştur. (Nöldeke, T. (1909). Geschichte des Qorâns (2. baskı). Leipzig: Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung). Muhammed Hamidullah (öl. 2002) ve Fazlurrahman (öl. 1982) gibi düşünürler, bu iddiaları detaylı bir şekilde eleştirmişlerdir (Hamidullah, M. (2002). Kur'an Çalışmalarına Giriş; Rahman, F. (1982). Kur'an'ın Başlıca Temaları). Seyyid Kutub (öl. 1966) da müsteşriklerin Kur'anı anlama çabalarını genellikle önyargılı ve taraflı bulmuştur. Ona göre, müsteşrikler İslam'ı kendi kültürel ve ideolojik perspektiflerinden değerlendirerek, İslam'ın özünü ve mesajını tam olarak kavrayamamaktadır. (Kutub, Kur'an'ın gölgesinde, 1964) (Haddad, Y. Y. (1983). "Sayyid Qutb: Ideologue of Islamic Revival." In Voices of Resurgent Islam (pp. 67-98). New York: Oxford University Press. Shepard, W. E. (1996). Sayyid Qutb and Islamic Activism: A Translation and Critical Analysis of Social Justice in Is/am. Leiden: Brill.)

ARAŞTIRMA YÖNTEM VE VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışma, müsteşriklerin Arap edebiyatını Batı'ya tanıtmaya seyrindeki rolünü ve bu çerçevede gelişen akademik tartışmaları incelemektedir. Müsteşriklerin Batı'daki tarihsel gelişimi, Arap edebiyatının Batı'da tanınmasını sağlayan kritik dönemler ve bu süreçte öne çıkan akademisyenlerin yaklaşımları ve Arap edebiyatına olan etkileri ve katkıları ele alınmaktadır. Araştırma ayrıca, müsteşriklerin Arap edebiyatına dair ileri sürdüğü eleştirileri ve bu eleştirilere karşı geliştirilen yanıtları değerlendirmektedir. Araştırmanın kuramsal çerçevesi, Edward Said'in "Oryantalizm" (1978) adlı eseri ve bu alanda yapılmış çalışmalar tezler, makaleler ve yayınlar temel alınarak oluşturulmuş olup, Batı'nın Doğu'yu sıradışı, tutarsız ve pasif bir yapı olarak betimleme eğilimi ele alınmaktadır. Bu bağlamda, Bernard Lewis, Ignace Goldziher, Theodor Nöldeke ve Ernest Renan gibi akademisyenlerin görüşleri değerlendirilip oryantalizmin Arap edebiyatı üzerindeki etkileri analiz edilmektedir. Ayrıca, Cemaleddin Afgani, Muhammed Hamidullah ve Fazlurrahman ve Seyyid Kutup gibi isimlerin bu görüşlere karşı ileri sürdüğü argümanlar, tezler ele alınarak, oryantalizmin süreç içinde nasıl bir değişim dönüşüm geçirdiği tartışılmaktadır.

Bu çalışmada, geçmişteki tarihi veriler incelenerek tarihsel analiz ve ifadelerin incelenmesiyle de söylem analiz yöntemleri kullanılmıştır. Tarihsel analiz, Arap edebiyatının Batı'da tanınmasını sağlayan süreçleri dönemlere ayırarak incelemekte; söylem analizi ise müsteşrik metinlerdeki Arap edebiyatına yönelik temel yaklaşımları eleştirel bir perspektifle değerlendirmektedir. Araştırma kapsamında birincil ve ikincil kaynaklar kullanılarak, oryantalizmin Arap edebiyatını nasıl şekillendirdiği konusunda inceleme gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, oryantalizmin Arap edebiyatının Batı'daki algısını şekillendirmede belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bulgular şu şekilde özetlenebilir:

Tarihsel Gelişim: Arap edebiyatının Batı'ya tanıtılma süreci, dört temel aşamada gerçekleşmiştir:

Endülüs ve Haçlı Seferleri (8.-13. yy): Arap edebiyatı, bu dönemde Batı dünyasında tanınmaya başlanmıştır. Özellikle Endülüs'teki çeviri faaliyetleri Batı'ya Arap edebî eserlerini taşımıştır.

Rönesans Dönemi (15.-17. yy): Hümanizm hareketi ve klasik metinlere artan ilgi, Arap edebiyatının yeniden keşfedilmesini sağlamıştır. 18- 20. yüzyıllarda müsteşrik hareket: Antoine Galland'ın "Binbir Gece Masalları"nı Fransızcaya çevirmesi gibi çabalar, Arap edebiyatının Batı'daki bilinirliğini artırmıştır.

Modern Dönem (20. yy ve sonrası): Arap edebiyatı, Necip Mahfuz gibi yazarların Nobel Edebiyat Ödülü kazanmasıyla uluslararası alanda daha geniş bir okuyucu kitlesine ulaşmıştır.

Müsteşriklerin Etkisi: Batılı akademisyenler, Arap edebiyatını büyük ölçüde kendi sömürgeci bakış açıları çerçevesinde ele almıştır. Silvestre de Sacy, Edward Lane ve Ignace Goldziher gibi isimler, Arap edebiyatının Batı'daki algısını şekillendiren öncü figürlerdir. Ancak, bu akademik çalışmalar çoğunlukla Batı merkezli bir perspektifle ele alınmış, Arap edebiyatının özgün katkıları göz ardı edilmiştir.

Müsteşriklerin Eleştirileri ve İtirazlar: Theodor Nöldeke, Arap şiirinin sistematik olarak 8. ve 9. yüzyıllarda derlendiğini ve bu nedenle otantik olmadığını savunmuştur. Reynold A. Nicholson ise klasik Arap edebiyatının Batı romanları gibi karmaşık bir anlatı sistemine sahip olmadığını öne sürmüştür.

Ancak, modern akademik çalışmalar bu iddiaları eleştirmiş ve Arap edebiyatının kendine özgü yapısının altını çizmiştir. Cemaleddin Afgani ve Muhammed Hamidullah ve Seyyid Kutup gibi isimler, Batılı akademisyenlerin öne sürdüğü eleştirilere karşı kapsamlı yanıtlar geliştirmiştir.

Modern Dönemde Arap Edebiyatının Tanınması: 20. yüzyılda, Arap edebiyatı Batı'da daha geniş bir kitleye ulaşmıştır. Necip Mahfuz'un Nobel Edebiyat Ödülü alması gibi olaylar, Arap edebiyatına olan ilgiyi artırmıştır. Ayrıca, Edward Said ve Wail Hallaq gibi eleştirmenler, oryantalizmin klasik söylemlerini sorgulayarak Batı merkezli yaklaşımlara karşı alternatif analizler geliştirmiştir.

SONUÇ

Bu çalışma, oryantalizmin Arap edebiyatına yönelik yaklaşımlarını ve bu süreçte ortaya çıkan akademik tartışmaları incelemiştir. Elde edilen bulgular, oryantalizmin Arap edebiyatını Batı'ya tanıtmaya yönelik bir araya geldiği bir rol oynadığını, ancak bunun çoğu zaman Batı merkezli ve önyargılı bir etkileşimlerin yaşandığını göstermektedir.

Araştırma kapsamında değerlendirilen tarihsel süreç, Arap edebiyatının Batı'daki algısının nasıl şekillendiğini ortaya koyuyor. Endülüs ve Haçlı Seferleri döneminden itibaren Batı dünyasında Arap edebiyatına yönelik artan ilgi, Rönesans ve Aydınlanma edebiyat dönemleriyle birlikte akademik çalışmalara dönüşmüştür. 18. ve 19. yüzyıllarda sistematik hale gelen müsteşrik çalışmalar, Arap edebiyatının Batı'daki temsiline büyük ölçüde yön vermiştir. Ancak bu grupların büyük bir kısmı, Doğu'yu Batı'nın yoksun olarak konumlandıran bir anlayışa dayanmış, Arap edebiyatını sıradışı olarak gösteren veya yetersiz görülen bir bakış açısıyla ele alınmıştır. Müsteşrik akademisyenlerin Arap edebiyatına yönelik eleştirileri, Arap dünyasından gelen karşı görüşlerle dengelenmiştir. Cemaleddin Afganî, Muhammed Hamidullah ve Fazlurrahman ve Seyyid Kutup gibi düşünürler, müsteşrik söylemlerin eksikliklerini ve yanlışlıklarını eleştirmiştir. 20. yüzyıldan itibaren ise Edward Said'in "Oryantalizm (1978)" adlı eseriyle birlikte, müsteşriklerin sömürgeci ve önyargılı yaklaşımları, akademik olarak daha fazla sorgulanmaya başlanmıştır. Modern dönemde, Arap edebiyatının küresel düzeyde bilgi birikimi ve Necip Mahfuz gibi yazarların Nobel Edebiyat Ödülü'nü kazanması, Batı merkezli ön yargıların yıkılmasına katkıda bulunmuştur. Günümüzde oryantalizmin geleneksel yaklaşımlarından farklı olarak, daha tarafsız ve disiplinler arası bir kavrayışla Arap edebiyatına yönelik çalışmalar yürütülmektedir.

Sonuç olarak oryantalizm ve müsteşrikler Arap edebiyatının Batı'daki tasviri üzerinde derin bir harekete sahip olmuş, ancak bu tasvir, akademik eleştirilerin ve evrenselleşme evrimine sebep olmuştur. Günümüzde, Arap edebiyatının daha düzenli ve sistematik ve aktif olarak devam ettiği görülmekte, bu da edebi kaynakların daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesine katkı sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Afgani, C. (1883). Afgani'nin Renan'a yazdığı açık mektup. Mısır Üniversitesi Yayınları.

Ahmed, L. (1992). Women and gender in Islam: Historical roots of a modern debate. Yale University Press.

Alexander, H., & Gibb, R. (1974). Arabic Literature – An Introduction. Oxford University Press.

Aliyazıcıoğlu, Z. (2017). "Oryantalizm ve Avrupa'da Müslüman-Doğu'ya Dair Müsteşriklik Çalışmalarının Gelişimi." Uluslararası Türk veya Türk Dilleri, Edebiyatları ve Tarihi Dergisi, 12(1), 150.

- Allen, R. (1998). *The Arabic Literary Heritage: The Development of Its Genres and Criticism*. Cambridge University Press.
- Arberry, A. J. (1943). *British Orientalists*. Londra: William Collins.
- Arberry, A. J. (1960). *Oriental Essays*. London: George Allen & Unwin.
- Atay, E. (2006). İlk Dönem İngiliz Müsteşriklerin Kur'an çalışmaları: W. Muir ve D. S. Margoliouth örneği (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Ayrancı, İ. (2003,2015). "Batıda Peygamber Muhammed (s.a.s.) İmajı." *Diyanet Aylık Dergi*, 146, Ankara- Gaziosmanpaşa Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, 3(2), 285-290.
- Beckingham, C. (1979). *A History of the Royal Asiatic Society: 1823-1973*. Leiden-London: The Royal Asiatic Society.
- Bedevî, A. (1984). *Mevsû'atü'l-müsteşrikîn*. Beyrut.
- Benaboud, M. (1986). "Orientalism on the Revelation of the Prophet: The Cases of W. Montgomery Watt, Maxime Rodinson, and Duncan Black Mac Donald." *American Journal of Islam and Society*, 3(2), 309-326.
- Bendall, C. (1900). "William Wright." *Dictionary of National Biography*, 63, London.
- Galland, A. (1704). *Les mille et une nuits*. Paris: Imprimerie Royale.
- Goldziher, I. (1889). *Muhammedanische Studien*. Max Niemeyer.
- Goldziher, I. (1911). *Die arabische Literatur*. Leipzig: F.A. Brockhaus.
- Gutas, D. (1998). *Yunan düşüncesi, Arap kültürü: Bağdat'ta ve erken Abbasi toplumunda Yunanca-Arapça çeviri hareketi*. Routledge.
- Hüseyin, T. (1947). *Fi'l-Şi'r ul-Cahili*. Kahire: Mısır Üniversitesi Yayınları.
- Kutub, S. (1964). *Fî Zılâli'l-Kur'ân [Kur'an'ın Gölgesinde]*. Kahire: Dar ul- Şurûk
- Kutub, S. (1982). *Ma'alim fi'l-Tarîq [Yoldaki İşaretler]*. Kahire: Dar ul- Şurûk.
- Lane, E. (1836). *Arabic-English Lexicon*. London: Williams and Norgate.
- Lewis, B. (1993). *Islam and the West*. Oxford University Press.
- Nicholson, R. A. (1907). *Arapların edebi tarihi*.
- Nöldeke, T. (1864). *Beiträge zur Kenntnis der Poesie der alten Araber*. FA Brockhaus.
- Nöldeke, T. (1909). *Geschichte des Qorâns (2nd ed.)*. Leipzig: Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung.
- Ohlig, K.-H. (2007). *The Origins of the Qur'an: The History of the Qur'an's Origins and Early Interpretation*. Verlag der Weltreligionen.
- Oxford English Dictionary. (2024). "Orient." Oxford University Press.
- Renan, E. (1883). *Histoire générale et système comparé des langues sémitiques*. Paris: Hachette.
- Sacy, S. de. (1811). *Chrestomathie arabe*. Paris: Imprimerie du Caire.
- Said, E. (1978). *Orientalism*. Pantheon Books.
- Schwab, R. (1984). *The Oriental Renaissance: Europe's Discovery of India and the East, 1680-1880*. Columbia University Press.
- W. E. (1996). *Sayyid Qutb and Islamic Activism: A Translation and Critical Analysis of Social Justice in Islam*. Leiden: Brill.

ULUSLARARASI TRAVMA ANKETİ - ÇOCUK VE ERGEN VERSİYONUNUN TÜRKÇE GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

Öğr. Gör. Dr. Fatmanur ÇİMEN

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, PDR

ORCID: 0000-0001-6068-430X

Prof. Dr. İsmail SEÇER

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, PDR

ORCID: 0000-0003-0932-1903

ÖZET

Travma, bireylerin duygusal, zihinsel ve davranışsal bütünlüklerini bozan, rahatsız edici veya tehdit edici olarak deneyimledikleri bir olayı ifade eder. Travmaya maruz kalmanın en önemli ve ciddi sonuçlarından biri, kronik ve genellikle zayıflatıcı bir psikiyatrik bozukluk olan travma sonrası stres bozukluğudur (TSSB) (van den Hout ve Engelhard, 2004). TSSB DSM-5'te, travmatik bir olaya maruz kaldıktan sonra bir aydan uzun süren, travmatik olayı yeniden yaşama, olayla ilişkili uyaranlardan kaçınma, bilişlerde ve ruh halinde olumsuz değişiklikler, uyarılma ve tepkisellikte değişiklikler gibi belirtilerin yaşanmasıyla karakterize edilir (APA, 2013). Literatürde TSSB' nin ölçülmesine yönelik olarak pek çok aracın geliştirildiği görülürken Uluslararası Travma Anketi Çocuk ve Ergen Versiyonu son yayınlanan ICD-11 kriterleri ile uygun olarak hem TSSB hem Karmaşık TSSB' nin ölçülmesine yönelik olarak Cloitre vd., (2018) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin Türk kültürüne uyarlanarak geçerlilik ve güvenilirliğinin değerlendirilmesi bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda 12 maddeden oluşan Uluslararası Travma Anketi Kahramanmaraş merkezli 7 Şubat depremlerinde deprem bölgesindeki en büyük yıkımı yaşayan Hatay ilinde yaşayan 7-17 yaş aralığındaki 204 çocuk ve ergene uygulanmıştır. Verilerin analizi AMOS 21 paket programında geliştirilmiş olup gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen bulgulara göre 12 maddelik ölçeğin [$\chi^2 (101.05/39) = 2.59$, CFI=0.94, IFI=0.94, RMSEA=.08, SRMR=.04] uyum değerlerinin iyi olduğu görülmüştür. Ölçeğin güvenilirliğinin saptanmasında gerçekleştirilen iç tutarlılık (Cronbach alpha) analizlerinde ölçeğin tamamına ait ($\alpha=.89$) güvenilirlik değerinin ve McDonald's ω değerinin yüksek olduğu ($\omega=.89$) olduğu görülmüştür (ω ve $\alpha \geq .70$) (Kline, 2011; Karagöz, 2017; Dunn vd., 2014). Araştırmadan elde edilen bulgular Uluslararası Travma Anketi Çocuk ve Ergen Versiyonu' nun psikometrik özelliklerinin geçerlik ve güvenilirlik için yeterli olduğu ve bu yönde yapılacak olan değerlendirme ve araştırmalarda kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Travma, Travma sonrası stres bozukluğu, Travma taraması, Çocuk, Ergen.

TURKISH VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF INTERNATIONAL TRAUMA QUESTIONNAIRE - CHILD AND ADOLESCENT VERSION

ABSTRACT

Trauma refers to an event that individuals experience as disturbing or threatening that disrupts their emotional, mental and behavioural integrity. One of the most important and serious consequences of exposure to trauma is posttraumatic stress disorder (PTSD), a chronic and often debilitating psychiatric disorder (van den Hout & Engelhard, 2004).

In DSM-5, PTSD is characterised by experiencing symptoms such as re-experiencing the traumatic event, avoidance of stimuli related to the event, negative changes in cognitions and mood, changes in arousal and reactivity that last for more than one month after exposure to a traumatic event (American Psychiatric Association, 2013). While it is seen that many tools have been developed in the literature for the measurement of PTSD, the International Trauma Questionnaire Child and Adolescent Version was developed by Cloitre et al. (2018) for the measurement of both PTSD and Complex PTSD in accordance with the recently published ICD-11 criteria. The aim of this study is to adapt the scale to Turkish culture and evaluate its validity and reliability. For this purpose, the International Trauma Questionnaire consisting of 12 items was administered to 204 children and adolescents aged between 7-17 years living in Hatay province, which experienced the greatest destruction in the earthquake zone during the 7 February earthquakes centred in Kahramanmaraş. The analysis of the data was developed in AMOS 21 package programme and according to the findings obtained from the confirmatory factor analysis, it was seen that the 12-item scale had good fit values [χ^2 (101.05/39)= 2.59, CFI=0.94, IFI=0.94, RMSEA=.08, SRMR=.04]. In the internal consistency (Cronbach alpha) analyses performed to determine the reliability of the scale, it was observed that the reliability value of the entire scale ($\alpha=.89$) and McDonald's ω value were high ($\omega= .89$) (ω and $\alpha \geq .70$) (Kline, 2011; Karagöz, 2017; Dunn et al., 2014). The findings obtained from the study showed that the psychometric properties of the International Trauma Questionnaire Child and Adolescent Version are sufficient for validity and reliability and can be used in evaluations and studies to be conducted in this direction.

Keywords: Trauma, Post-traumatic stress disorder, Trauma screening, Child, Adolescent

MAY OUR UNIVERSE BE AN OPEN QUANTUM SYSTEM?

Subhayan Maity

Jadavpur University, Department of Physics

ORCID: 0000-0002-4658-0640

Parna Patra

P.K.College, Contai, Department of Physics

ORCID: 0009-0006-6806-3894

Abstract

In the present model, we consider the cosmic fluid as a two component scalar field (complex scalar field). In the case of FLRW space-time, we have incorporated some phenomenological modifications in the Klein-Gordon equations so that it represents an open quantum system.

Accordingly, we have determined an effective Lagrangian of the Modified KG equations in a co-moving Minkowski frame. It is found that the modified cosmic fluid system Lagrangian density contains a damped oscillator scalar field and a time growing scalar field.

We have shown that the canonical quantisation of this cosmic fluid Hamiltonian ensures the emergent scenario of the cosmic origin. Besides this mechanism leads to a duality in-variant non-singular continuous evolution which turns into the Einstein de-Sitter model in the asymptomatic limit.

As a result we establish that the cosmic fluid sustains its quantum nature under gravity in comoving frame. The effect of gravity is to produce the dissipation in the fluid system which corresponds to the anti-hermitian part of the fluid Hamiltonian. One can take the real part of the anti-hermitian part as a decay or dissipation rate operator . We have also shown that another role of gravity on the cosmic fluid system is to make the transition from the emergent phase to the evolving phase via ‘gravitation induced self interaction’ of the scalar field and spontaneous symmetry breaking.

This work serves as a quantum alternative of GTR. In this model, we have tried to find out one alternative way to investigate the cosmic evolution pattern from the microscopic dynamics of the cosmic fluid via Quantum Field Theory (QFT). So definitely our Universe can be described as an open quantum system and its evolution can be obtained via a quantum theory (QFT).

Keywords: Evolution of the Universe, Quantum field theory, Cosmolog

PHYTOCHEMICAL MODULATION OF ALPHA-GLUCOSIDASE: ADVANCED STRATEGIES FOR DIABETES MELLITUS CONTROL

Sidra ALTAF

Department of Pharmacy, University of Agriculture Faisalabad

ORCID: 0000-0001-7717-1375

Tasawar IQBAL

Institute of Physiology and Pharmacology, University of Agriculture

ORCID: 0000-0002-5854-9069

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a global health concern characterized by chronic hyperglycemia resulting from impaired insulin secretion or action. Alpha-glucosidase, a critical enzyme in carbohydrate digestion, has emerged as a promising therapeutic target for regulating postprandial glucose levels. This study explores the potential of phytochemicals as natural inhibitors of alpha-glucosidase, offering a novel approach to DM management. Phytochemicals, bioactive compounds derived from plants, exhibit diverse mechanisms of action, including enzyme modulation, antioxidant activity, and anti-inflammatory effects. Through in vitro and in vivo studies, this research evaluates the efficacy and safety of phytochemicals in inhibiting alpha-glucosidase activity, with a focus on molecular interactions and structure-function relationships. Emphasis is placed on identifying novel plant sources rich in potent phytochemicals and assessing their pharmacokinetics and pharmacodynamics. Additionally, integrating computational approaches, such as molecular docking and dynamics simulations, enhances the understanding of phytochemical-enzyme binding mechanisms. This study's findings hold promise for advancing therapeutic strategies by providing effective, natural, and sustainable alternatives to synthetic alpha-glucosidase inhibitors, which are often associated with adverse effects. By uncovering the therapeutic potential of phytochemicals, this work contributes to the development of innovative interventions for improved DM control and reduced global disease burden.

Keywords: Phytochemicals, Alpha-glucosidase inhibition, Diabetes mellitus, Natural therapeutics, Enzyme modulation, Sustainable drug discovery

APPLYING THE COLOR BLOCK STYLES IN THE DESIGN OF PARK LANDSCAPES IN HO CHI MINH CITY, VIET NAM

Ha Nguyen Thi Thuy

Interior Design Department, Faculty Design and Art, Hoa sen University

ORCID: 0009-0006-9971-3730

Abstract

This study explores the application of the Color Block style in park landscape design in Ho Chi Minh City, Vietnam. The Color Block style, characterized by the use of contrasting colors with strong intensity aimed at attracting the eye, has been widely applied in fashion, graphic design, and interior architecture. The purpose of this study is to explore how the elements of the Color Block Style can enhance the aesthetic appeal, functionality, and user experience in public parks within an urban context. The methodology includes reviewing, analyzing, and studying landscape design applications of the Color Block Style implemented in public spaces worldwide, in addition to interviewing experts such as architects and landscape designers, and surveying the preferences of local residents. The findings indicate that the Color Block style can create dynamic and visually appealing spaces, attracting people to experience them and promoting social interaction and increased community engagement in urban parks. Additionally, the study emphasizes the importance of selecting color palettes that are suitable for the local climate and cultural context. The study concludes that integrating the design elements and colors of the Color block style into park designs in Ho Chi Minh City can significantly improve public spaces, making them more attractive and accessible to the city's diverse population.

Keywords: Colour block style, Park landscape design, Urban landscape, Ho Chi Minh City, design aesthetics, colour psychology

THE ART OF HOTEL INTERIOR DESIGN IN HUE, VIETNAM AND HERITAGE APPLICATION

Ha Nguyen Thi Thuy

Interior Design Department, Faculty Design and Art, Hoa sen University

ORCID: 0009-0006-9971-3730

Abstract

This study explores the integration of cultural heritage into the interior design of hotels in the former capital of Hue, Vietnam. As the former capital of the feudal dynasty and a UNESCO-recognized World Heritage site, Hue boasts a rich treasure trove of historical, architectural, and cultural heritage, offering great potential for integrating local heritage into hotel design with contemporary applications. The main objective of this study is to examine how the cultural heritage elements of Huế, such as traditional materials, architectural motifs, and historical references, are applied in the interior design of hotels, enhancing the aesthetic appeal and cultural experience for tourists. The study uses the case study method, analyzing several hotels in Huế that have successfully integrated heritage elements into their interior design. Additionally, interviews with architects and interior designers have been conducted to understand the challenges and opportunities in this design practice. The findings show that the use of traditional materials, craftsmanship, and cultural motifs not only preserves and promotes Hue's heritage but also creates a unique and engaging experience for guests. However, the research also points out the challenges related to balancing heritage preservation and modern demands in the hospitality industry, such as costs and features. The article concludes that integrating cultural heritage into hotel design in Hue can contribute to sustainable tourism development, promote and preserve culture and history, while fostering a deeper connection between tourists and the rich cultural heritage of the ancient capital of Hue, the capital of the last feudal dynasty of Vietnam.

Keywords: Hotel interior design, Hue cultural heritage, heritage application, traveling to Hue, heritage conservation, traditional art

DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF LOW-CARBON CEMENT FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION

Maha Adel

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben M Sick, University Hassan II of Casablanca

Mohamed Bennis

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben M Sick, University Hassan II of Casablanca

Omar Tanane

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben M Sick, University Hassan II of Casablanca

Chaouki SADDIK

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben M Sick, University Hassan II of Casablanca

Abdslam EL BOUARI

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben M Sick, University Hassan II of Casablanca

Abstract

The construction sector is increasingly pressured to balance infrastructure expansion with environmental sustainability. Cement production, accounting for approximately 8% of global CO₂ emissions, represents a critical area for intervention. This study aims to develop and optimize low-carbon cement formulations to support sustainable construction practices without sacrificing material quality.

The research explores the partial replacement of clinker with supplementary cementitious materials (SCMs), such as fly ash, slag, and calcined clay, to lower the carbon footprint of cement. A comprehensive methodology combines experimental analysis and computational modeling to optimize cement mixtures and identify the most effective combinations. Key performance indicators, including mechanical strength, durability, and workability, are assessed according to international standards.

State-of-the-art techniques, such as X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM), are used to investigate hydration mechanisms and the microstructural development of the proposed formulations. The study also evaluates the impact of SCMs on properties such as setting time and chemical resistance.

Initial findings demonstrate that optimized low-carbon cement formulations can deliver performance on par with or better than traditional Portland cement while substantially reducing CO₂ emissions. Furthermore, utilizing locally sourced SCMs offers additional benefits by cutting transportation emissions and costs.

This work aligns with global environmental objectives and provides practical solutions for the construction industry.

The insights gained from this research are intended to promote the widespread adoption of low-carbon cement in large-scale projects, advancing the transition to sustainable construction practices.

Keywords: Low-carbon cement, sustainable construction, supplementary cementitious materials, CO₂ reduction, cement optimization.

MODERATING ROLE OF NARCISSISM IN RELATIONSHIP BETWEEN PARENTAL FAVORITISM AND SIBLINGS RIVALRY

Warda Zainab

Rawalpindi Women University

Umm Eman Syed

Rawalpindi Women University

Zakriya Parveen

Rawalpindi Women University

Neelam Bibi

Rawalpindi Institute of Cardiology

Dr Anam Khan

Rawalpindi Women University, Rawalpindi

Abstract

The present study investigated the moderating role of narcissism in the relationship between parental favoritism and siblings rivalry among young adults. It was quantitative, correlational research comprised of young adults (N=301) from Rawalpindi and Islamabad. The measures used in exploring the relationship were Adult Sibling Relationship Questionnaire Short Version (ASRQ) and Narcissistic Personality Inventory Short Version (NPI). Following analysis such as correlation, t-test, ANOVA, regression, and moderation (through Hayes Process Macro) were run. It was revealed that parental favoritism was positively related to sibling rivalry and narcissism. It was also revealed that sibling rivalry is positively associated with narcissism. The result provides insight into the dynamics within the context of Pakistani families shedding light on the importance of how parental different treatment affects siblings relationships. It was also revealed that parental favoritism positively predicts sibling rivalry among young adults. The results further indicate that narcissism positively predicts siblings rivalry among young adults. It was found that Sibling Rivalry seems more in joint family systems than in nuclear families. Results also indicated that sibling rivalry was higher in females than males among young adults. For a variety of reasons, narcissism does not moderate the link between sibling rivalry and parental favoritism. Researches indicate that while narcissism influences sibling rivalry, other characteristics including gender, age, and parental favoritism also have a moderating effect on sibling relationships. These effects may outweigh narcissism's direct influence on sibling rivalry. Further research and interventions in this area can potentially enhance the family relationship and explore additional variables to deepen the understanding of complex dynamics within the families.

Keywords: Parental favoritism, Siblings rivalry, Narcissism, Family dynamics, ANOVA, Hayes Process Macro, Young Adults

A STUDY ON WASTE PLASTIC IN BITUMEN

Assist. Prof. Dr. Ramireddy SUSHMITHA

Civil Engineering Department, G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous)

Abstract

Plastics are everywhere in today's lifestyle and are growing rapidly throughout particularly in a developing country like India. As these are non-biodegradable there is a major problem posed to the society with regard to the management of these solid wastes. Low density polyethylene (LDPE) has been found to be a good modifier of bitumen. Even, the reclaimed polyethylene originally made of LDPE has been observed to modify bitumen. In the present study, an attempt has been made to use reclaimed polyethylene which has been obtained from different kinds of plastic waste and for the plastic is also obtained from recycling plant in grain form, in dry form with the aggregates like a fiber in a bituminous mix. Detailed study on the effects of this locally waste polyethylene on several properties of Bitumen will be made in this study.

Keyword: Ductility test, Softening point test, Penetration test, Viscosity test, Milk packets, Bitumen, Marshall Test.

Introduction

Any nation's progress is directly dependent on infrastructure. India is on the threshold of a major forward thrust in the field of transportation infrastructure. Over the past two decades, traffic volumes have increased, demanding from pavement engineers, stronger and long-lasting pavements. New methods of pavement design are being developed to improve the performance of roads. New materials are being used to replace the old ones to improve the durability, strength, aesthetics, and economy. One of the promising ways is to use plastics in bituminous road construction industry. Today, the availability of the waste plastics is enormous, as the plastic materials have become part and parcel of daily life. If not recycled, their present disposal is either by land filling or by incineration. Both these processes have certain impact on the environment. Under this circumstance, an alternate use for the waste plastics is the need of the hour.

In this study to the Marshall properties of bituminous mixes have been found when plastic wastes are incorporated into them. Plastic in different forms is found to be almost 5% in municipal solid waste, which is toxic in nature. It is a common sight in both urban and rural areas to find empty plastic bags and other type of plastic packing material littering the roads as well as drains. Due to its biodegradability, it creates stagnation of water and associated hygiene problems. In order to overcome this problem research has been carried out whether this waste plastic can be reused productively.

The experimentation at several institutes indicated that the waste plastic, by adding it to bitumen directly (known as wet process) and by adding it to hot aggregate will form a fine coat of plastic over the aggregate and such aggregate, when mixed with the binder is found to give higher strength, higher resistance to water and better performance over a period of time (known as dry process). Use of higher percentage of plastic waste reduces the need of bitumen by 10%. It also increases the strength and performance of the road. Plastic roads would be a boon for India's hot and extremely humid climate, where temperatures frequently cross 50°C and torrential rains create havoc, leaving most of the roads with big potholes. This paper envisages the use of waste plastic in different proportion (4% to 16% by weight of bitumen) to prepare bituminous concrete mix. The variation in different tests like Ductility, Softening, Penetration, Stripping Value and Marshall Properties of for the mixes containing different amount of plastic waste are studied.

Need for the Study

- i. Disposal of waste plastic is a major problem.
- ii. It is non-biodegradable.
- iii. It mainly consists of low-density polyethylene
- iv. To find its utility in bituminous mixes for road construction.
- v. Burning of these waste plastic bags causes
- vi. environmental pollution.
- vii. Laboratory performance studies were conducted on bituminous mixes.
- viii. Studies proved that waste plastic enhances the property of the mix.
- ix. Improvement in properties of bituminous mix provides the solution for disposal in a useful way.

Literature Review

Most of the researches have worked in publishing their work on use of Plastic Waste as material in road construction for improving the strength of pavement. The observation, methodology, conclusions, and further scope of work are used to finalize the objectives of present work. The available literature of review is as follows:

Monika (2013) studied the result of the addition of waste plastic modifies the properties of bitumen. The modified bitumen shows good result when compared to standard results. The optimum content of waste plastic to be used is between the range of 1% - 2% to weight of aggregate. The problems like bleeding are reduce in hot temperature region. Plastic has property of absorbing sound, which also help in reducing the sound pollution of heavy traffic. The waste plastic used in this study is LDPE (Low Density Polyethylene) from waste milk packaging for BC, SDBC, and with different admixtures. The waste plastics thus can be put to use and it ultimately improves the quality and performance of road. Total material cost of the project is reduced by about 13%.

Azmat et al., (2017) studied the behaviour of plastic waste modified BC, we can conclude that the modified mix possesses improved Marshall Characteristics. It is observed that Marshall Stability value increases with plastic content and we observed that the Marshall Flow value decreases upon addition of polythene i.e. the resistance to deformations under heavy wheel loads increases. From all the experiments performed we can conclude that the addition of plastic waste enhances the various properties of an ordinary bituminous road. Considering these factors we can assure that we can obtain a more stable and durable mix for the pavements by polymer modifications. This small investigation not only utilizes beneficially, the waste non- degradable plastics but also provides us an improved pavement with better strength and longer life period. This study will have a positive impact on the environment as it will reduce the volume of plastic waste to be disposed of by incineration and land filling. It will not only add value to plastic waste but will develop a technology, which is eco-friendly.

Vasudevan (2018), Vasudevan is an Indian scientist who has worked mainly in waste management. He is currently a professor in Thiagarajan College of Engineering. He developed an innovative method to reuse plastic waste to construct better, more durable and very cost-effective roads. He thought up the idea of shredding plastic waste, mixing it with bitumen and using the polymerized mix in road construction. This method will help in making roads much faster and also will save environment from dangerous plastic waste. He also visited Mahatma schools on 15 April 2008. The roads also show greater resistance to damages caused by heavy rains. Sasane et al. (2015) Investigated application of waste plastic as an effective construction material in flexible pavement. They explained that the addition of plastic is the innovative technology which strengthen the road construction and also increases the life of road.

As the plastic content increase the property of bitumen and aggregate also increases compared to conventional flexible pavement the flexible pavement with the added plastic has good results. According to marshal stability test the optimum use of plastic is up to 10%.

Sabina (2001) Studied the comparative performance of properties of bituminous mixes containing plastic/polymer (PP) (8% and 15% by weight of bitumen) with conventional bituminous concrete mix (prepared with 60/70 penetration grade bitumen). Improvement in properties like Marshall Stability, retained stability, indirect tensile strength and rutting was observed in Plastic modified bituminous concrete mixes.

Rajasekaran et al (2013) Explains that by coating the aggregate with the polymer has many advantages and which ultimately helps in improving the flexible pavement quality not only it improves the pavement quality but also improve the aggregate quality. This technology also helps in the disposal of waste plastic obtained from the domestic and industrial packing materials. The dry process is more valuable as it disposes the 80 % of waste polymer in eco-friendly way. And use of polymer reduces the equivalent bitumen quantity and therefore reducing the construction cost of road.

Bharsakale et al. (2012) studied that it is possible to improve the performance of bituminous mixed used in the surfacing course of roads. Studies reported in the used of re-cycled plastic, mainly polyethylene, in the manufacture of blended indicated reduced permanent deformation in the form of rutting and reduced low – temperature cracking of the pavement surfacing. Plastic is a very versatile material. Due to the industrial revolution, and its large-scale production plastic seemed to be a cheaper and effective raw material. Looking forward the scenario of present life style a complete ban on the use of plastic cannot be put, although the waste plastic taking the face of devil for the present and future generation. We cannot ban use of plastic but we can reuse the plastic waste. In the construction of flexible pavements, bitumen plays the role of binding the aggregate together by coating over the aggregate. It also helps to improve the strength and life of road pavement. But its resistance towards water is poor. A common method to improve the quality of bitumen is by modifying the rheological properties of bitumen by blending with synthetic polymers like rubber and plastics. Use of plastic waste in the bitumen.

Materials

- Aggregate
- Bitumen
- Plastic waste (LDPE)

Aggregate

Aggregate is a collective term for the mineral materials such as sand, gravel and crushed stone that are used as binding medium in various ways in construction. The aggregate that are used for Bituminous pavements are gravel and crushed stone (stone dust).

Aggregates can either be natural or manufactured. Natural aggregates are generally extracted from larger rock formations through an open excavation (quarry). Extracted rock is typically reduced to usable sizes by mechanical crushing. Manufactured aggregate is often the by-product of other manufacturing industries.

In this project we are using a mix of gravel (coarse aggregate) and stone dust (fine aggregate). And the gradation of aggregate is used as per specifications mentioned in the MORTH 5th revision (Ministry of Road Transport and Highways).

Table 1 Specified Gradation of Aggregate by MORTH

IS sieve size (mm)	Cumulative passing aggregate as per MORTH	% of passing aggregate taken	% of
19	90-100	100	
13.2	56-88	80	
4.75	16-36	35	
2.36	4-19	15	
0.3	2-10	5	
0.075	0-8	0.9	

Tests on Aggregate

- Specific Gravity
- Water Absorption
- Flakiness and Elongation Index
- Aggregate Crushing Value test
- Aggregate Impact Value test

All the tests are done as per IS-2386 1963 and the results are verified with IRC (Indian Road Congress) permissible limits.

Bitumen

Bitumen is a black and highly adhesive form of petroleum. It is also a by-product of crude oil. It is commonly used in road construction to act as a binder for aggregates in the production of asphalt and as a waterproofing agent in the form of bituminous membranes. Grade of bitumen that is accepted for construction of bituminous pavements as per IRC (Indian Road Congress) are S35 to S90 or A35 to A90 (30/40 to 80/100). There are many grades of Bitumen and to find the grade the following tests are performed

- Penetration test
- Softening point test
- Ductility test
- Viscosity test

Waste Plastic Mix

Waste plastic bags were collected from roads, garbage trucks, dumpsites and compost plants, waste-buyers at Rs.5-6 per kg. Household plastic was also collected for the project work, like empty milk bags, used plastic bags etc. The collected Plastic waste was sorted as per the required thickness. Generally, polyethylene of 60 micron or below is used for the further process. Less micron plastic is easily mixable in the bitumen at higher temperature (160°C-170°C). It is clean by de-dusting or washing if required. Collected Plastic was cut into fine pieces as far as possible. The plastic pieces were sieved through 4.75mm sieve and retaining at 2.36mm sieve was collected. Firstly, Bitumen was heated up to the temperature about 160°C 170°C which is its melting temp. Pieces were added slowly to the hot bitumen of temperature around 160-170°C. The mixture was stirred manually for about 20-30 minutes.

In that time period temperature was kept constant about 160-170°C. Polymer bitumen mixtures of different compositions were prepared and used for carrying out tests i.e. Penetration test, Ductility test.

There are two types of field trials:-

1. Dry Process
2. Wet Process

Dry Process:

For the flexible pavement, hot stone aggregate (1700) is mixed with hot bitumen (160° C) and the mix is used for road laying. The aggregate is chosen on the basis of its strength, porosity and moisture absorption capacity as per IS coding. The bitumen is chosen on the basis of its binding property, penetration value and viscoelastic property. The aggregate, when coated with plastics improved its quality with respect to voids, moisture absorption and soundness. The coating of plastic decreases the porosity and helps to improve the quality of the aggregate and its performance in the flexible pavement. It is to be noted here that stones with <2% porosity only allowed by the specification.

- Plastic waste like bags, bottles, etc are cut into size between 2.36mm and 4.75mm using shredding machine.
- The aggregate mix is heated to 170° and then it is transferred to mixing chamber.
- Similarly, the bitumen is to be heated up to a maximum of 160°.
- At the mixing chamber, the shredded plastics waste is added over the hot aggregate.
- The plastics waste coated aggregate is mixed with hot bitumen.

Advantages of Dry Process

- Plastic is coated over stones - improving surface property of aggregates. b. Coating is easy & temperature required is same as road laying temp.
- Use of waste plastic more than 15% is possible.
- Flexible films of all types of plastics can be used.
- Doubles the binding property of aggregates.
- No new equipment is required.
- Bitumen bonding is strong than normal.
- The coated aggregates show increased strength.
- As replacing bitumen to 15% higher cost efficiency is possible.
- No degradation of roads even after 5-6 yrs after construction.
- Can be practiced in all type of climatic conditions.
- No evolution of any toxic gases as maximum temperature is 180° C.

Disadvantages of Dry Process

The process is applicable to plastic waste material only. **Wet Process:**

Waste plastic is ground and made into powder; 6 to 8 % plastic is mixed with the bitumen. Plastic increases the melting point of the bitumen and makes the road retain its flexibility during winters resulting in its long life. Use of shredded plastic waste acts as a strong "binding agent" for tar making the asphalt last long. By mixing plastic with bitumen the ability of the bitumen to withstand high temperature increases. The plastic waste is melted and mixed with bitumen in a particular ratio. Normally, blending takes place when temperature reaches 45.5° C but when plastic is mixed, it remains stable even at 55° C.

The vigorous tests at the laboratory level proved that the bituminous concrete mixes prepared using the treated bitumen binder fulfilled all the specified Marshall mix design criteria for surface course of road pavement. There was a substantial increase in Marshall Stability value of the mix, of the order of two to three times higher value in comparison with the untreated or ordinary bitumen. Another important observation was that the bituminous mixes prepared using the treated binder could withstand adverse soaking conditions under water for longer duration.

- Waste plastics by direct mixing with hot bitumen at 160°C.
- Mechanical stirrer is needed.
- Addition of stabilizers and proper cooling.
- Since the wet process require a lot of investment and bigger plants.
- Not commonly used.

Sample Preparation

- The bitumen is heated up to 160°C
- The plastic in powdered form is added to the bitumen and stirred continuously either manually or by mechanically in order to maintain even mixture.
- Mixing is done till the temperature reaches 70°C
- Plastic is added in proportions to wt of bitumen

Table 2. Plastic added in bitumen by % wt of Bitumen

Sample	% of Bitumen in the mix	% of Plastic in the mix
Sample 1	96	4
Sample 2	92	8
Sample 3	88	12
Sample 4	84	16

Tests performed on Polymer modified Bitumen

- Penetration test
- Softening point test
- Ductility test
- Stripping Value test on aggregates

MARSHALL STABILITY TEST (ASTM D6927 - 06 STANDARD TEST METHOD)

The mix design (wet mix) determines the optimum bitumen content. This is preceded by the dry mix design discussed in the previous chapter. There are many methods available for mix design which vary in the size of the test specimen, compaction, and other test specifications. Marshall method of mix design is the most popular one. The Marshall stability and flow test provides the performance prediction measure for the Marshall mix design method. The stability portion of the test measures the maximum load supported by the test specimen at a loading rate of 50.8 mm/minute. Load is applied to the specimen till failure, and the maximum load is designated as stability. During the loading, an attached dial gauge measures the specimen's plastic flow (deformation) due to the loading. The flow value is recorded in 0.25 mm (0.01 inch) increments at the same time when the maximum load is recorded.

Sample preparation:

- Approximately 1200gm of aggregates and filler is heated to a temperature of 175-190°C. Bitumen is heated to a temperature of 121-125°C with the first trial percentage of bitumen (say 3.5 or 4% by weight of the mineral aggregates). The heated aggregates and bitumen are thoroughly mixed at a temperature of 154-160°C. The mix is placed in a preheated mould and compacted by a rammer with 25 blows on while pouring 1/3rd of mix in to the mould and after completing it reverse the mould and give 75 blows on other side at temperature of 138°C to 149°C. The weight of mixed aggregates taken for the preparation of the specimen may be suitably altered to obtain a compacted thickness of 63.5+/-3 mm. Vary the bitumen content in the next trial by +0.5% and repeat the above procedure.

Properties of mix:

- The properties that are of interest include the theoretical specific gravity G_t , the bulk specific gravity of the mix G_m , percent air voids V_v , percent volume of bitumen V_b , percent void in mixed aggregate VMA and percent voids filled with bitumen VFB. These calculations are discussed next.

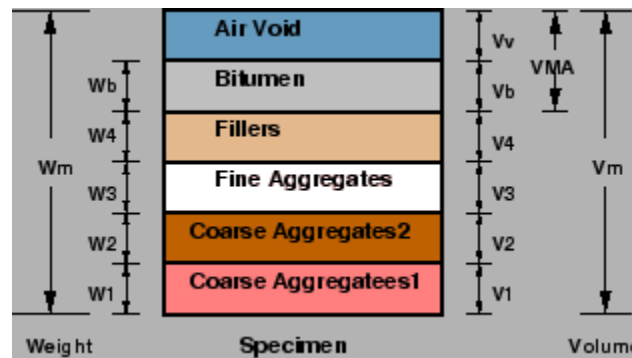


Fig 1 Phase Diagram of Bituminous mix

Preparation of Sample:

- Specimens are heated to $60 \pm 1^\circ\text{C}$ either in a water bath for 30-40 minutes or in an oven for minimum of 2 hours.
- The specimens are removed from the water bath or oven and place in lower segment of the breaking head. The upper segment of the breaking head of the specimen is placed in position and the complete assembly is placed in position on the testing machine.
- The flow meter is placed over one of the post and is adjusted to read zero.
- Load is applied at a rate of 50 mm per minute until the maximum load reading is obtained.
- The maximum load reading in Newton is observed. At the same instant the flow as recorded on the flow meter in units of mm was also noted.

Table 3 Marshall Mix Design Specifications

5 Test Property	Specified Value
Marshall Stability (Minimum)	340 KgF
Flow value in 0.25 mm units	8 -17 (2 mm – 4.25 mm)
Percentage air voids in the mix V_v	3-5
Voids filled with Bitumen VFB	75 – 85

Table 4 Correction Factor for Marshall Stability

Volume of specimen	Thickness of Specimen	Correction factor
457 – 470	57.1	1.19
471 – 482	68.7	1.14
483 – 495	60.3	1.09
496 – 508	61.9	1.04
509 – 522	63.5	1.00
523 – 535	65.1	0.96
536 – 546	66.7	0.93
547 – 559	68.3	0.89
560 – 573	69.9	0.86

MARSHALL STABILITY TEST (PLASTIC MIX)

The process used to make the sample is a dry process

Procedure:

- Aggregate is heated to 170°C and then shredded plastic is added to the aggregate.
- The plastic is made to evenly coat on aggregate for a few seconds.
- And immediately the bitumen is added to the mix.

As we know that the OBC is 5% we add plastic in proportions to weight of bitumen.

Table 5 Plastic added in bitumen by % wt of Bitumen

Sample	% of Bitumen in the mix	% of Plastic in the mix
Sample 1	96	4
Sample 2	92	8
Sample 3	88	12
Sample 4	84	16

Table 6 % Wt. of each material by wt. of mix

Sample	% of Aggregate in the mix	% of Bitumen in the mix	% of Plastic in the mix
Sample 1	95	4.8	0.2
Sample 2	95	4.6	0.4
Sample 3	95	4.4	0.6
Sample 4	95	4.2	0.8

Table 7 Sample 1 (4% of plastic added to the wt of Bitumen)

Description	Specimen 1 (4.5% Bitumen Content)	Specimen 2 (5% Bitumen Content)	Avg values
Wt. of the specimen in air W_m (g)	1260 g	1259 g	1259.5 g
Wt. of specimen in water W_w (g)	746 g	743 g	744.5 g
Saturated surface dry core wt. W_{ssd} (g)	1270 g	1267 g	1268.5 g
Volume of core V (cc)	524 cc	524 cc	524 cc
Marshall stability before correction	1240	1296	-
Correction factor for marshall stability	0.96	0.96	-
Density of Core (g/cc)	2.4	2.4	2.4
Marshall Stability (KgF)	1190	1245	1217.5
Flow Value (mm)	3.315 mm	3.319 mm	3.317

Comparison between Plastic and Ordinary road

Table 8 Comparison b/w Plastic road and Ordinary road

TESTS	PLASTIC ROAD	ORDINARY ROAD
Marshall Stability Value	MORE	LESS
Binding property	BETTER	GOOD
Softening point	MORE	LESS
Penetration Value	MORE	LESS
Tensile strength	HIGH	LESS
Rutting	LESS	MORE
Seepage of water	NO	YES
Stripping Value	NO	YES
Durability of road	BETTER	GOOD
Cost of pavement	LESS	NORMAL
Maintenance cost	ALMOST NIL	MORE
Environmental Friendly	YES	NO

Advantage of Waste Plastic Bituminous Mix:

- Stronger road with increased Marshall Stability Value.
- Better resistance towards rain water and water stagnation.
- No stripping and no potholes.
- Increase binding and better bonding of the mix.
- Reduction in pores in aggregate and hence less rutting and ravelling.
- No effect of radiation like UV.

- The strength of the road is increased by 100%.
- The load withstanding property increases. It helps to satisfy today's need of increased road transport.
- For 1km X 3.75m road, 1 ton of plastic (10 lakh carry bags) is used and 1 ton of bitumen is saved.
- Value addition to the waste plastics (cost per kilogram increases from Rs 4 to Rs12).
- The cost of road construction is also decreased.
- The maintenance cost of road is almost nil.
- Disposal of waste plastic will no longer be a problem.
- The use of waste plastics on the road has helped to provide better place for burying the plastic waste without causing disposal problem.

Disadvantages of Waste Plastic Bituminous Mix:

- Cleaning process- Toxics present in the co-mingled plastic waste would start leaching.
- During the road laying process- in the presence of chlorine will release noxious HCL gas.
- After the road laying- It is opined that the first rain will trigger leaching. As the plastics will merely form a sticky layer, (mechanical abrasion).
- The components of the road, once it has been laid, are not inert.

CONCLUSION

The generation of waste plastics is increasing day by day. The major polymers namely polyethylene, polypropylene, polystyrene show adhesion property in their molten state Plastics will increase the melting point of the bitumen. The waste plastic bitumen mix forms better material for pavement construction as the mix shows higher Marshall Stability value and suitable Marshall Coefficient. Hence the use of waste plastics for pavement is one of the best methods for easy disposal of waste plastics.

- The strength of the pavement is increased by 21% by adding 8% of wt of plastic in bitumen content, thereby we found that the OPC (Optimum Plastic Content) of is 8% of plastic by wt. of bitumen.
- Plastic addition increases the hardness of the pavement by 31.6% for optimum plastic content i.e. 8%, thereby making the road more durable.
- The softening point of the mix also increases by 10.2 % for optimum plastic content i.e. 8%, thereby making pavement resistant for high temperatures
- The pavement also becomes water resistant as it reduces total air voids by 11% and mineral voids by 7.7% for optimum plastic content i.e. 8%, making it more durable and resistant to extreme weather conditions

The use of the innovative technology not only strengthened the road construction but also increased the road life as well as will help to improve the environment and also creating a source of income.

Plastic roads would be a boon for India's hot and extremely humid climate, where temperatures frequently cross 50°C and torrential rains create havoc, leaving most of the roads with big potholes. It is hoped that in near future we will have strong, durable and eco- friendly roads which will relieve the earth from all type of plastic-waste.

REFERENCES

1. Vamshi, J. Eng. 2(2013) 123-128.
 2. W. Butu and S.S Mshelia, British J. Environ. Sci. 2 (2014) 10-26.
 3. A.J. Chavan, Int. Innovation Eng. Manage. 2 (2013) 1-13.
 4. V. S. Punith, A. Veeraragavan, Laboratory fatigue studied on bituminous concrete mixes utilizing waste shredded plastic modifier, Proceeding of the 21st ARRB and 11th REAAA Conference, Australia 2003.
 5. Justo, C.E.G. and Veeraragavan, A. (2002) Utilization of Waste Plastic Bags in Bituminous Mix for Improved Performance of Roads. Banglore University, Bengaluru.
 6. Vasudevan R,(2006) “Utilization of waste plastics for flexible pavement”, Indian Highways (Indian Road Congress), vol. 34, no.7, pp 105-111.
 7. Vasudevan.R, S.K. Nigam, R. Velkennedy, A. Ramalinga Chandra Sekar¹ and B. Sundarakannan (2007), “Utilization of Waste Polymers for Flexible Pavement and Easy Disposal of Waste Polymers”, Proceedings of the International Conference on Sustainable Solid Waste Management, September, pp 105-111.
- Sasane Neha .B., Gaikwad.Harish, Dr. J R Patil And Dr. S D Khandekar, Application Of Waste Plastic As An Effective Construction Material In Flexible Pavement, International Research Journal Of Engineering And Technology,2015, 2(3),1943- 1948.

ANTIBACTERIAL AND ANTIOXIDANT COMPOUNDS FROM THE ROOT BARKS OF *GNIDIA INVOLUCRATA*

Yadessa Melaku

Department of Applied Chemistry, Adama Science and Technology University

Abera Kalbessa

Department of Applied Chemistry, Adama Science and Technology University

ABSTRACT

Gnidia involucrata (thymelaeaceae) is traditionally been used as laxative, rheumatism, insecticides, antibacterial and antimalarial. In light of its traditional applications, the root bark was successively extracted using n-hexane, ethyl acetate (EtOAc), and methanol (MeOH), yielding crude extracts of 0.78%, 4%, and 6%, respectively. Chromatographic separation of the EtOAc extract via silica gel column chromatography resulted in the isolation of three compounds: tetratriacontanylcaffeate (**1**), 12-*O*-Dodeca-2,4-dienoyl phorbol-13-acetate (**2**) and naringenin (**3**). This is the first report of the isolation of tetratriacontanylcaffeate (**1**) from the family. The structures of the isolated compounds were established using NMR and MS. The extract and isolated compounds were assessed for their *in vitro* antibacterial and antioxidant activities. The EtOAc extract showed significant inhibitory activity against *S. aureus*, *E. coli*, *P. mirabilis* and *K. pneumonia* bacterial strains with the highest inhibition zone observed against *S. aureus* (23 mm), which is even greater than the reference drug, ciprofloxacin (22 mm). However, the inhibition displayed on these bacterial strains for the three pure compounds were marginal with variable degrees of potency between the compounds. The better activity of the extract could be due to the synergistic interactions of several phytochemicals present in the extract, which cannot be the case when pure compounds are evaluated alone. The antioxidant activities of the extracts and isolated compounds were evaluated using DPPH and ferric thiocyanate methods. The EtOAc and MeOH extract, compound 1 and 2 were found to inhibit DPPH radical by 70.7, 66.9, 85.8 and 52.8%, respectively. The EtOAc extract and compound 1 inhibited per-oxidation of lipids by 84 and 86%, respectively. The radical scavenging displayed by compound **1** was significant compared with ascorbic acid, indicating the strong anti-lipid peroxidation potential of the extract. Therefore, the extracts of the root bark of *G. involucrata* can be used as a remedy in combating diseases caused by bacteria and free radicals

Keywords: Thymelaeaceae, *Gnidia involucrata*, Antibacterial, Antioxidant, Tetratriacontanyl caffeate

OPTIMUM DESIGN OF REINFORCED CONCRETE CANTILEVER WOA OPTIMIZATION ALGORITHM

Dr. Mehdi Shalchi Tousi

Engineer, Department of Engineering Faculty of Ahle Beyte international University

ORCID: 0000-0003-4601-1082

Abstract

In this paper, the optimization of reinforcement cantilever concrete retaining walls are performed by WOA for wall cost and weight. This algorithm has been inspired from intelligent foraging behavior of the WOA. In order to investigate the capability of this algorithm, the obtained results are compared with the other literature. Based on these results, the WOA algorithm is able to minimize the wall cost and weight. Another research is performed to investigate the effect of optimization in comparison with conventional manual design. It shows that the optimization can significantly reduce the cost and weight of the wall. Moreover, two kinds of reinforcement concrete cantilever retaining walls with more variables and constraints are presented and compared with each other. The suggested walls are T-shape wall with variables thickness in stem and normal T-shape wall. These comparisons are performed for two objective function; cost and weight of the wall. In addition, the effect of initial parameters such as unit weight of soil and stem height are investigated by sensitivity analysis. All results show that the WOA algorithm is robust to optimize the cost and weight of reinforcement concrete cantilever retaining wall.

Keywords: reinforcement concrete cantilever retaining wall, woa algorithm, optimization, sensitivity analysis, objective functions, wall cost and weight, T-shape walls.

PRESERVING THE HISTORICAL BUILDING INFLUENCED BY WISDOM

Assist. Prof. Dr. Samira Mehrafza

Ahlul Bayt International university Tehran

Fahim Yar Baig

Architectural Engineering student of Ahlul Bayt International university Tehran

Abstract

Problem Statement: preserving the natural and cultural heritage is crucial for maintaining the delicate balance between human creation and the environment. Through the stunning architectural masterpieces, demonstrate the ingenuity and wisdom of the ancestors in integrating natural and cultural elements.

Research objectives: the goal of this study is exploring the concept of wisdom to conservation of the heritage and its significance in today's world. By celebrating the shared procreation heritage, emphasizing the importance of cross-cultural exchange, mutual respect, and responsible stewardship of the earth. This study serves as a call to action, inspiring readers to embrace the collective legacy and strive for a world where nature and culture thrive in perfect harmony.

Research method: the research method is descriptive and analysis.

Conclusion: Through this study, contributing to a deeper understanding of the interconnectedness of human creation and the natural world and to inspire a new generation of thinkers and leaders to prioritize the preservation of the heritage influenced by wisdom.

Keywords: Preserving, the historical building, wisdom

HIGHER-ORDER TOPOLOGICAL ASYMPTOTIC FORMULA FOR THE ELASTICITY OPERATOR AND APPLICATION

Dr. Montassar Barhoumi

Ecole Supérieure des Sciences et de la Technologie (ESSTHS), Sousse University

Abstract

This paper is concerned with a geometric inverse problem related to the elasticity equation. We aim to identify an unknown hole from boundary measurements of the displacement field. The Kohn-Vogelius concept is employed for formulating the inverse problem as a topology optimization one. We develop a topological sensitivity analysis based method for detecting the location, size and shape of the unknown hole. We derive a higher-order asymptotic formula describing the variation of a Kohn-Vogelius type functional with respect to the creation of an arbitrary shaped hole inside the computational domain.

Keywords: Elasticity operator, topological sensitivity analysis, higher-order asymptotic formula, geometric inverse problem, Kohn-Vogelius formulation, topological gradient.

2010 Mathematics Subject Classification: 35A15, 35B25, 35B40, 49K40.

DEVELOPMENT OF TIN OXIDE THIN FILMS DEPOSITED BY ULTRASONIC SPRAY PYROLYSIS FOR ENHANCED PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS

Sabrina Roguai

Abbes Laghrou university, Faculty of sciences and technology, Dept. science of the matter
ORCID: 0000-0002-0767-0846

Abstract

SnO₂ thin films were successfully deposited using the ultrasonic spray pyrolysis (USP) technique at a substrate temperature of 450°C. The structural, vibrational, and optical properties of the films were thoroughly characterized using X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, and ultraviolet–visible (UV–Vis) spectroscopy. XRD analysis confirmed the formation of a tetragonal rutile-type structure with a well-defined crystalline quality and an average crystallite size of approximately 35 nm. The films exhibited a preferred orientation along the (101) plane, indicating good crystallinity.

FTIR spectroscopy revealed the presence of two distinct absorption bands: one corresponding to Sn-O-Sn deformation vibrations, and the other associated with O-Sn stretching modes, confirming the bonding characteristics of the SnO₂ matrix. The optical properties were further investigated using UV–Vis spectroscopy, where the optical transmittance of the films was recorded over a wide wavelength range. The band gap energy was calculated using the Wemple-DiDomenico single-oscillator model, yielding a direct band gap value, which is crucial for photovoltaic applications due to its influence on light absorption efficiency.

These findings suggest that SnO₂ thin films produced by USP exhibit suitable structural and optical properties for potential use in photovoltaic devices, offering a promising approach for improving energy conversion efficiency.

Keywords: Thin films, X-ray diffraction, FTIR spectroscopy, Optical properties

ANALYSIS OF THE VAPOUR AND MOISTURE CONTROL CHARACTERISTICS OF ELI-TWISTED WOVEN FABRIC

Assist. Prof. Dr. Madan Lal Regar

National Institute of Fashion Technology Jodhpur, Department of Fashion Design

ORCID: 0000-0001-7821-4410

Abstract

Moisture management and water vapour property are an important aspect of any fabric meant for any top wear and active wear fabric, which decides the comfort level of that fabric specially used as active wear. A fabric's moisture management performance is also influenced by its water and air vapour permeability. Several moisture management fabric structure & finishes have been used to increase moisture absorbency; improves wetting and wicking action. In this study, influence of fabric structure on the moisture management property of Eli-Twist woven fabrics had been carried out. In recent advancements of yarn manufacturing, the Eli-Twist yarn has been developed by Sussen^R. Eli-Twist yarn combines all the advantages of compressing and doubling in single step. Eli-Twist's yarn surface and appearance are similar to those of a single ply compact yarn. The Eli-Twist yarn exhibited better structural arrangement and mechanical properties. The fabrics produced from Eli-Twist yarn are having compact in nature and having higher strength.

For the study, Eli-Twist woven fabrics of 100% cotton, 100% Polyester and Polyester/Cotton blend with three different GSM levels (90, 120 and 150) has been selected. The result shows that the fabric produced from polyester, as the fabric GSM increases the value of water vapour permeability & one-way transport coefficient index is decreases but same time water drying rate increases. The 100% cotton and Polyester/cotton composition follow the similar trend. Cotton and polyester fabric made from Eli-Twist yarn has exhibited very good vapour permeability and moisture management characteristics.

Keywords: air permeability; fabrics thickness; moisture management; dry rate performance; water vapour permeability

ENHANCED EFFICIENCY AND DURABILITY OF NICKEL SULFIDE CATALYST INTEGRATED WITH REDUCED GRAPHENE OXIDE: EXPLORING HIERARCHICALLY POROUS STRUCTURES FOR METHANOL OXIDATION REACTION

El Mehdi Salmi

Laboratory of Interface Materials Environment, Faculty of Science Ain Chock, Hassan II University of Casablanca

Sanae El Ghachtouli

Laboratory of Interface Materials Environment, Faculty of Science Ain Chock, Hassan II University of Casablanca

Abstract

The growing demand for sustainable energy solutions highlights the need for advancements in electrocatalysts for direct methanol fuel cells (DMFCs). This study introduces a novel approach to enhance the efficiency and durability of nickel sulfide (NiS) catalysts. We developed a hierarchically porous structure integrated with reduced graphene oxide (rGO) on a nickel foam substrate. Using a dynamic hydrogen bubble template (DHBT) technique, we created a porous nickel scaffold. We then electrodeposited graphene oxide and NiS onto this scaffold, resulting in a hybrid structure termed NiS-rGO-Ni/NF. Characterization through SEM, XRD, and XPS confirmed that the catalyst has a highly porous structure with uniformly distributed Ni₃S₂ and Ni₃S₄ phases. The NiS-rGO-Ni/NF catalyst showed significant improvements over conventional NiS/NF. It achieved a peak current density of 84.10 mA/cm² in the presence of 0.1 M methanol, compared to 30.32 mA/cm² with NiS/NF. This enhancement is due to the porous nickel layer created using DHBT and the integration of rGO. Additionally, the NiS-rGO-Ni/NF catalyst demonstrated superior reaction kinetics, evidenced by a decrease in the Tafel slope from 204 mV/dec to 122 mV/dec. It also exhibited a remarkable increase in the electrochemically active surface area, reaching 179 cm² compared to 22 cm² for NiS/NF. These improvements in surface area and kinetics contribute to its excellent stability, with the catalyst maintaining consistent performance over 20 hours of continuous operation. These results underscore the effectiveness of the NiS-rGO-Ni/NF catalyst in methanol oxidation and its potential for more efficient and stable electrochemical applications.

Keywords: Nickel sulfide, Methanol oxidation reaction, Dynamic hydrogen bubble template

HIGH H₂S SENSITIVITY OF POROUS In₂O₃ MicroCubes and SnO₂@In₂O₃ HETEROJUNCTIONS IN SF₆ GAS DECOMPOSITION AT ROOM TEMPERATURE

Luqman Ali Khan

State Key Laboratory of Silicon and Advanced Semiconductor Materials, School of Materials Science and Engineering, Zhejiang University

Jie Jiang

State Key Laboratory of Silicon and Advanced Semiconductor Materials, School of Materials Science and Engineering, Zhejiang University

Liping Zhu

State Key Laboratory of Silicon and Advanced Semiconductor Materials, School of Materials Science and Engineering, Zhejiang University

Abstract

Hydrogen sulfide (H₂S) and sulfur dioxide (SO₂F₂) are two typical decomposition byproducts of Sulfur hexafluoride (SF₆) is extensively used in high-voltage electrical systems, like gas-insulated switchgear(GIS), due to its excellent dielectric properties and ability to prevent electrical arcing. However, efforts are being made to find more sustainable alternatives because of their significant impact on global warming. The current study accurately designed and created a two-dimensional (2D) structure of In₂O₃ microcube and SnO₂ nanoparticles using a simple hydrothermal technique method, respectively. On the outer surface of the In₂O₃ microcube, the SnO₂ nanoparticles were uniformly growing, which was revealed by field emission scanning electron microscopic. Besides, crystal phase structure, surface area, and elemental composition were characterized by XRD, BET, TEM, EDS, XPS, and the gas sensing properties of SnO₂@In₂O₃ heterojunction. Although the performance of our SnO₂@In₂O₃ composite sensor decreases at higher temperatures, it shows an excellent response to target gasses at room temperature. The SnO₂-decoration on the outer surface of the In₂O₃ microcube enhances the sensing response to 20 ppm H₂S, reaching up to 33 at room temperature, showing that the SnO₂@In₂O₃ composite 587% more superior than the pure In₂O₃ sensor. Thus, this novel approach using composite microcube-based materials shows promise for the fabrication of superior gas sensors to decompose SF₆.

Keywords: SnO₂@In₂O₃ heterojunction, porous microcubes, room temperature, gas sensing, hydrothermal technique, SF₆, H₂S sensor;

DEVELOPMENT OF HYDROXYAPATITE-CELLULOSE BIOCOMPOSITES FOR HEAVY METAL WATER DECONTAMINATION

Souhayla LATIFI

Laboratory of Applied Chemistry of Materials, Department of Chemistry, Faculty of Sciences,
Mohammed V University in Rabat

Sanaâ SAOIABI

Fiber and Biopolymer Research Institute, Department of Plant and Soil Science, Texas Tech
University

Noureddine ABIDI

Abstract

The contamination of water by heavy metals such as lead (Pb), cadmium (Cd), and nickel (Ni) poses a severe threat to both environmental and human health. Traditional methods of water decontamination are often inefficient, expensive, or generate secondary pollution. To address these challenges, we have developed a novel biocomposite based on hydroxyapatite (HAp) and cellulose, aiming to provide a cost-effective and eco-friendly solution for heavy metal removal. The synthesis strategy involves integrating HAp within a cellulose matrix, creating a porous and adsorptive material. Detailed characterization was conducted using X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), and Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) to verify the structure and surface properties of the biocomposite. Batch adsorption tests demonstrated that the HAp-cellulose material exhibits high efficiency in removing heavy metals, achieving up to 95% removal for Pb under optimal conditions. Adsorption kinetics and isotherm studies suggested that the removal process is primarily governed by chemisorption, indicating strong interactions between the heavy metals and the biocomposite surface. This study highlights the potential of HAp-cellulose composites as a sustainable alternative for water purification, contributing to effective heavy metal decontamination.

Keywords: Heavy Metal Decontamination, Hydroxyapatite-Cellulose Biocomposites, Water Purification, Adsorption Kinetics, Sustainable Materials

SIMULATION OF INTERACTIONS OF HEAVY CHARGED PARTICLES IN HADRON THERAPY USING MONTE CARLO GEANT4 TOOLS

Imane Mhiliss

LPHE-MS, Department of Physics, Faculty of Sciences, Mohammed V University

Rajaa Sebihi

LPHE-MS, Department of Physics, Faculty of Sciences, Mohammed V University

Abdessamad Did

National Centre for Energy, Science, and Nuclear Techniques -CNESTEN-

Abstract

Radiotherapy is one of the most common methods for treating cancer, typically involving the irradiation of tumours with high-energy photons. However, this approach often damages healthy tissues along the irradiation path. Hadron therapy, an innovative form of radiotherapy, uses charged particles such as protons or carbon-12 ions to target tumours more precisely. It is particularly effective in treating radio-resistant tumours near critical organs while minimising side effects due to its ability to deliver highly concentrated energy at the tumour site through the Bragg Peak. This study aims to model a detector based on a $50 \times 50 \times 50 \text{ cm}^3$ water phantom and to simulate, using the Monte Carlo tool Geant4, the interactions of charged heavy particles within an energy range of 300 to 400 MeV. The objective is to analyse the mechanisms responsible for energy deposition beyond the Bragg Peak. This work contributes to a better understanding of the physical processes involved in hadron therapy.

Keywords: Radiotherapy, Hadrontherapy, Bragg Peak, Charged particles, Protons, Carbon 12 ions, Energy deposition, Monte Carlo simulation, Geant4.

**EVIDENCE ON PHARMACOLOGICAL ACTIVITY AND
CHROMATOGRAPHIC INVESTIGATION OF PHENOLIC COMPOUNDS
ISOLATED IN *HYPERICUM PERFORATUM* L.**

Josif RISTO

Luarasi University, Department of Pharmacy, Faculty of Medical Sciences, Rruga e Elbasanit

Arjan HAMITI

Luarasi University, Department of Nursing Sciences, Faculty of Medical Sciences, Rruga e Elbasanit

Dritan TOPI

University of Tirana, Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences

ABSTRACT

Medicinal plants have been a component of folk remedies globally. The Balkans also showcase evidence of medicinal plant usage among its people. Albania exhibits significant floral diversity despite its small area, hosting over 3,630 species across 960 genera and 175 families. Approximately 250 species of these plants are wild-harvested for their medicinal and aromatic properties.

Hypericum perforatum L. (St. John's wort) is a prominent medicinal plant esteemed for its unique chemical composition and pharmacological applications. *H. perforatum* L. has been used since antiquity mainly for external use but has become increasingly popular in the last decades for the treatment of mild to moderate depression. In traditional Albanian medicine, St. John's wort aqueous extractive solution is widely used in the treatment of inflammation of the mucous membranes and gastrointestinal ulceration, while oil extractive is used in the treatment of various wounds and burns.

Plant samples were gathered from two regions with contrasting geographic characteristics. The chemical composition of flower and leaf polar extracts has been analyzed. Liquid Chromatography with High Performance and a Diode Array Detector (HPLC-PDA) was utilized to analyze the phenolic composition. Compounds were identified based on their retention times at 230 nm. The analysis revealed gallic acid, catechin, epicatechin, hyperoside, quercetin, and hyperforin within the 0.5-10 mg/L range. Our findings distinguished extracts from two geographical regions, highlighting the use of principal component and cluster analysis in computational analysis.

Keywords: *Hypericum perforatum* L., HPLC-PDA, phenolic compounds, hypericin, Albania

INTRODUCTION

Medicinal plants have been used worldwide as part of folk remedies. Evidence of medicinal plant applications by peoples of the Balkans is also present (Malamas & Marselos, 1992). Southeast Europe is among Europe's most important export regions for Medicinal and Aromatic Plants (MAPs). Approximately 8 % of the total global MAP export volume originated from this region during the 1990s (Lange, 2002). Despite its country's size, flora diversity in Albania is characterized by high diversity, with over 3630 plant species belonging to 960 genres and 175 families (Paparisto et al., 1988). Albanian territory is affluent in medicinal and aromatic plants, with about 250 plant species wild-harvested for medicinal and aromatic use (Kathe, Honnef, & Heym, 2003).

MAP harvesting from the wild is an essential economic factor in rural economies, and in quantity terms, it is a leading exporter in Southeast Europe (Kathe, Honnef, & Heym, 2003). Albania became one of the world's leading low-cost suppliers of St John's-wort (*Hypericum perforatum* L.), exporting raw materials valued at over US\$ 5 million annually (Kathe, Honnef, & Heym, 2003).

St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) is a yellow-flowering, perennial herb native to Europe, West Asia, and North Africa, which has been naturalized to North and South America as well as Australia (Judd et al., 1999; Barnes, Anderson, & Phillipson, 2001; Lawvere & Mahoney, 2005). This plant belongs to the genus *Hypericum*, *Hypericaceae* family (Coppock & Dziwenka, 2016), which comprises about 450 species, ranging from annual or perennial herbs to shrubs and trees in all tropical and temperate areas of the world (Nurk & Crockett, 2011; Popay, 2022).

Many species of the *Hypericum* genus have a long traditional value as medicinal plants. Ancient Greeks knew about the medicinal properties of this genus. St. John's wort has been appreciated for its medicinal value and was known by Hippocrates, Pliny, and Dioscorides by including into the *De materia medica* (Bombardelli & Morazzoni, 1995). Examples of applications include olive oil extract from the flowers to treat skin wounds and herpes zoster (Malamas & Marselos, 1992).

Chemical composition and pharmacological properties make *H. perforatum* one of the most widely studied medicinal plants. As the phytochemical composition of St. John's wort varies with cultivar, climate, growing conditions, harvesting method, and extraction procedure, the determination of its bioactive compounds is essential. Extracts have been partially chemically characterized, and more than 150 different compounds have been identified (Coppock & Dziwenka, 2021). Chemically, its bioactive compounds can be grouped as 1) phloroglucinols, 2) naphthodianthrones, 3) flavonoids, 4) phenylpropanoids and simple phenolic compounds, 5) xanthenes, 6) volatile compounds, with the largest group the flavonol glycosides (up to 4%) (Belwal, 2019). The major flavonoids are rutin, hyperoside, isoquercitrin, quercitrin, miquelianin, and quercetin (Greeson et al., 2001). Crude extracts of the flowers and leaves contain the naphthodianthrones hypericin (0.03%-0.3%) and pseudohypericin at 2-10 times the level of hypericin. Hyperforin (bicyclic polyprenylated acylphloroglucinol) is the most important compound in the phloroglucinol group (Beerhues, 2006).

Pharmacology

St. John's wort is used as a nutraceutical, phytopharmaceutical, and an ingredient in cosmetics. The *Herba perforatum* extract is considered an active drug (EMA, 2018; Nicolussi et al., 2020). Extracts are used to control anxiety, as an anticonvulsive, and in pain management, used topically for wound treatment and dental practice. Products made from *H. Herba* are emerging as the treatment of choice for mild to moderate depression because of their fewer psychological side effects (Cui & Zheng, 2016; Ng et al., 2017). *H. perforatum* extract has been evaluated for treating pain and mood changes in premenstrual disorder and menopause.

There are studies in laboratory animals evaluating the effectiveness of *H. perforatum* preparations in treating cancer, inflammation-linked disorders, and bacterial and viral diseases and as an antioxidant and neuroprotective agent (Klemow et al., 2011).

The phytochemicals that have attracted the most attention for their phytopharmaceutical activities are hypericin, pseudohypericin, rutin, quercetin, quercitrin, miquelianin, amentoflavone, hyperoside, hyperforin, and adhyperforin. A multiplicity of additive, synergistic, and partly antagonistic effects have been identified so far (Linde, 2009).

In traditional Albanian medicine, St. John's wort (alb: lulebasani) is used as an aqueous solution to treat inflammation of the mucous membranes and gastrointestinal ulcerations. It is also used as an oily extractive solution to treat various wounds, including burns (Risto, 2020).

MATERIALS AND METHODS

Chemicals

Polyphenol and flavonoid standards; gallic acid monohydrate ($\geq 99\%$), (+)-catechin ($\geq 99.0\%$), (-)-epicatechin ($\geq 98.0\%$), hyperoside, quercetin ($\geq 95.0\%$) and hyperforin ($\geq 85\%$) were purchased from Sigma-Aldrich with the corresponding catalog numbers being 27645-250G-R, 43412-10MG, E4018-5MG, 00180585-25MG, Q4951-10G, H5160-250UG, respectively. Acetonitrile (34851-2.5L) (mobile phase B) was purchased from Sigma-Aldrich. Freshly produced ultrapure water was used for all aqueous purposes (TOC <10 ppb and 18,2M Ω .cm). Injector types of membranes (0.22 or 0.45 μ m) used for sample filtration were obtained from Sartorius AG (Minisart[®], 16532 and 16537, respectively). Fosforic acid, H₃PO₄ (HPLC grade) was supplied from Sigma-Aldrich (04107-2.5L), and 0.01M aqueous solution was used as mobile phase A.

Instrumentation

An analytical balance of A&D HR120 (d=0.1mg – max. 120g) was used for precise and accurate weighing. Thermo Dionex Ultimate 3000 HPLC system was composed of gradient pump (LPG-3400SD with degasser) and solvent rack (SR-3000), autosampler (WPS-3000TSL derivative), column department (TCC-3000SD) and PDA detector (DAD-3000) modules. Chromeleon Client (v.6.80 SR13) was a chromatographic data processing software. The analytical column was Thermo Scientific Synchronis C18 (250x4,6mm - ODS 100Å-5 μ m), without a guard.

Plant material

An amount of 2 kg of St'John wort fresh plant material, comprised of flowers and stems, was collected from regions with characteristic climate differences: Kruja and Kukës. The location information are indicated in the inset map (Fig. 1). The expeditions for plant materials collection were conducted during June-July 2024. Finally, the samples were differentiated into two categories (stem+leaves) and flowers and dried separately at room temperature in a dark space.

Extraction of plant material

The fresh plant material was dried in the shadow and ground. A modified method of Wagner and Bladt (1994) was employed to extract the powdered plant material in methanol at the soxhlet apparatus. Finally, methanolic extracts were dried under vacuum. After lyophilizing (Labconco lyophilizer, -50oC) of the extracts, an appropriate portion was dissolved in a known volume of methanol of HPLC grade. The dissolved extracts were then filtered through the membrane filters of 0.45 μ m pore size (Whitman) before injection into the HPLC system.

HPLC analysis

The gradient program for PDA was optimized as follows: 0-3min: A (95%), 3- 10min: A (55%), 10-20min: A (100%), 20-25min: A (5%), 25-30min: A (5%). The thermostated column compartment kept the analytical column at 45°C (PDA), while injection volumes were 5 μ L for standards and sample extracts, respectively. The analytical column was a Hypersil C18 column with 250x4.6mm dimensions, 5 μ m particle size, and 100Å pore size.

The flow rate of 0.25mL/min was employed, while each compound was tentatively identified by its unique retention time. In the case of PDA, UV-Vis 3D spectrums were also used for discrimination and identification under the same conditions. Quantitative determinations were carried out by external standard addition methods based on peak height/area. PDA acquired UV-Vis spectrums in the 300- 700nm range, and absorbance was sampled in four simultaneous channels of 230, 270, 367, and 590nm wavelengths.

RESULTS AND DISCUSSION

Compared with literature data, this study presents a comprehensive liquid chromatographic investigation of Albanian *Hypericum sp.* extracts. Nevertheless, we may still compare the analytical method parameters and findings of some related papers focusing on extracts of *Hypericum sp.* of neighboring and other countries. Kovacic et al. [18], in their paper, have developed both isocratic (VWD) and gradient (PDA) HPLC methods for the determination of hyperforin, hypericin, and chlorogenic acid, quercitrin, quercetin, rutin, hyperoside, epicatechin, respectively. Regarding our findings, our run time is relatively short as the elution of six standards ended at 20 (PDA). In contrast, the six standards are well separated with PDA and R values in 0.93-4.88 and 1.57-9.15 ranges, respectively. Our calculated LOD and LOQ values for entire standards were in 0.24-0.61 and 0.26-0.62 $\mu\text{g/mL}$ ranges for PDA, indicating that they are in harmony with the published results in the literature.

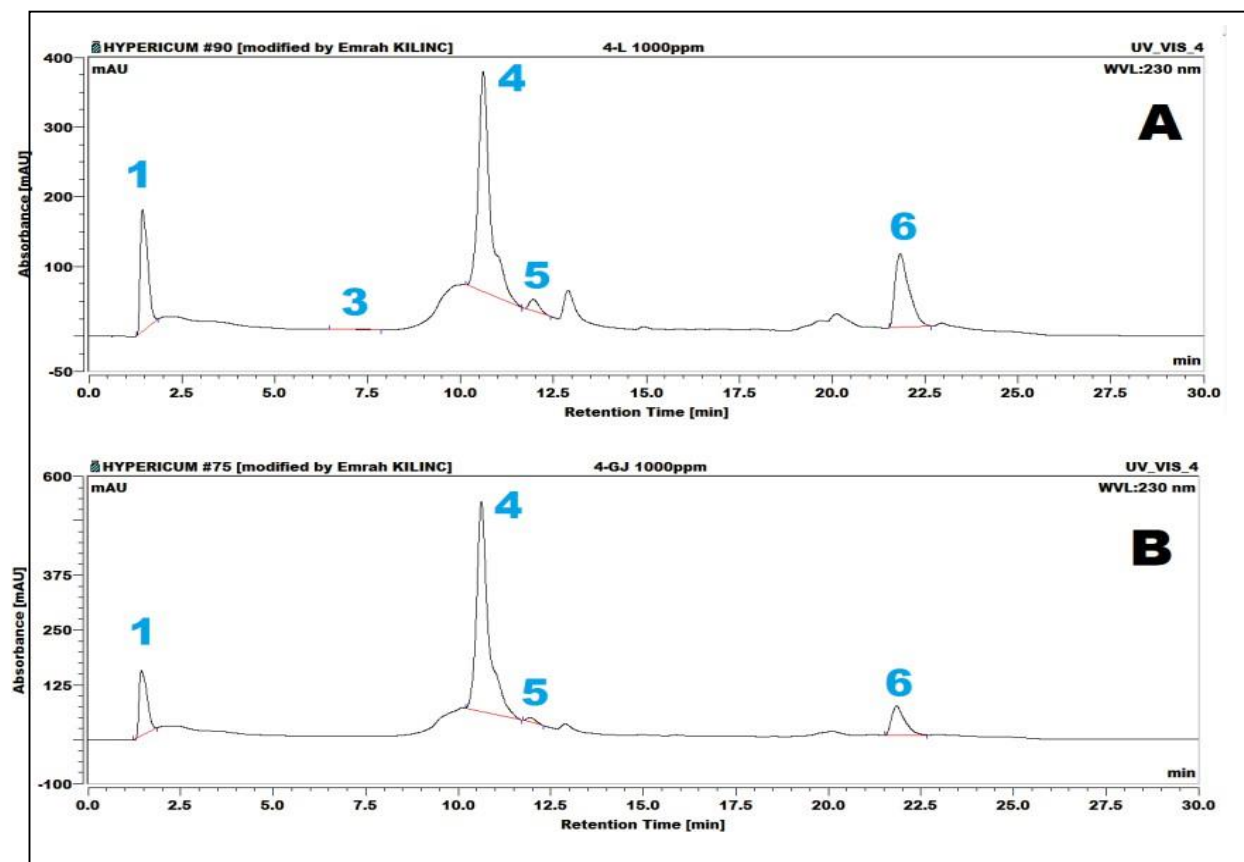


Figure 1. Representative PDA chromatograms of the flower extract (A) and leaf extract (B) samples, at 230nm.

The binary gradient elution method used water acidified with 0.3 % H_3PO_4 as eluent A and acetonitrile containing 0.3 % H_3PO_4 as eluent B, flow rate (0.6 mL/min) at 25°C, and the injection volume was 10 μ L, running time (45min). Focused on *Hypericum perforatum* extracts of Northern Türkiye, specifically targeting hypericin, pseudohypericin, hyperforin, the chlorogenic, neochlorogenic, caffeic, and 2,4-dihydroxybenzoic acids, isoquercitrin, quercitrin, avicularin, hyperoside, rutin, biapigenin, (+)-catechin and (-)- epicatechin, providing phytochemical content information from an altitude (391-2210m range) indicating that plants at higher locations produce the highest content. The highest total polyphenol content was found at 192.55 and 201.23 μ g/mL for leaves and flowers, respectively. Cirak et al. [19] calculated related LOD and LOQ values in the ranges of 0.019-1.022 and 0.19-10.22mAU, respectively. Maggi et al. [23] have performed phytochemical analysis and in vitro biological activity of three *Hypericum sp.* from the Canary Islands. They have developed a gradient HPLC-PDA method for determining hypericin, hyperforin, chlorogenic acid, rutin, hyperoside, isoquercitrin, quercitrin, and quercetin. The analytical column was a C18 (Phenomenex, 250 \times 4.6mm-5 μ m). At the same time, eluent A was ultrapure water (0.02% H_3PO_4 pH 2,7), eluent B was an AcCN/MeOH mixture (90:10) and eluent C was ethyl acetate/mix of eluent A/B 10:90 v/v (10:90). The flow rate was 1.0mL/min and absorbance were acquired at 210nm with a total run time of 130 minutes. The optimized parameters of the method are barely different from the current paper, and the running time is much longer than our 20 minutes. A partial validation process is performed, and related findings are provided in the supplements section.

Corresponding calibration plots for PDA detection based on peak height (A) and peak area (B) are summarized in Fig. 1. Regression equations for gallic acid (GA), catechin (CAT), epicatechin (ECAT), hyperoside (HYPSD), quercetin (QUE) and hyperforin (HYPFRN) were $y = 10.23x + 1.1167$ ($R^2 = 0.9965$), $y = 3.525x - 1.13$ ($R^2 = 0.9441$), $y = 1.7975x - 1.04$ ($R^2 = 0.9775$), $y = 6.3075x - 0.585$ ($R^2 = 0.9920$), $y = 15.795x - 6.2633$ ($R^2 = 0.9943$), $y = 2.86x - 1.305$ ($R^2 = 0.9660$), respectively based on peak heights for 1-10ppm concentration range. Regarding peak areas, regression equations for the same compounds and concentration range were as $y = 1.8225x - 0.485$ ($R^2 = 0.982$), $y = 6.045x - 3.7083$ ($R^2 = 0.9987$), $y = 3.2225x - 0.9133$ ($R^2 = 0.9939$), $y = 2.1575x - 0.5017$ ($R^2 = 0.9839$), $y = 9.14x - 5.345$ ($R^2 = 0.9948$), $y = 1.2525x - 0.485$ ($R^2 = 0.9698$).

Partial validation was carried out for accuracy, precision, LOD, and LOQ parameters. They have focused only on hyperforin, not the other flavonoids, and only on herbal medicinal products but not extracts from different regions or locations. Hyperforin mainly accumulates in pistils and fruits, which probably serves as a defensive compound [15].

Results of the entire HPLC analysis (PDA and ECD) (Table 1), indicate that catechin was the only flavonoid absent in whole plant extracts with both detectors. The PDA-based total flavonoid contents in the flower and leaf corresponded to 192.55 and 142.78ppm, respectively. The highest levels of gallic acid, hyperoside, quercetin, and hyperforin were detected in the same samples as flower material from the Kruja region, with high solar days. The results of chemometric discrimination are based on raw PDA, with locations of plant materials identified on map (A) with location and altitude information.

Table 1. Phenolic compounds of the methanolic extracts based on PDA.

Sample name	Gallic acid (ppm)	Catechin (ppm)	Epicatechin (ppm)	Hyperoside (ppm)	Quercetin (ppm)	Hyperforin (ppm)	Total (ppm)
1-GJ	4.77	ND	0.31	63.32	0.89	63.38	112.67
2-GJ	4.11	Nd	0.29	76.23	1.41	60.74	132.78
1-L	4.40	Nd	0.69	67.42	0.49	47.26	110.15
2-L	3.75	Nd	0.76	78.92	1.89	45.52	130.64

(Abbreviations: Gj-Leaves and stem; L-flower).

These locations were selected based on the climate characteristics of Kukës, located in the internal part of the country, with a more continental climate, while Krujë belonged to western regions with Mediterranean climate characteristics. Loading plot (B) displays specific time ranges as four identified orientations on the plane marked as a, b, c, and d, which correspond to PDA data fractions recorded in time ranges 1.22-1.32min, 5.10-5.17min, 8.16-8.19min, and 18.06-18.08min, respectively.

This study evidences the discrimination of *H. perforatum* extracts from various locations and altitudes in Albania, thus summarizing the altitudinal and temperature effects. Unlike our approach, they did not use raw HPLC data but used determined flavonoid contents by HPLC.

CONCLUSIONS

HPLC-PDA and ECD analysis were performed on *H. perforatum* extracts from various locations and altitudes of Albania, and findings are provided in tables. One of the developed methods (PDA) is validated in accordance with ICH Q2(R1) guidelines for the parameters specificity, linearity, range, precision, accuracy, limit of detection (LOD), and limit of quantification (LOQ).

The chemometric discrimination of raw PDA and ECD data according to geographical regions demonstrated the promising feasibility of both principal component analysis (PCA) and cluster analysis (CA). To our best knowledge, this is the first comprehensive paper reporting HPLC-PDA/ECD analysis and demonstration of chemoinformatics on Albanian *H. perforatum* extracts from various regions of the entire country.

Acknowledgment

The authors did not receive financial support.

REFERENCES

1. Apaydin, E.A., Maher, A.R., Shanman, R., Booth, M.S., Miles, J.N., Sorbero, M.E., Hempel, S. (2016). A systematic review of St. John's wort for major depressive disorder. *Systematic Reviews*. 5(1), 148.
2. Barnes, J., Anderson, L.A., & Phillipson, J.D. (2001). St John's wort (*Hypericum perforatum* L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 53(5), 583-600. doi: 10.1211/0022357011775910.
3. Beerhues, L. (2006). Hyperforin. *Phytochemistry*, 67(20), 2201-2207.
4. Belwal, T. (2019). St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). In: Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements. Eds: S. M. Nabavi & A. S. Silva. Academic Press, Cambridge, MA, USA, pp. 415-432.
5. Bombardelli, E., & Morazzoni, P. (1995). *Hypericum perforatum*. *Fitoterapia*, 66, 43-68.

6. Butterweck, V., & Schmidt, M. (2007). St. John's wort: Role of active compounds for its mechanism of action and efficacy. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, 157, 356–361, doi.org/10.1007/s10354-007-0440-8.

7. Coppock, R. W. & Dziwenka, M. (2021). St John's wort (*Hypericum perforatum* L.). In: *Nutraceuticals (Second Edition)*, Editor(s): R. C. Gupta, R. Lall, A. Srivastava, p. 661-695, Academic Press, Cambridge, MA, USA. doi:10.1016/B978-0-12-821038-3.00040-9.

8. EMA, (2018). European Union Herbal Monograph on *Hypericum perforatum* L., Herba (Traditional Use). European Medicines Agency (EMA), Committee for Medicinal Products for Human Use, Amsterdam.

9. Greeson, J.M., Sanford, B., Monti, D.A. (2001). St. John's wort (*Hypericum perforatum*): a review of the current pharmacological, toxicological, and clinical literature. *Psychopharmacology (Berl.)* 153 (4), 402-414.

10. Guedes, A.P., Franklin, G. & Fernandes-Ferreira, M. (2012). *Hypericum* sp.: essential oil composition and biological activities. *Phytochemistry Reviews*, 11, 127–152. <https://doi.org/10.1007/s11101-012-9223-y>.

11. Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F. (1999). *Plant Systematics - A Phylogenetic Approach*, Sinauer Assoc., Inc. USA.

12. Kathe, W. Honnef S. & Heym, A. (2003). Medicinal and Aromatic Plants in Albania, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croatia and Romania. Monography 91, Bundesamt für Naturschutz, Bon, Germany. pp. 201.

13. Klemow, K.M., Bartlow, A., Crawford, J., Kocher, N., Shah, J., Ritsick, M. (2011). Medical Attributes of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*). In: Benzie, I.F.F., Wachtel-Galor, S., eds. *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd ed. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; Chapter 11.

14. Lange, D. (2002). The role of East and Southeast Europe in the medicinal and aromatic plants' trade.- *Medicinal Plant Conservation*, 8: 14-18. IUCN Medicinal Plant Specialist Group, Ottawa.

15. Lawvere, S., & Mahoney, M.C. (2005). St. John's wort. *American Family Physician*, 72, 2249–2254.

16. Linde, K. (2009). St. John's wort - an overview. *Forschende Komplementarmedizin*. 16(3), 146-55. doi: 10.1159/000209290.

17. Malamas, M. & Marselos, M (1992). The tradition of medicinal plants in Zagori, Epirus (Northwestern Greece). *Journal of Ethnopharmacology*. 37/3, 197-203.

18. Ng, Q.X., Venkatanarayanan, N., Ho, C.Y., (2017). Clinical use of *Hypericum perforatum* (St John's wort) in depression: a meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*. 210, 211-221.

19. Nürk, N.M., & Crockett, S.L. (2011). Morphological and Phytochemical Diversity among *Hypericum* Species of the Mediterranean Basin. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, 5 (Special Issue 1), 14-28.

20. Popay, I. (2022). *Hypericum perforatum* (St John's wort). CABI Compendium. CABI International. doi: 10.1079/cabicompndium.28268.

21. Risto, J. (2020). Përvoja tradicionale e mjekimit në rrethin e Kolonjës. fq. 35-36, 58. Tirana, Albania. ISBN: 978-9928-4398-6-4. (in Albanian).

22. Ross, I. A. (2001). *Hypericum perforatum*. In: *Medicinal Plants of the World, Chemical Constituents, Traditional and Modern Uses*, Vol. 2, Pp. 241-259. Humana Press Inc., Totowa, New York. USA.

23. Wagner, H. & Bladt, S. (1994). Pharmaceutical Quality of *Hypericum* Extracts. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 7 (1), 65–68.

APPLICATION OF MACHINE LEARNING FOR THE FOOD AUTHENTICATION, CASE OF ALBANIAN OLIVE OILS

Ardiana Topi

European University of Tirana, Faculty of Engineering, Informatics and Architecture,
Department of Informatics and Technology, Street Khanfize Keko, Kompleksi Xhura

Dritan Topi

University of Tirana, Faculty of Natural Sciences, Department of Chemistry

ABSTRACT

Food authentication is a rapidly growing field of scientific research due to increasing public awareness of food quality and safety. It is the process that verifies that food complies with its labeled description. This may include the origin (species, geographical, or genetic), production method (conventional, organic, traditional procedures, free-range), or processing technologies (irradiation, freezing, microwave heating).

This study focuses on validating olive oils from Albania by examining local and foreign cultivars along with their geographical origins. To improve the accuracy of origin predictions, essential data preprocessing steps, particularly normalization after isolating independent features from the target variable, are vital for distance-based algorithms like kNN. This approach enhances overall accuracy. Additionally, we assessed the performance metrics for various algorithms, including k-nearest Neighbors, Logistic Regression, and Support Vector Machines, alongside hyperparameter tuning techniques applied to the best-performing model. We can effectively trace their geographical and cultivar origins by utilizing supervised machine learning methods to classify Albanian Olive Oils (OO) based on their chemical composition. Our findings reveal an accuracy rate of 88.88%, limited by the present dataset; however, we plan to broaden the dataset in the future.

The results predict the development of a comprehensive dataset for olive oils produced in the country. This will serve as a basis for future proposals on producing OO with Designated Origin (PDO) and Geographical Indication (PGI).

Keywords: Food Authentication; Machine Learning, Classification, kNN, SVM, Logistic Regression, Olive oil; Albania

INTRODUCTION

The olive tree (*Olea europaea* L.) is an evergreen plant native to the Mediterranean region and is an essential crop for its agricultural economies. Its fruits and oil distinguish it from other vegetable oils (IOC, 1996; Boskou, Blekas & Tsimidou, 2006). The geography of Albania has shaped its climatic characteristics, with the western regions exhibiting a typical Mediterranean climate (Figure 1). The olive tree is present in the western and southern areas, alongside the Adriatic and Ionian Seas, two water bodies of the Mediterranean basin. Genetic studies have revealed the existence of twenty-two native olive cultivars, along with several introduced foreign olive cultivars (Topi et al., 2021). Among native cultivars, the most distinguished are Kalinjot, Kokërrmadh Berati, Mixan, Krips, Nisjot, and Bardhi Tirana cvs. (Topi, Thomai, & Halimi, 2012; Topi et al., 2019).

However, adulteration with cheaper or lower-quality oils is more expensive than vegetable oils, which provides significant economic benefits to its sellers (Ordukaya & Karlik, 2017).

Other counterfeiting practices include mixing olive oil from different production years and adding pigments for color improvement, such as combining olive oil products with geographical designations of olive oil of unidentified origin.

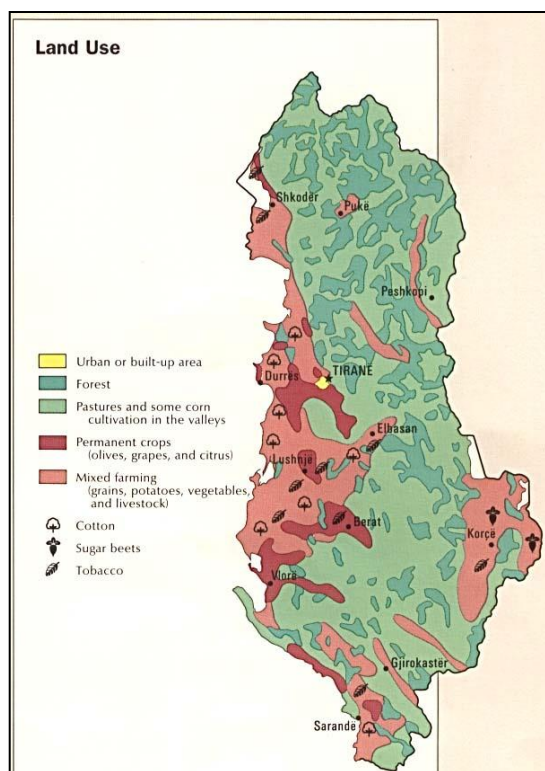


Figure 1. Annual and permanent crops of Albania (Map of Land Use in Albania, 1990).

Virgin olive oil (VOO) primarily consists of triacylglycerols (~99%) and minor compounds, which include phenolic compounds as well as other lipids such as hydrocarbons, sterols, aliphatic alcohols, tocopherols, and pigments (Topi et al., 2019). It is extracted from the olive fruit solely by mechanical or other physical means under conditions that do not lead to oil alterations and have not undergone any treatment other than washing, decantation, centrifugation, and filtration (IOC, 1996). Phenolic compounds belong to different families, such as classes tyrosol and hydroxytyrosol, both identified as phenylethanoid and their derivatives of 4-hydroxybenzoic, 4-hydroxyphenylacetic, and 4-hydroxycinnamic acids, as well as lignans and flavonoids (Topi et al., 2020).

Olive oil is mainly a mixture of palmitic (C16:0), palmitoleic (C16:1), stearic (C18:0), oleic (C18:1), linoleic (C18:2), and linolenic (C18:3) acids, while myristic (C14:0), heptadecanoic, and eicosanoic acids are found in trace amounts (Topi et al., 2012). The fatty acid (FA) composition may differ according to cultivars, production zones, latitude, climate, variety, and fruit maturity stages. Greek, Italian, and Spanish OOs are low in linoleic and palmitic acids while having a high percentage of oleic acid. Tunisian OOs are high in linoleic and palmitic acids and lower in oleic acid (Boskou, Blekas, & Tsimidou, 2006).

Among native olive cultivars, the most important is the Kalinjot cv., which contributes to high domestic production (Velo & Topi, 2017). Under the values established by EU legislation for olive oil commodities, the primary fatty acids are oleic acid (68.03–76.83%), linoleic acid (7.85–14.22%), and palmitic acid (8.54–13.62%).

Meanwhile, there is a threshold for the linolenic acid content to be below 1% (Table 3). Studies suggest VOO offers health benefits like reducing coronary heart disease risk, preventing certain cancers, and modifying immune responses. These benefits stem from phenolic compounds that help combat chronic diseases such as atherosclerosis and strokes (Topi et al., 2020).

The economic potential resulting from the main olive cultivars is very high, contributing to rural economies and regions with low development potential, such as southern and inland hilly areas (Topi, Thomaj, & Halimi, 2012).

Alongside quality, the agri-food sector faces a persistent issue regarding traceability of geographical origin. Misleading practices, such as geographical origin mislabeling or grape and olive varieties, can erode consumer trust and tarnish the reputation of wine and olive-producing regions. Unfortunately, a growing number of low-quality olive oils often find their way to our tables and are challenging to identify. Therefore, it is crucial to ensure the authenticity of olives and their geographical origins to preserve the industry's integrity and enhance its supply chain through traceability systems. This study used the Random Forest (RF) and K-nearest neighbors (kNN) algorithms, among others (Sheth, 2022).

RESULTS AND DISCUSSION

The main study contributions

- i) evaluation of olive oil modeling using its physicochemical characteristics,
- ii) testing different AI-based classification techniques to determine the highest accuracy,
- iii) identifying the characteristics of an olive oil cultivar based on its geographical origin.

From these results, an AI-driven system was developed and launched, which is easily accessible for individuals and organizations interested in olive oil. This system predicts the quality and origin of this product based on its physical and chemical properties. These insights highlight the capability of machine learning (ML) algorithms to extract advanced information from unstructured data. In summary, ML enhances the agri-food sector's ability to make well-informed decisions, improve product quality, adapt to shifting market trends, and boost its offerings' quality and competitiveness.

Based on our research study, we identified two approaches to data that we may need:

We judge that dataset #3, with 572 data objects, is closer to our idea, given that, based on seven input characteristics (characteristics of olive oil fatty acids, e.g., palmitoleic acid, stearic acid, oleic acid, etc.), the algorithm can predict the geographical region of the olive oil, which is represented by the output variable we want to predict (in the cited study, there are nine such regions, e.g., North Apulia, South Apulia, Calabria, etc.). Therefore, our target (output) is also categorical (Aiello et al., 2024).

Analogously, we can use similar input characteristics in the dataset being processed for our study. Each data object (olive oil) will be populated with accurate data regarding its fatty acid properties. The more data we have, the higher the prediction accuracy we expect from Machine Learning algorithms. From a confusion matrix perspective, the correct prediction can usually be interpreted as a TP (True Positive) value, i.e., if the actual data is "Kanina" oil and the predicted data is "Kanina" oil. Thus, the prediction by the algorithm was performed correctly. When we discuss classification tasks (e.g., classifying the score given to wine based on quality to predict whether the wine is good, normal, or bad), SVM algorithms (96%), RF (92%), and kNN (87%) have provided higher accuracy of test results for a balanced dataset (Zaza et al., 2023).

SVM (Support Vector Machine)

SVM is one of the most advanced and widely used methods in ML. This method divides the samples through an optimal hyperplane, which maximizes the distance between classes (Nattane *et al.*, 2021). In other words, this algorithm aims to find a hyper-plane that can efficiently separate different classes of data points within a multi-dimensional space (Zaza *et al.*, 2023). Thus, SVM represents one of the most popular supervised learning algorithms that enables the maximization of the discriminant boundary.

In our case study, being a "multiclass" classification, we can use one of the methods:

1-vs-rest. So, we use classifiers; for example, one of them is ["Kanina"] vs. ["Babice", "Rromës", "Qeparo"], etc.

1-vs-1. In this case, to generate a classifier, we use the formula $N * \frac{N-1}{2}$, Where N indicates the number of classes we are considering. So, for N=4, we will have six classifiers, e.g., "Kanina" vs. "Babice", "Kanina" vs. "Rromës" etc...

kNN (K-Nearest Neighbours)

The kNN algorithm performs the classification task by predicting a new given object based on the Euclidean distance (the distance between the training point and the test observation).

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2} \quad (1)$$

In Equation (1), n represents the counts of dimensions, whereas x_i and y_i denotes the data points.

Eq. (1) is presented as:

$$d(x_i, x_t) = \sqrt{\sum_{j=1}^d (x_{ij} - x_{tj})^2} = \|x_i - x_t\| \quad (2)$$

where x_i represents the training dataset and x_t indicates the test observation (Zaza *et al.*, 2023).

The rationale behind the algorithm and its adjustment to our dataset

Suppose we need to create a new data object, such as an olive oil, for which the user can specify attributes like *oleic acid* and *linoleic acid*. In this scenario, the algorithm aims to determine if the olive oil belongs to one of the following categories (origin): Kanina, Babicë, Rromës, or Qeparo mono-cultivar OO.

Step 1. Calculate the distance based on the input characteristics (such as oleic acid, linoleic acid, etc.). Since our dataset includes multiple input characteristics, the extended formula (1) will be beneficial, allowing us to work beyond just two dimensions.

Step 2. Determining the rank. In straightforward terms, the first rank corresponds to the smallest distance identified in the initial step.

Step 3. Identify the "nearest neighbor" by selecting a specific value of k . For instance, when $k=1$, the top-ranked place will be chosen (e.g. Kanina). Conversely, with $k=4$, we examine the top four ranks. If three of these four ranks correspond to Kanina, these three data points are closest to Kanina in distance. Consequently, this leads to the prediction that the new data object, which pertains to an olive oil production origin of interest to the user, will be classified as a Kanina olive oil.

An Olive Oil Origin Predictor - Predicting the origin of the cultivar

A brief description of our dataset

The dataset includes twenty-eight samples from the same cultivar, sourced from various regions of Albania. This study aims to predict the cultivar's origin, termed a "classification task" or "multiclass classification" in our context. The key question is: how do the input features affect the output variable?

Key features will include specific fatty acids and other substances that allow us to distinguish the oil's origin, as each region's unique conditions, including soil and climate, influence its chemical makeup.

Secondly, the machine learning model is essential, enabling the classifier to learn from these values to uncover hidden patterns and forecast the region.

C16:0	C16:1	C17:0	C17:1	C18:0	C18:1n9cis	C18:1n7cis	C18:2n6c	C20:0	C18:3n3	C20:1	C22:0	C24:0	OOorigin
12.89	1.01	0.09	0.16	2.33	69.64	2.88	9.19	0.43	0.81	0.36	0.12	0.12	0.09 Oshtima
9.72	0.54	0.14	0.23	2.67	73.01	1.8	9.97	0.46	0.82	0.39	0.12	0.12	0.07 Drashovice
9.4	0.5	0.13	0.19	3.02	76.83	0.12	7.95	0.51	0.73	0.4	0.15	0.15	0.08 Tragjas
8.54	0.44	0.1	0.15	2.82	76.34	1.74	8.23	0.44	0.64	0.38	0.12	0.12	0.06 Trevllazer
9.41	0.44	0.13	0.2	2.95	72.47	1.7	10.76	0.49	0.78	0.41	0.13	0.13	0.07 Vezhdanisht
9.16	2.91	0.15	0.21	2.68	71.81	1.81	9.37	0.48	0.79	0.41	0.13	0.13	0.07 Kanina
10.75	0.91	0.04	0.07	2.63	68.87	2.26	12.81	0.47	0.63	0.34	0.15	0.15	0.07 Kanina
10.22	0.55	0.15	0.22	2.75	72.47	2.04	9.7	0.48	0.79	0.41	0.14	0.14	0.07 Panaja

Figure 2. Displaying a part of the OO dataset, including the first 8 data objects. The last column, "Origin," represents the output variable.

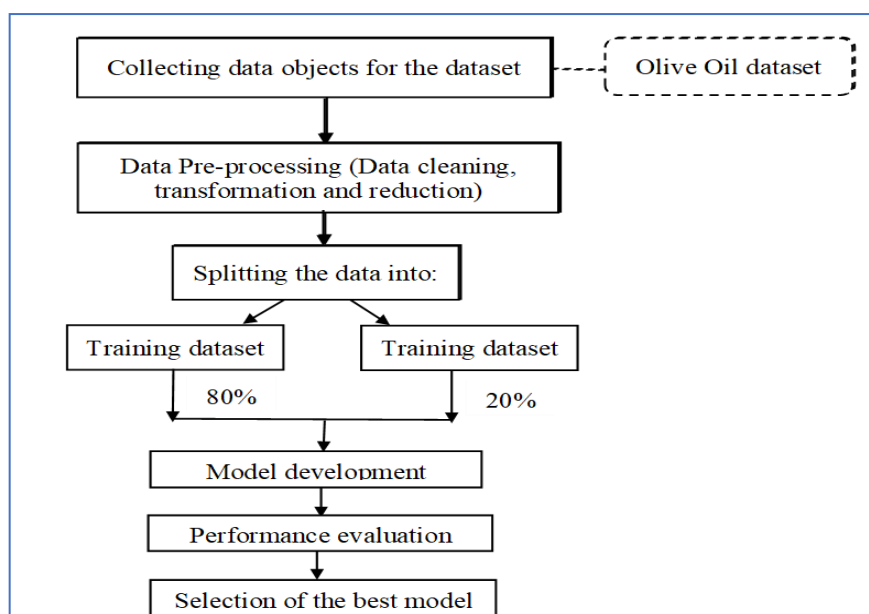


Figure 3. The research methodology according to Suleiman et al. (2022).

Managing imbalanced dataset

RandomOverSampler (ROS) was selected in this analysis to address the severe class imbalance in the target variable. While the Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE) relies on generating synthetic neighbors for balancing, it requires at least two samples per minority class to function effectively. In cases where certain classes contain only one sample, SMOTE encounters technical limitations, leading to errors. RandomOverSampler, on the other hand, duplicates existing samples without relying on neighborhood calculations, making it more robust for datasets with extremely imbalanced distributions (Hayati et al, 2021). This approach ensures balanced class representation while maintaining data integrity, making it a better fit for the given scenario.

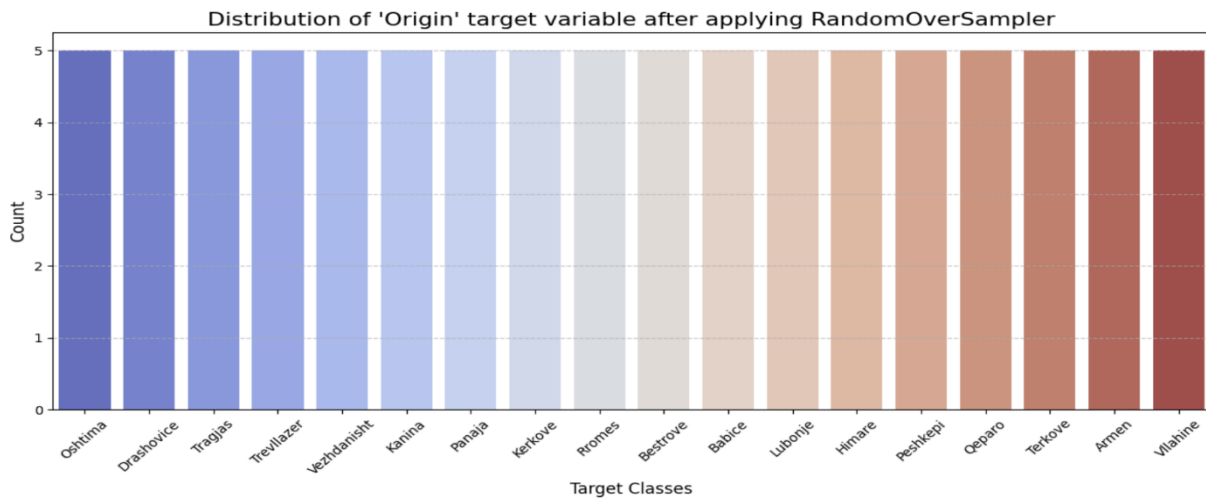


Figure 4. Class distribution after ROS. All the target classes have equal division.

Our dataset consists of samples from the same cultivar sourced from various locations (Oshtima, Drashovice, Tragjas, and so on). To balance the dataset, we utilized ROS to replicate instances of the minority classes. Therefore, we confirmed that the distribution of instances across classes became uniform, increasing minority class instances, e.g., from 1 to 5 in the case of Oshtima, as illustrated in Figure 4.

Splitting the Olive Oil dataset into training and test dataset

To include 20% of the data for testing and the remaining 80% used for training the model (also shown in Figure 3), we have used the *scikit-learn* library in Python.

In our training dataset, the model was trained on X_{train} and Y_{train} . The prediction will be performed using the X_{test} (in the unseen samples), and we must compare the predicted results of our models with those of the Y_{test} .

Feature selection and feature extraction (PCA) after splitting the datasets

In the Olive Oil dataset, feature scaling is important as our chosen ML algorithms must calculate distances between data. If we do not perform feature scaling (i.e., the features are not scaled), the features with a higher value range will dominate when distances are calculated.

Scikit-learn is a Python module that integrates the newest machine-learning algorithm for supervised and unsupervised problems (Kothawade, 2021). We intend to make our data standardized, meaning it will have a $\mu=0$ and a $\sigma=1$. The upper and lower values can vary (they do not need to be in range from 0 to 1).

We use the following formula for standardization to calculate the standard score of a sample x :

$$z_i = \frac{x_i - \mu}{\sigma}$$

Where x_i is each value, μ is the mean of the training samples, and σ is the standard deviation of the training samples.

```
X_train.describe().round(1)
✓ 0.0s
```

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
count	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0	72.0
mean	0.0	0.0	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0.0	0.0
std	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
min	-1.3	-0.8	-2.4	-3.0	-2.1	-2.0	-1.9	-1.4	-2.1	-2.8	-2.5	-1.1	-2.0
25%	-0.7	-0.6	-0.2	-0.9	-0.5	-0.5	-0.3	-0.6	-0.6	-0.6	-0.7	-1.1	0.3
50%	-0.5	-0.4	0.4	0.2	0.1	-0.1	0.1	0.0	0.0	-0.0	0.2	-0.2	0.3
75%	0.6	0.3	0.6	0.5	0.8	0.7	0.4	0.4	0.6	0.4	0.8	0.7	0.6
max	2.0	5.4	1.1	1.3	2.2	1.7	1.7	3.9	1.9	2.4	1.4	4.3	0.9

Figure 5. Statistical data (mean and standard deviation) for the thirteen features post-standardization.

Showing that min-max values might differ from normalization values, necessitating scaling from 0 to 1. Our number of target classes is eighteen, each containing five instances. Thus, the number of instances in the training set $X_{train} = \frac{80}{100} \times (18 \times 5) = 72$ instances.

Conversely, Principal Component Analysis (PCA) is a dimensionality reduction method that lowers the number of input features while preserving as much information from the original dataset as possible. PCA converts the thirteen original features into smaller principal components, each representing a sizeable portion of the dataset's variance (Da Costa, 2021).

For instance, rather than utilizing all thirteen features, PCA can condense them into a few components that accurately summarize the same information. This technique reduces computational requirements during model training and enhances resource efficiency while maintaining the dataset's essential characteristics. By integrating feature scaling with PCA, the dataset is effectively positioned for optimal Machine Learning Analysis.

Support Vector Machines (SVM) and Multinomial Logistic Regression can classify the PCA-reduced data. SVM maximizes the margin between data classes using a hyperplane. The decision boundary can be expressed as $w^T x + b = 0$, where w is the weight vector, and b is the bias. Logistic Regression applies the SoftMax function. $\sigma(z) = \frac{e^{z(i)}}{\sum_{j=0}^k e^{z(j)}}$, where

$z = Xw + b$, to estimate probabilities for each class. Our code's output plots decision boundaries by evaluating model predictions across a grid of points in the reduced feature space, enabling clear visualization of classification performance.

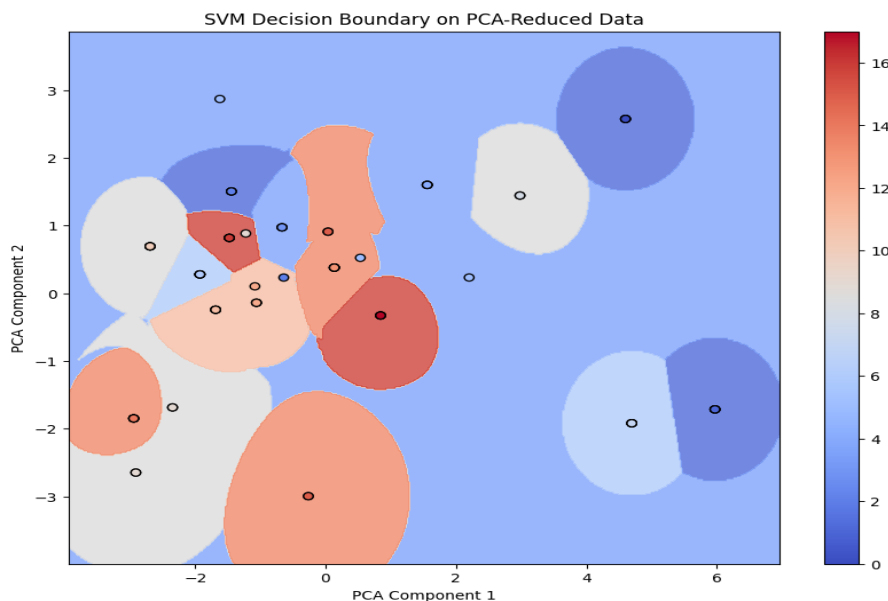


Figure 6. This visualization demonstrates how the SVM classifier separates different regions (or classes) in a reduced 2D PCA space. By mapping categorical class labels to numeric values, the decision boundary becomes interpretable, representing the regions predicted by the SVM model. This approach is essential for visualizing non-numeric, multiclass classifications.

Feature importance using Random Forest

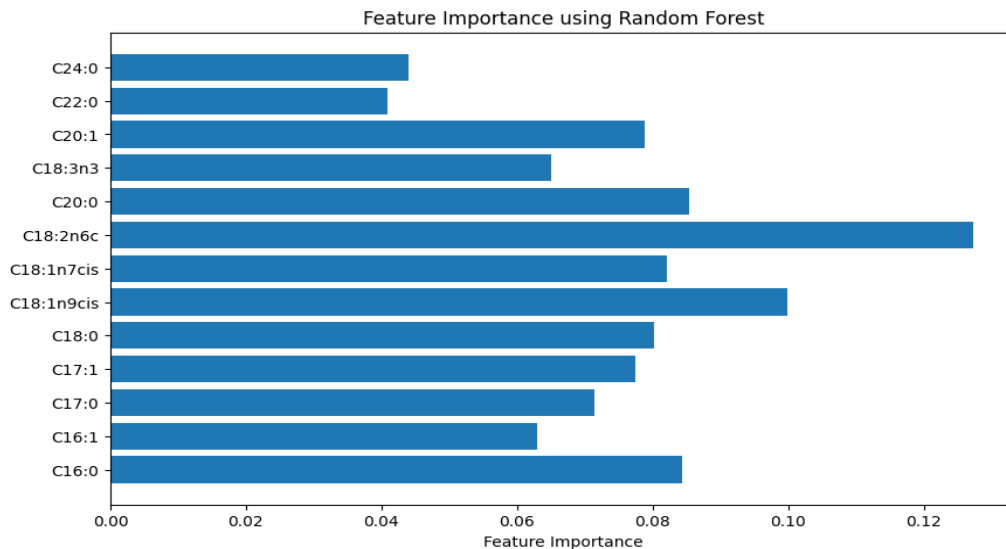


Figure 7. The feature importance of "Random Forest" according to the Olive Oil dataset.

A random forest is an ensemble model combining multiple decision trees. A multiclass classification problem assigns the final class based on majority voting among the predictions of all trees (Sharma et al., 2020).

The feature importance analysis of the Random Forest classifier (Figure 8) reveals critical insights into the chemical properties of olive oils from the Kalinjot cultivar. Oleic acid (C18:1n9cis) stood out as the most impactful feature.

This result is significant, as oleic acid content directly correlates with environmental and geographical factors influencing olive growth. The high importance of oleic acid emphasizes its role in distinguishing Albanian OO origins.

Secondary contributors, such as palmitic acid (C16:0) and linoleic acid (C18:2n6c), underscore the importance of regional soil and climatic conditions in shaping the fatty acid profile. These findings validate the application of machine learning in agro-food studies, particularly for regional authenticity in mono-cultivar olive oils. The novelty lies in quantifying the individual contributions of these fatty acids in the specific context of Kalinjot olives. This research highlights the chemical fingerprinting of olive oil as a non-invasive method for geographic authentication, laying the groundwork for further exploration into different products across Albania (e.g., wine, dairy foods, etc.).

Evaluation metrics

To check if the predictions are correct or incorrect, there are four ways:

- True Positive: Number of samples that are predicted to be positive that are truly positive.
- False Positive: Number of samples predicted to be positive and truly negative.
- False Negative: Number of samples that are predicted to be negative that are truly positive.
- True Negative: Number of samples predicted to be negative and truly negative.

Moreover, several metrics help assess a model's ability to classify the OO correctly according to its origin. According to Niyogisubizo and coauthors (2024), several classification metrics are used to evaluate the results, such as:

Accuracy: indicates the number of correctly classified instances over the total number.

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP}$$

After performing ROS, our target class is well balanced, so accuracy will be a good metric that measures how often the classifier predicts correctly.

Precision: expressed by the proportion of positive instances predicted, which are predicted as positive.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

Recall: calculated as the proportion of current positive instances that are precisely predicted as positive.

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

F1 score: calculated as the balanced mean of recall and precision.

$$F1\ score = 2 \times \frac{Recall \times Precision}{Recall + Precision}$$

Evaluation Metrics Analysis

The classification results provide critical insights into the performance of various machine learning models across geographically defined classes. *Logistic Regression*, achieving an accuracy of 83.33%, leverages the SoftMax activation function to effectively classify data points in a reduced feature space, ensuring robust multiclass discrimination suitable for our research.

However, despite achieving a high weighted average F1-score of 0.79, performance discrepancies persist, as seen in classes like 'Bestrova', highlighting the challenges of effectively modeling certain classes even after balancing the dataset with 5 instances per target class. SVM, yielding a 77.78% accuracy, emphasizes margin maximization for decision boundaries. The SVM model exhibits higher precision and recall in well-represented classes but struggles with sparse class distributions. Models like *Random Forest* and *Gradient Boosting* match Logistic Regression's accuracy, suggesting their ensemble approach captures complex feature interactions. However, *kNN*, with an accuracy of 61.11%, demonstrates limited generalizability in sparse feature spaces due to its reliance on local data distributions.

Table 1. Logistic Regression Model.

Accuracy: 83.33 %				
Classification Report:				
Regions (villages)	Precision	Recall	F1-score	Support
	0.769	0.833	0.79	
Armen	1.00	1.00	1.00	2
Babicë	1.00	1.00	1.00	1
Bestrova	0.00	0.00	0.00	1
Drashovica	1.00	1.00	1.00	2
Himara	1.00	1.00	1.00	1
Kanina	0.00	0.00	0.00	2
Lubonja	1.00	1.00	1.00	1
Oshtima	1.00	1.00	1.00	3
Qeparo	1.00	1.00	1.00	1
Rromës	0.50	1.00	0.67	1
Trevllazër	1.00	1.00	1.00	1
Vezhdanisht	1.00	1.00	1.00	1
Vllahina	0.33	1.00	0.50	1
Accuracy			0.83	18
Macro avg	0.76	0.85	0.78	18
Weighted avg	0.77	0.83	0.79	18

Table 2. Support Vector Classifier Model.

Accuracy: 77.78 %				
Classification Report:				
Regions (villaj	Precision	Recall	F1-score	Support
	0.713	0.778	0.731	
Armen	1.00	1.00	1.00	2
Babica	1.00	1.00	1.00	1
Bestrova	0.00	0.00	0.00	1
Drashovica	1.00	1.00	1.00	2
Himara	1.00	1.00	1.00	1
Kanina	0.00	0.00	0.00	2
Lubonja	1.00	1.00	1.00	1
Oshtima	1.00	1.00	1.00	3
Qeparo	1.00	1.00	1.00	1
Rromës	0.50	1.00	0.67	1
Kërkova	0.00	0.00	0.00	0
Trevllazër	0.00	0.00	0.00	1
Vezhdanisht	1.00	1.00	1.00	1
Vllahina	0.33	1.00	0.50	1
Accuracy			0.78	18
Macro avg	0.63	0.71	0.65	18
Weighted avg	0.71	0.78	0.73	18

Table 3. The kNN Model.

Accuracy: 61.11 %				
Classification Report:				
Regions (villaj	Precision	Recall	F1-score	Support
	0.507	0.611	0.536	
Armen	0.40	1.00	0.57	2
Babica	1.00	1.00	1.00	1
Bestrova	0.00	0.00	0.00	1
Drashovica	1.00	1.00	1.00	2
Himara	1.00	1.00	1.00	1
Kanina	0.00	0.00	0.00	2
Lubonja	1.00	1.00	1.00	1
Oshtima	0.00	0.00	0.00	3
Qeparo	1.00	1.00	1.00	1
Rromës	1.00	1.00	1.00	1
Kërkova	0.00	0.00	0.00	0
Trevllazër	0.00	0.00	0.00	1
Vezhdanisht	1.00	1.00	1.00	1
Vllahina	0.33	1.00	0.50	1
Accuracy			0.61	18
Macro avg	0.55	0.64	0.58	18
Weighted avg	0.51	0.61	0.54	18

Confusion Matrix Analysis

The confusion matrices across models provide a comparative perspective on classification performance. *Logistic Regression*, as a baseline linear model, struggles to define boundaries between regions due to the dataset's inherent complexity. *SVM* improves upon this by introducing kernel-based transformations; however, some misclassifications persist due to overlapping class distributions.

Decision trees exhibit overfitting tendencies, evident from their perfect predictions for certain classes. As ensemble methods, *Random Forest and Gradient Boosting* mitigate this issue by aggregating multiple weak learners, demonstrating superior performance. These models effectively capture complex patterns within the data, highlighting their robustness for multiclass classification tasks, like the one in our study.

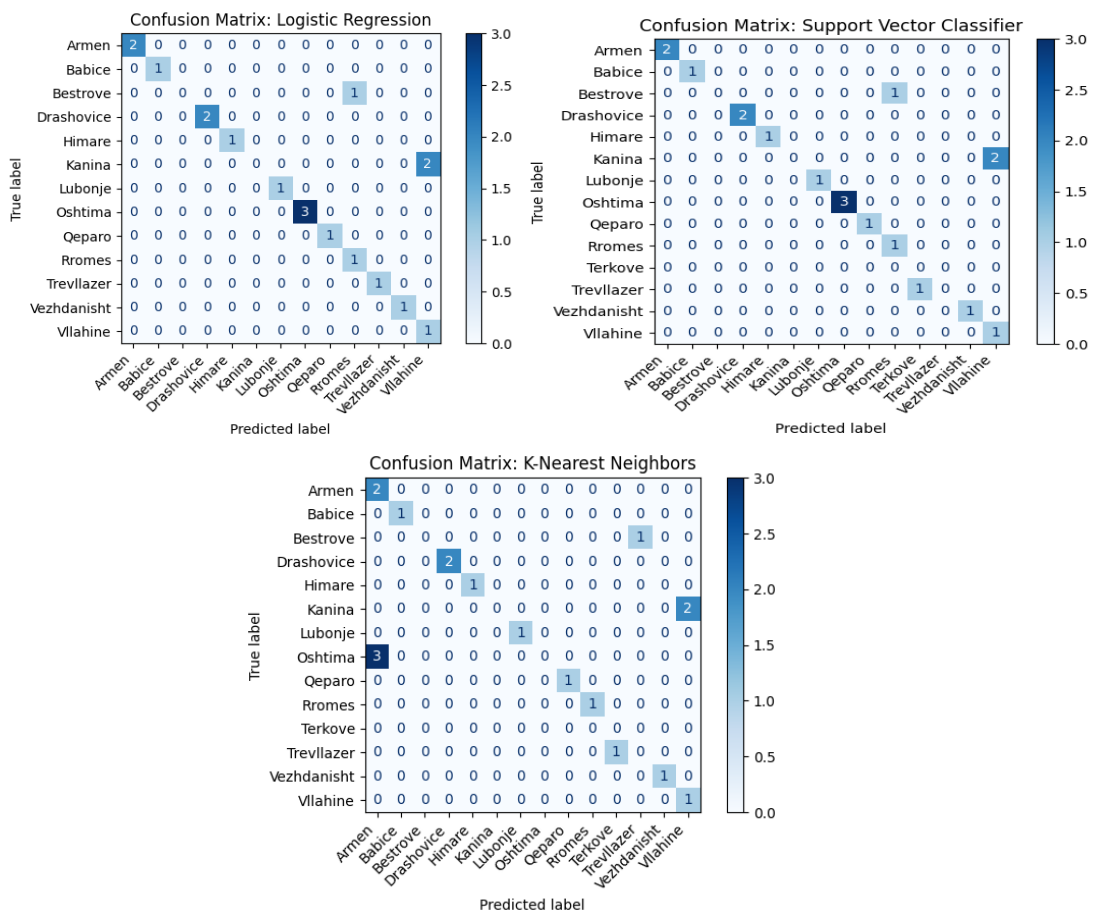


Figure 8. Visualization of confusion matrices created using the *ConfusionMatrixDisplay* class from the *sklearn—metrics* library.

Hyperparameter Tuning for each classifier

This study utilizes various machine learning algorithms to classify the origin of olive cultivars based on fatty acid composition derived from Kalinjot samples in Albania. Fatty acid profiles are biochemical markers for determining geographical origin and cultivar authenticity. The predictive models were evaluated using *accuracy*, *precision*, *recall*, and *F1 score* to assess their performance in distinguishing between potential origins.

Furthermore, in our analysis, we systematically tuned the hyperparameters of various models to optimize their performance.

kNN

The main goal is to find the K-nearest neighbors to a given data point. In this case, the metric used is **Euclidean distance**, which is the distance between two points in the hyperplane. This metric, along with Manhattan distance are special cases of Minkowski distance²⁴:

$$d(x, y) = \left(\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^p \right)^{\frac{1}{p}}$$

When the power parameter for the Minkowski metric (p) is set to 2, we get the formula for the Euclidean distance, which we are considering in the code.

According to the documentation of *scikit learn*²⁵, the value of the other main hyperparameter of kNN (k, number of neighbors) is set to 5 by default. This value does not guarantee the highest accuracy; thus, some experiments with k values up to 28 (also shown in Figure 9) highlight that the optimal value of k is equal to 2, which gives an accuracy of 83,3%.

Value of k	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Accuracy	0.83	0.83	0.83	0.61	0.61	0.61	0.44	0.28	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.06

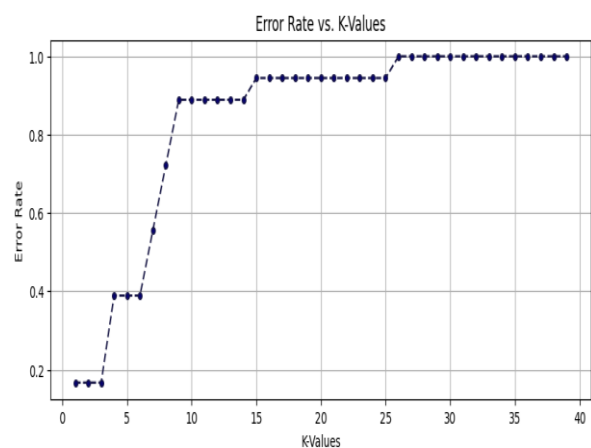
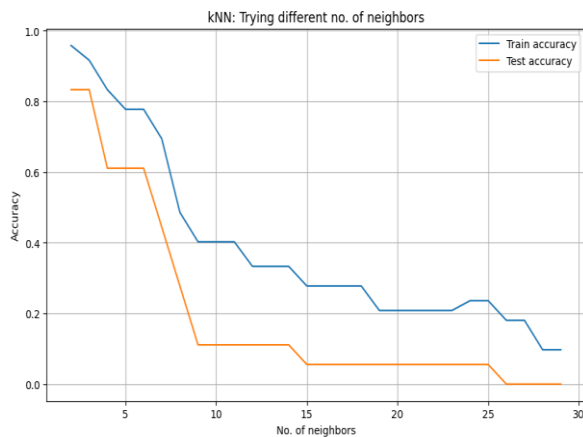


Figure 9. A number of nearest neighbors and their corresponding accuracy.

Figure 10. Number of nearest neighbors and the corresponding error rate,

Another way to find the optimal value of k is to use a graph that describes the error rate for each of our k values in the specified range in Figure 10. From the graph, we have chosen the value of k = 2 because the lowest point (error) represents the best or most optimal value of k (Figure 10). Therefore, after hyperparameter tuning of the kNN classifier, we received an accuracy of 83,33%, a precision score of 76,85%, a recall of 83,3%, and an F1 score of 78,7%.

Tuning k = 2, the accuracy and the F1 score achieved for kNN are comparable to Logistic Regression. While kNN is advantageous for its simplicity and instance-based learning, its sensitivity to noise and reliance on distance metrics pose challenges for datasets like this one, where feature scaling significantly impacts performance.

Hyperparameter search

The process of Grid Search involves the creation of a grid of hyperparameters and searching for the combination that produces the highest validation score. In the case of the kNN classifier, we used it to optimize the neighbors' parameter, which controls how many neighbors influence the classification decision. For example, we defined a parameter grid ($param_grid = \{ 'n_neighbors': np.\ range(2, 30, 1) \}$) to test neighbor values between 2 and 29. Using 5-fold cross-validation ($KFold(n_splits=5)$), the data was split into training and validation sets to evaluate each candidate value. The process ensured that the model was assessed on unseen data during each iteration, reducing the risk of overfitting (that usually happens for low values of k). After evaluating all combinations, GridSearchCV identified the optimal number of neighbors, which was employed to train the final kNN model on the entire training dataset. This approach led to a significant improvement in accuracy, thus improving the model performance.

The main reasons we proceeded with *Grid Search* rather than *Randomized Search* are that we are dealing with a small number of hyperparameters and training a simple model, although it consumes considerable computational resources. We might train too many models in the future, and the number of hyperparameters and their values will increase. **Multinomial Logistic Regression**

For this multiclass classification task, the multiclass is "*multinomial*." Thus, the SoftMax function is crucial to estimating the predicted probability of each class²⁸.

This model achieved an accuracy of 83.33%, a precision of 76.85%, a recall of 83.33%, and an F1 score of 78.7%. These values suggest a moderate performance, with the model excelling in recall but underperforming in precision. The *L2 regularization* minimizes overfitting, while the *lbfgs solver* ensures computational efficiency. However, logistic Regression's linear decision boundaries limit its ability to model the complex relationships inherent in fatty acid profiles.

SVM

With hyperparameters $C=1$ and $\gamma=1$, the SVM model outperformed all other algorithms, delivering an accuracy of 88.88%, precision of 94.44%, recall of 88.88%, and an F1 score of 90.74%. The SVM's ability to map input features into a higher-dimensional space using the radial basis function (RBF) kernel enables it to effectively capture non-linear patterns, making it the most suitable algorithm for this dataset.

The model achieved accuracy scores of 0.875, 0.958, and 0.875 across three folds, indicating consistent performance. Each fold's evaluation was completed almost instantly, as reflected by the total time of 0.0 seconds per fold (Figure 11).

```
[CV 1/3] END .....C=1, gamma=1, kernel=rbf; score=0.875 total time= 0.0s  
[CV 2/3] END .....C=1, gamma=1, kernel=rbf; score=0.958 total time= 0.0s  
[CV 3/3] END .....C=1, gamma=1, kernel=rbf; score=0.875 total time= 0.0s
```

Figure 11. Results of the SVM model using cross-validation with an RBF kernel, where the hyperparameters were set to $C=1$ and $\gamma=1$.

Table 4. Algorithmic Models among different mono-cultivar Oos.

Algorithmic model	Hyperparameter(s)	Evaluation Metrics			
		Accuracy	Precision score	Recall	F1 score
Multinomial Logistic Regression	C = 1 Multi_class = 'multinomial' Penalty = 'l2' Solver = 'lbfgs'	83.33 %	76.85%	83.33%	78.7%
SVM	C = 1 Gamma = 1	88.88%	94.44%	88.88%	90.74%
kNN	k = 2 (number of neighbors)	83.33%	76.85%	83.3 %	78.7%

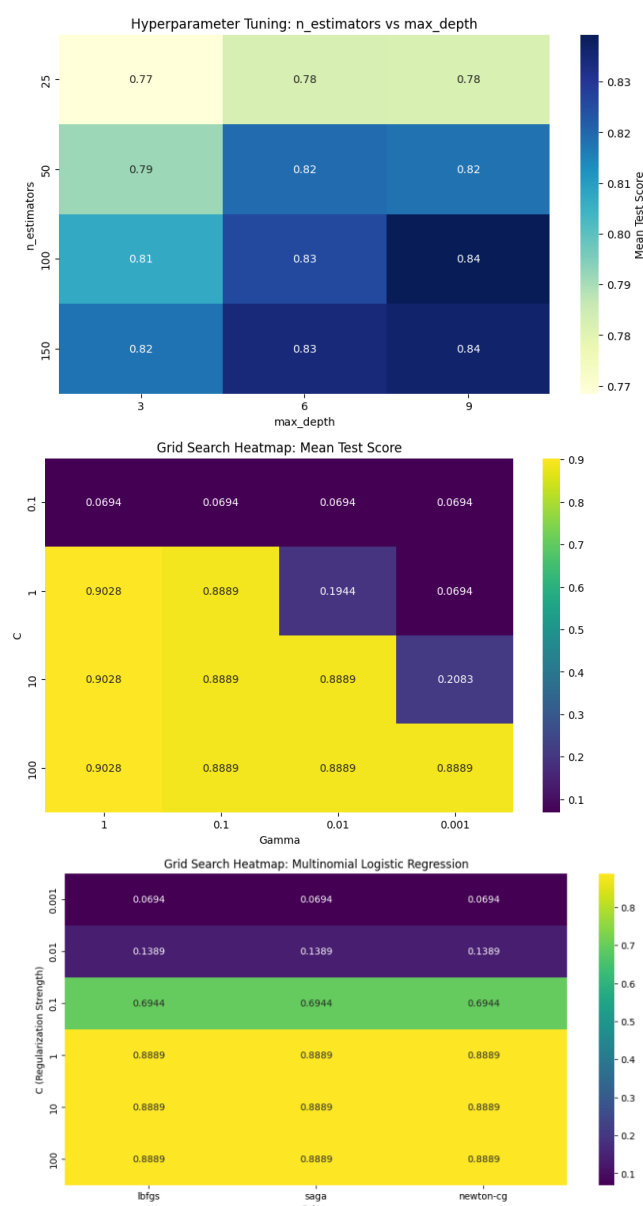


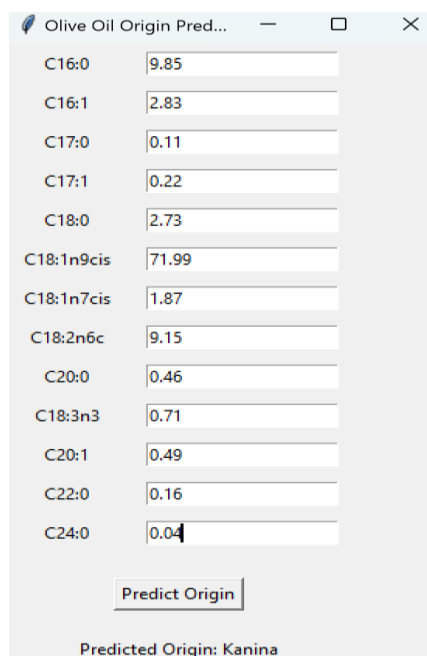
Figure 12. Grid Search Heatmap for RF, SVM, Multinomial Logistic Regression, Decision Tree, and Gradient Boosting Algorithms.

Best-Performing Model

Based on the metrics, SVM (C=1, Gamma=1) is the best-performing model with the highest accuracy (88.88%) and F1 score (90.74%). Its high precision (94.44%) indicates minimal false positives, and its high recall (88.88%) ensures robust classification of the cultivar origin. This performance reflects SVM's suitability for handling non-linear relationships in fatty acid data.

GUI of Olive Oil Origin Predictor

The Olive Oil Origin Predictor's graphical user interface (GUI) is designed to classify the origin of mono-cultivar Albanian olive oil samples based on their chemical composition. It provides input fields for entering various fatty acid concentrations and oil composition parameters. The user enters the values, and by clicking the "Predict Origin" button, the application employs a pre-trained machine learning model and a scaler to prepare the inputs and determine the *origin* of the olive oil sample. The predicted region appears below the button in real time. The interface is designed to be straightforward and user-friendly, dynamically updating the prediction while maintaining responsiveness through computations that run in a separate thread.



The screenshot shows a window titled "Olive Oil Origin Pred..." with a list of input fields for fatty acid concentrations. The values entered are: C16:0 (9.85), C16:1 (2.83), C17:0 (0.11), C17:1 (0.22), C18:0 (2.73), C18:1n9cis (71.99), C18:1n7cis (1.87), C18:2n6c (9.15), C20:0 (0.46), C18:3n3 (0.71), C20:1 (0.49), C22:0 (0.16), and C24:0 (0.04). Below the fields is a "Predict Origin" button, and the predicted origin is displayed as "Kanina".

Fatty Acid	Value
C16:0	9.85
C16:1	2.83
C17:0	0.11
C17:1	0.22
C18:0	2.73
C18:1n9cis	71.99
C18:1n7cis	1.87
C18:2n6c	9.15
C20:0	0.46
C18:3n3	0.71
C20:1	0.49
C22:0	0.16
C24:0	0.04

Predicted Origin: Kanina

Figure 13. Implementing the GUI.

CONCLUSIONS

By transforming the input characteristics of olive oil, as discussed during development, into predictions about its geographical origin, we can validate the product's authenticity and minimize the risk of adulteration. This process is crucial for building consumer trust and improving food safety standards. Furthermore, identifying the origin of the olive oil—be it a specific region in Albania or elsewhere—enhances labeling transparency and aids in preventing consumer deception related to the quality standards associated with specific origins.

The research results reveal that the machine learning algorithms applied, including Logistic Regression, kNN, and SVM, have demonstrated high accuracy in determining the origins of olive oil, evidenced by strong performance metrics such as accuracy, precision, and recall. This improvement enhances "True Positive" rates for accurately identifying origin classes. Additionally, our findings underscore the superior oleic acid content and cohesive chemical profile of the Kalinjot cv., marking it as a high-quality cultivar.

REFERENCES

1. Aiello, G. (2024). An Artificial Intelligence-based tool to predict "unhealthy" wine and olive oil, *Journal of Agriculture and Food Research*, 16, 101179, at <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101179>
2. Aminu, S., Eviwiekpaefe, A.E., Abdulhadi, Y., Garba, U., & Zainab, Y. (2022). Evaluation of Some Selected Breast Cancer Classification Algorithms in Nigeria. *Journal of Biochemistry, Microbiology and Biotechnology*. 10. 29-34. Doi: 10.54987/jobimb.v10i2.754.
3. <https://scikit-learn.org/1.5/modules/generated/sklearn.neighbors.KNeighborsClassifier.html>
4. https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.linear_model.LogisticRegression.html
5. Boskou, D., Blekas, G. & Tsimidou, M. (2006). Olive Oil Composition, in: Olive Oil Chemistry and Technology 2nd Edition (Ed. Dimitrios Boskou), AOCS Press, Champaign, Illinois, USA, pp.41-72.
6. Clarin, J.A. (2022). Comparison of the Performance of Several Regression Algorithms in Predicting the Quality of White Wine in WEKA. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 12(7), 20-26, DOI: 10.46338/ijetae0722_03.
7. Da Costa, N.L., Valentin, L.A., Castro, I.A., Barbosa, R.M. (2021). Predictive modeling for wine authenticity using a machine learning approach. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 5, 157-162.
8. Hayati, M., Mutmainah, S. & Ghufuran, S. (2021). Random and Synthetic Over-Sampling Approach to Resolve Data Imbalance in Classification. *International Journal of Artificial Intelligence Research*. 4. 86. 10.29099/ijair.v4i2.152.
9. International Olive Council (IOC), (1996). World Olive Encyclopaedia; International Olive Oil Council: Madrid, Spain, p. 488. ISBN 9788401618819.
10. Kothawade, R. D. (2021). Wine Quality Prediction Model Using Machine Learning Techniques, Retrieved at <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1574730/FULLTEXT01.pdf>
11. Nanou, E., Pliatsika, N., & Couris, S. (2023). Rapid Authentication and Detection of Olive Oil Adulteration Using Laser-Induced Breakdown Spectroscopy, *Molecules*, 28(24), 7960, Retrieved at <https://doi.org/10.3390/molecules28247960>
12. Niyogisubizo, J., Ninteretse, J. de D. ., Nziyumva, E., Nshimiyimana, M., Murwanashyaka, E. & Habiyakare, E. (2024). Towards Predicting the Quality of Red Wine Using Novel Machine Learning Methods for Classification, Data Visualization and Analysis. *Artificial Intelligence and Applications*, 0(0), 1-12, Retrieved at <https://doi.org/10.47852/bonviewAIA42021999>
13. Ordukaya, E. & Karlik, B. (2017). Quality Control of Olive Oils Using Machine Learning and Electronic Nose. *Journal of Food Quality*, 9272404, 7, at <https://doi.org/10.1155/2017/9272404>
14. Patkar, G. S. & Balaganesh, D. (2021). Smart Agri Wine: An Artificial Intelligence Approach to Predict Wine Quality. *Journal of Computer Science*, 17(11), 1099-1103, Retrieved at <https://doi.org/10.3844/jcssp.2021.1099.1103>
15. Ranaweera, B. (2021), Authenticating the geographical origin of wine using fluorescence spectroscopy and machine learning. IVEs Conference Series, Infovine, 2021.
16. Retrieved at <https://www.geeksforgeeks.org/k-nearest-neighbours/>
17. Sharma, A., Jain, A., Gupta, P., & Chowdary, V. (2020). Machine Learning Applications for Precision Agriculture: A Comprehensive Review. *IEEE Access*. PP. 1-1. 10.1109/ACCESS.2020.3048415.

18. Sheth, V., Tripathi, U. & Sharma, A. (2022), A Comparative Analysis of Machine Learning Algorithms for Classification Purpose, *Procedia Computer Science*, 215, 422-431, doi: 10.1016/j.procs.2022.12.044.

19. Topi, D., Amanpour, A., Kelebek, H., & Selli, S. (2019). Screening of aroma profiles in Albanian cvs. *Kalinjot* and *Bardhi Tirana* olive oils using purge and trap extraction technique. *RISG Rivista Italiana Sostanze Grasse*, 96(2), 101-108.

20. Topi, D., Guclu, G., Kelebek, H., & Selli, S. (2020). Comparative elucidation of phenolic compounds in Albanian olive oils using LC-DAD-ESI-MS/MS. *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies*, 43(5-6), 203-212. doi:10.1080/10826076.2019.1711117.

21. Topi, D., Guclu, G., Kelebek, H., & Selli, S. (2021). Olive Oil Production in Albania, Chemical Characterization, and Authenticity. In *Olive Oil-New Perspectives and Applications* (Eds. Akram, M.). IntechOpen. Rijeka, Croatia. doi:10.5772/intechopen.96861.

21. Topi, D., Thomaj, F., Halimi, E. (2012): Virgin Olive Oil Production from The Major Olive Varieties in Albania. *Agriculture and Forestry*, 58(2), 87-95.

23. Topi, D., Topi, A., Guclu, G., Selli, S., Uzlasir, T. & Kelebek, H. (2024). Targeted analysis for the detection of phenolics and authentication of Albanian wines using LC-DAD/ESI-MS/MS combined with chemometric tools. *Heliyon*, 10, 11, e31127.

24. University of Texas-UTEXAS (1990). Map of Land Use in Albania. Retrieved at http://www.lib.utexas.edu/maps/atlas_east_europe/albania-landuse.jpg

25. Vega-Márquez, B., Nepomuceno-Chamorro, I., Jurado-Campos, N. & Rubio-Escudero, C. (2020). Deep Learning Techniques to Improve the Performance of Olive Oil Classification. *Frontiers in Chemistry*. 7, 929. doi: 10.3389/fchem.2019.00929

26. Velo, S. & Topi, D. (2015). Study of Kalinjoti Extra Virgin Olive Oils, Fatty Acids Profiles, and trans-Isomers. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 12, 129-133.

27. Velo, S. & Topi, D. (2017). Characterization of Kalinjot and Nisioti Monocultivar Virgin Olive Oils produced in Albania. *Asian Journal of Chemistry*, 29(6), 1347-1350.

28. Yakar, Y. & Karada, K. (2022). *Identifying Olive Oil Fraud and Adulteration Using Machine Learning Algorithms*. *Química Nova*, 45 (10), Retrieved at <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170948>

CHEMICAL COMPOSITION AND HEALTH RISK ASSESSMENT OF BORE-HOLE WATER AROUND A CEMENT FACTORY IN ITORI, EWEKORO LGA, OGUN STATE

ADEGBOYO, Opeyemi Olayinka

Department of Science Laboratory Technology, Federal Polytechnic

ABSTRACT

This study assessed the physicochemical properties, cation concentrations, and heavy metal concentrations, as well as the associated health hazards, in borehole water samples from five distinct locations within the selected study area. The examined parameters were pH, temperature, conductivity, total dissolved solids (TDS), salt content, and a variety of cations and heavy metals analyzed by Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy (ICP-OES). The findings were compared with the drinking water guidelines set by the World Health Organization (WHO). The study results indicated that the borehole water was alkaline at all sample locations, while all other parameters, such as sodium, potassium, aluminum, vanadium, uranium, and salt content, complied with the World Health Organization (WHO) drinking water standards. The study indicated that the cement factory's presence does not significantly affect the bore-hole water in the vicinity; however, regular monitoring of borehole water composition is essential, as the findings may change over time.

Keywords: Heavy metal, Cations, Physicochemical properties, Salt content, Conductivity

EVALUATING THE PHOTOMECHANICAL EFFECT ON MATERIALS WITH SUPRAMOLECULAR ARCHITECTURES FOR ACTUATOR APPLICATIONS

Iuliana Stoica

“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry
ORCID: 0000-0002-6792-9581

Cristian Ursu

Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry
ORCID: 0000-0003-3568-920X

Elena-Luiza Epure

Cristofor Simionescu” Faculty of Chemical Engineering and Environmental Protection,
“Gheorghe Asachi” Technical University
ORCID: 0000-0001-8750-8947

Andreea Irina Barzic

Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry, Iasi, Romania
ORCID: 0000-0001-7131-5120

ABSTRACT

The photomechanical effect, which induces changes in material's shape through the action of light, can be utilized in applications where actuators are remotely controlled by regularly pulsing the light source. Photomechanical materials, capable of transforming light energy into mechanical work, have a bulk response facilitated by many contributing mechanisms. Changes in conformation may occur when azo dyes integrated into the material's chemical structure are activated by light. Azo dyes can be incorporated chemically, forming chemical bonds in the main or side chains. Using a different method, the dye can also be inserted physically, as in our case, through hydrogen bonding between the polyimide host and the chromophore. More specifically, such interactions are formed between the carbonyl group in the imide rings and the hydrogen donor of the hydroxylic unit of the chromophore, thereby constructing supramolecular structures. The contraction resulting from *trans* to *cis* isomerization occurs due to the preferential alignment of molecules in the film's plane, wherein the molecular shape alters, decreasing its length along the initial long axis of the *trans* configuration. Molecular modeling was utilized to predict the photomechanical response of polymer materials. The photoactuation testing of flexible polyimide films embedded with an azo chromophore was conducted utilizing an experimental set-up comprising a XeCl excimer laser (wavelength 308 nm, pulse duration 20 ns) and an optical system. The alteration in the bending angle of the sample, prompted by laser radiation, was ascertained through further analysis of the video data. The sample reacted to the light stimulus within the initial seconds of irradiation, exhibiting a maximum bending of 24 degrees in 7 minutes. Subsequent to this duration, the bending angle exhibits a plateau. Upon deactivating the laser, the sample commenced reverting to its original state under ambient light.

Keywords: polyimide, chromophore, supramolecular architectures, photomechanical effect, photoactuation

TESTING NEW FLEXIBLE POLYMER SUBSTRATES FOR PRINTING ELECTRODES FOR APPLICATIONS SUCH AS POLYMER MEMORY DEVICES

Iuliana Stoica

Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry
ORCID: 0000-0002-6792-9581

Alexandru Florentin Trandabat

Department of Electrical Measurements and Materials, Faculty of Electrical Engineering,
Energetics and Applied Informatics, Gheorghe Asachi Technical University
ORCID: 0000-0001-7280-7653

Andreea Irina Barzic

Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry
ORCID: 0000-0001-7131-5120

Raluca Marinica ALBU

Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry
ORCID: 0000-0002-7707-9613

Victor Cojocaru

Technical University of Moldova, “D. Ghițu” Institute of Electronic Engineering and
Nanotechnologies
ORCID: 0000-0003-0326-0863

ABSTRACT

Concerns have recently intensified regarding the development of flexible polymer substrates for use in flexible electronics applications. Polyimide films are ideal candidates due to their flexibility, exceptional mechanical strength, superior thermal stability, and dielectric properties tailored to specific requirements. Furthermore, surface properties are of particular importance as the adhesion of printed circuit lines relies on them. Within this framework, we examined and assessed innovative flexible polymer substrates made from a combination of polyimides and azo chromophores, leading to supramolecular structures. Adhesion tests of the examined substrates with various metals (conducted via Scanning Force Microscopy through force-distance curve acquisition), as well as with inks based on metallic nanoparticles used for electrode printing (by measuring contact angles and assessing the work of spreading and the work of adhesion), demonstrated that the incorporation of the azo chromophore within the polymer structure enhances these properties. Among all the examined polymer films, the one exhibiting the most favorable adhesion with a specific type of ink was chosen to be tested in the actual ink printing process of a polymer memory device. The printing process was conducted on CeraPrinter X-Serie instrument. The nozzle system underwent calibration, and various ink release patterns were evaluated on the substrate, leading to the selection of the pattern that yielded optimal deposition. The surface morphological analysis of the deposited layer post-drying and hardening, conducted via Scanning Electron Microscopy and Atomic Force Microscopy, revealed a uniform distribution of silver nanoparticles within the ink utilized for printing, alongside the maintenance of surface integrity of the deposited electrodes following numerous bending.

Consequently, the ability to store information within the new created memory cells will remain unaffected.

Keywords: flexible polymer substrates, supramolecular architectures, adhesion, ink printing, morphological analysis

BİRİNCİL DİSMENORELİ BİREYLERDE KONNEKTİF DOKU MASAJININ MENSTRÜEL SEMPTOMLAR, AĞRI ŞİDDETİ, DEPRESYON SEVİYELERİ VE UYKU KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Narges PIRI

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
ORCID: 0009-0009-4679-1235

Doç. Dr. Rüstem MUSTAFAOĞLU

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon
ORCID: 0000-0001-7030-0787

ÖZET

Amaç: Primer Dismenore (PD), altta yatan bir patoloji olmaksızın artan prostaglandin seviyesine bağlı olarak suprapubik pelvik ağrı, gastrointestinal ve merkezi sinir sistemin ile ilgili anormal semptomlarla karakterize bir süreçtir. Son yıllarda PD bireylerde, semptomlarının yönetiminde alternatif yaklaşımlara olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Literatürde TENS, manipülasyon ve egzersiz gibi çeşitli farmakolojik olmayan yaklaşımların etkinliği bildirilmiştir. Ancak, konnektif doku masajı (KDM) ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu kapsamda çalışmamızın amacı KDM uygulamanın ağrı, menstrüel semptomlar ve depresyon seviye üzerine etkisini incelemektir.

Metot: 18 yaş üstü 50 PD'li bireyler randomize olarak Müdahale (n=25) ve Kontrol (n=25) gruba ayrıldı. Müdahale grubunda abdominal ve lomber bölgelere 15 dakikalık KDM uygulanırken, kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmadı. Uygulama, haftada üç gün, 15 dakikalık seanslar halinde, bir adet döngüsü boyunca bir sonraki adet dönemine kadar sürdürüldü (yaklaşık 3 hafta). Çalışma iki adet döngüsünü (6 hafta) kapsadı. Çalışmanın başlangıcında ve sonunda ağrı Vizüel Analog Skala (VAS) ile, menstrüel semptomlar Menstrüasyon Semptom Ölçeği (MSÖ) ile ve depresyon düzeyi Beck Depresyon Envanteri (BDE) ile değerlendirildi.

Bulgular: Tedavi öncesi ve sonrası değişime bakıldığında müdahale grubunda VAS (Mean = 5.92, P = 0.001), MSÖ (Mean = 25.24, P = 0.001), ve BDE (Mean = 6.72, P = 0.001) anlamlı bir iyileşme görülürken kontrol grubunda VAS değerlerinde sınırlı bir iyileşme (Mean = 0.52, P = 0,04) görülmesine rağmen, MSÖ (Mean = -4.57, P = 0.03) ve BDE (Mean = -2.42, P = 0.03) skorlarında kötüleşme görüldü. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, müdahale grupta VAS (P = 0.001), MSÖ (P = 0.001) ve BDE (P = 0.001) parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme görüldü.

Sonuç: Çalışmamızdan elde ettiğimiz istatistiksel bulgular, KDM'nin menstrüel ağrıyı, diğer menstrüel semptomları ve depresyon seviyesini iyileştirmede kontrol grubuna göre üstünlük sağladığını göstermektedir. Bu sonuçlar, KDM'nin farmakolojik olmayan ve yan etkisiz bir yöntem olarak kullanılabilirliğini düşündürmektedir. Ancak, bu iyileştirmelerin kadınların yaşam kalitelerine, iş, okul ve günlük aktivitelerdeki performanslarına ne ölçüde etki edebileceği bizim çalışmamız kapsamında değerlendirilememiştir. Bu konuda daha kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fizyoterapi, Primer Dismenore, Spinal Manipülasyon, Konnektif Doku Masajı, Ağrı, Menstrüel Semptomlar, Farmakoloji Olmayan Yöntemler

THE EFFECTS OF CONNECTIVE TISSUE MASSAGE ON MENSTRUAL SYMPTOMS, PAIN SEVERITY AND DEPRESSION LEVEL INDIVIDUALS WITH PRIMARY DYSMENORRHEA

ABSTRACT

Objective: Primary dysmenorrhea (PD) is characterized by suprapubic pelvic pain, gastrointestinal, and central nervous system-related symptoms caused by elevated prostaglandin levels without any underlying pathology. In recent years, there has been a growing need for alternative approaches to manage PD symptoms. The efficacy of various non-pharmacological interventions such as TENS, manipulation, and exercise has been reported in the literature. However, studies focusing on connective tissue massage (CTM) are limited. Therefore, this study aimed to investigate the effects of CTM on pain, menstrual symptoms, and depression levels in individuals with PD.

Methods: Fifty individuals aged 18 years and older with PD were randomly assigned to the Intervention (n=25) and Control (n=25) groups. The intervention group received 15-minute CTM sessions targeting the abdominal and lumbar regions, while the control group received no intervention. CTM was applied three times a week, with 15-minute sessions, over one menstrual cycle (approximately three weeks) and continued until the subsequent menstrual cycle, covering a total of two cycles (six weeks). Pain was assessed using the Visual Analog Scale (VAS), menstrual symptoms were evaluated with the Menstrual Symptom Questionnaire (MSQ), and depression levels were measured using the Beck Depression Inventory (BDI) at the beginning and end of the study.

Results: The analysis of pre- and post-treatment changes revealed significant improvements in the intervention group across all parameters, including VAS (Mean = 5.92, P = 0.001), MSQ (Mean = 25.24, P = 0.001), and BDI (Mean = 6.24, P = 0.001). In the control group, while a modest improvement was observed in VAS scores (Mean = 0.52, P = 0.04), a deterioration was noted in MSQ (Mean = -4.57, P = 0.03) and BDI (Mean = -2.42, P = 0.03) scores. Furthermore, when compared to the control group, the intervention group demonstrated statistically significant improvements in VAS (P = 0.001), MSQ (P = 0.001), and BDI (P = 0.001) outcomes.

Conclusion: The statistical findings of our study demonstrate that CTM is superior to the control group in improving menstrual pain, other menstrual symptoms, and depression levels. These results suggest that CTM could be utilized as a non-pharmacological and side-effect-free method. However, the extent to which these improvements impact women's quality of life, as well as their performance in work, school, and daily activities, was not within the scope of our study. Further comprehensive research is needed to address these aspects.

Keywords: Physiotherapy, Primary Dysmenorrhea, Spinal Manipulation, Connective Tissue Massage, Pain, Menstrual Symptoms, Non-Pharmacological Methods

FERROPTOZİSİN ALZHEİMER HASTALIĞINDAKİ ROLÜ

Öğr. Gör. Dr. Mustafa Doğan BEDİR

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Yıldızeli Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü
ORCID: 0000-0002-2628-0739

Dr. Deniz BAKIR

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Biyokimya Laboratuvarı
ORCID: 0000-0002-9255-3301

ÖZET

Demir; oksijen transportu, enerji metabolizması, hücreyel çoğalma ve DNA sentezi gibi fizyolojik süreçlerde yer alan canlılar için temel bir mineral ve mikro besindir. Bu durum, demir homeostazının genel sağlık durumunun korunmasında önem arz etmektedir. Homeostazın bozularak aşırı demir yüklenmesi ya da eksikliği çeşitli bozukluklara ve hastalıklara neden olarak organizmaya zarar verebilmektedir. Ferroptozis; kısıtlanmamış lipid peroksidasyonu ve ardından gelen membran hasarının neden olduğu, demir bağımlı olarak düzenlenmiş, apoptoz, nekroz, otofaji ve diğer hücre ölümü formlarından farklı yeni bir hücre ölümü biçimi olarak tanımlanır. Bilinen klasik programlanmamış hücre ölümlerinin aksine, ferroptozis öncelikle demir metabolizmasındaki bozulmalar, lipid peroksidasyonu ve antioksidan sistem dengesizliği ile bağlantılıdır. Ferroptozis, hücreyel ferroptozise duyarlılığı etkileyen transkripsiyon, translasyon ve translasyon sonrası modifikasyonlar yoluyla düzenlenir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, kanserler, metabolik bozukluklar, otoimmün hastalıklar, nörodejeneratif hastalıklar, kardiyovasküler hastalıklar ve kas-iskelet sistemi hastalıkları gibi çok sayıda hastalık etiyojisi ferroptozisle ilişkilendirilmiştir. Nörodejeneratif hastalıklar (NH), nöronların ilerleyici kaybıyla seyreden bir dizi dejeneratif hastalık olarak tanımlanır. NH özellikle yaşlılarda yaygındır ve yaşlılara ileriki yaşamlarında ciddi zararlar veren demansın başlıca nedenidir. Sinsi başlangıcı ve geri döndürülemez ilerlemesi nedeniyle insan sağlığına büyük zorluklar getirir. En belirgin patolojik özelliği, fizikokimyasal özellikleri değişen yanlış katlanmış proteinlerin, anormal birikimidir. NH birçok hastalığı kapsar, en yaygın olanı Alzheimer hastalığı (AH)'dır. AH'da ilerleyici nöron kaybı, proteotoksik stres, ubiquitin-proteazomal oksidatif stres, otofagozomal/lizozomal sistemler ve nöroinflamasyondaki eşlik eden anormalliklerin yanı sıra çeşitli programlanmış hücre ölümleri ile ilişkilendirilebilir. Ferroptozis ilişkili proteinler, şu anda tedavi edilemeyen birçok hastalık için önemli hedefler haline gelmiştir. Bazı ferroptozis düzenleyicileri klinik çalışmalarda terapötik etkiler göstermiştir ancak, klinik potansiyellerinin daha fazla çalışma ile doğrulanması gerekmektedir. Bu çalışma, ferroptozisin moleküler mekanizmalarına genel bir bakış sunarak; ferroptozis-AH ilişkisinin, literatürdeki güncel kanıtlar doğrultusunda, daha iyi anlaşılmasını ve yeni perspektifler sunulmasını amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Demir, Ferroptozis, Sistem Xc⁻, GPX4, Lipid Metabolizması, Nörodejeneratif Hastalıklar, Alzheimer Hastalığı.

THE ROLE OF FERROPTOSIS IN ALZHEIMER'S DISEASE

ABSTRACT

Iron is an essential mineral and micronutrient for living organisms involved in physiological processes such as oxygen transport, energy metabolism, cellular proliferation and DNA synthesis. This makes iron homeostasis important for maintaining overall health status. Iron overload or deficiency by disrupting homeostasis can cause various disorders and diseases, causing damage to the organism. Ferroptosis is defined as a new form of cell death caused by unrestricted lipid peroxidation and subsequent membrane damage, which is iron-dependently regulated and different from apoptosis, necrosis, autophagy and other forms of cell death. In contrast to known classical unprogrammed cell death, ferroptosis is primarily associated with disturbances in iron metabolism, lipid peroxidation and antioxidant system imbalance. Ferroptosis is regulated through transcription, translation and post-translational modifications that affect cellular susceptibility to ferroptosis. Recent studies have linked ferroptosis to the etiology of numerous diseases, including cancers, metabolic disorders, autoimmune diseases, neurodegenerative diseases, cardiovascular diseases and musculoskeletal diseases. Neurodegenerative diseases (NH) are defined as a range of degenerative diseases characterized by the progressive loss of neurons. NH is particularly prevalent in the elderly and is the leading cause of dementia, which severely impairs older people in later life. Due to its insidious onset and irreversible progression, it poses great challenges to human health. Its most prominent pathological feature is the abnormal accumulation of misfolded proteins with altered physicochemical properties. NH encompasses many diseases, the most common being Alzheimer's disease (AD). In AD, progressive neuronal loss can be associated with proteotoxic stress, ubiquitin-proteasomal oxidative stress, autophagosomal/lysosomal systems and concomitant abnormalities in neuroinflammation as well as various programmed cell deaths. Ferroptosis-associated proteins have become important targets for many currently incurable diseases. Some ferroptosis regulators have shown therapeutic effects in clinical trials, but their clinical potential needs to be confirmed by further studies. This study aims to provide an overview of the molecular mechanisms of ferroptosis, to better understand the relationship between ferroptosis and AD in line with the current evidence in the literature and to offer new perspectives.

Keywords: Iron, Ferroptosis, System Xc⁻, GPX4, Lipid Metabolism, Neurodegenerative Diseases, Alzheimer's Disease

GİRİŞ

Demir, alüminyumdan sonra yer kabuğunun en bol bulunan ikinci metalidir ve biyolojide en çok bulunan geçiş metalidir. Demir; oksijen transportu, DNA sentezi ve onarımı, ATP sentezi, miyelin sentezi, enzim fonksiyonu, trikarboksilik asit (TCA) döngüsü ve elektron transport zincirindeki çeşitli proteinlerin yardımcı faktörü olarak hücre sağkalımı gibi farklı oksidasyon durumları yoluyla çeşitli biyolojik süreçlerde önemli bir rol oynar. Demir homeostazı, sistemik ve hücresele düzeylerde hepsidin ve demir düzenleyici proteinler (DDP) gibi birçok biyokimyasal mekanizma aracılığıyla korunur. Demir homeostazının bozulması aşırı hücre içi demir birikimine neden olabilir ve böylece serbest radikaller ve oksidatif stres üretimi yoluyla proteinlere, lipidlere ve DNA'ya zarar verebilir (Pantopoulos vd., 2012; Ward vd., 2014; Yan ve Zhang, 2020). İnsan vücudunda demir metabolizması, plazma proteinleri ile düzenlenir. Bunlar, dokularda oldukça zararlı ve reaktif olan demir birikimini önlemek için demirin transportu, emilmesi ve geri dönüşümü ile ilişkilidir.

Biyokimyasal olarak demir, elektronları alıp vererek metabolizmada bulunan ferrik (Fe^{3+}) ve ferröz (Fe^{2+}) formları arasında dönüşüm yapabilir. Fe^{3+}/Fe^{2+} redoks potansiyeli, ATP sentezi ve DNA öncüllerinin indirgenmesini içeren çok sayıda protein kompleksine katılır. Demir ayrıca, oksijeni bağlayan ve taşıyan moleküllerin (hemoglobin ve miyoglobin) oluşumunda, sitokrom enzimlerinin aktivitelerinde, redoks sürecini gerçekleştiren ve elektron taşıyıcıları olarak işlev gören birçok enzimde gerekli bir bileşendir (Reichert vd., 2020).

Hücre ölümü, canlı hücrelerdeki tüm temel hücresel süreçlerin sonlanması olayıdır. Belirli koşullar altında, bu ölümcül süreç aniden gerçekleşir ve hücreler hücre ölümünün yayılmasını önleyemez hale gelir; bu nedenle, bu olay “kazara/patlayıcı” veya nekrotik hücre ölümü olarak adlandırılır. Bunun aksine, organizmalar son derece kontrollü hücre ölümü türleri geliştirmiştir. Bunlara programlanmış hücre ölümü (PHÖ) adı verilir. PHÖ'nün ilk örneği apoptozistir. Apoptozis keşfinden sonra nekroptosis, netozis, entozis ve otofaji gibi PHÖ sınıfında yer alan örnekler geliştirilmiştir. Ferroptosis; Yunanca “düşme” anlamına gelen “ptosis” ve Latince “demir” anlamına gelen “ferrum” kelimelerinden türetilerek 2012 yılında tanımlanmıştır. Ferroptosis; reaktif oksijen türlerinin (ROT) artışı ile karakterize, kısıtlanmamış lipid peroksidasyonu ve ardından gelen membran hasarının neden olduğu, demir bağımlı olarak düzenlenmiş, apoptotik olmayan bir hücre ölümü türü olarak ifade edilir (Capelletti vd., 2020; Dixon vd., 2012; Ru vd., 2024). Ferroptosisin morfolojik özellikleri apoptotik hücre ölümünden farklıdır. Apoptotik hücreler membran çıkıntısı, hücresel büzülme, nükleer parçalanma ve kromatin yoğunlaşması ile karakterize edilirken, ferroptotik hücreler tamamlanmamış bir plazma membranı ve özellikle de hasarla ilişkili hücre içi içeriklerin salınması gibi tipik nekrotik morfoloji gösterir (Chen vd., 2020). Biyokimyasal olarak ise ferroptosis; demir fazlalığı, glutatyonun (GSH) tükenmesi, glutatyon peroksidaz 4 (GPX4) aktivitesinin azalması ve fenton reaksiyonu yoluyla ROT üretiminin artması ile karakterize edilir (Kuang vd., 2020). Nörodejeneratif hastalıklar (NH); nöronların ilerleyici kaybıyla seyreden bir dizi dejeneratif hastalık olarak tanımlanır. NH özellikle yaşlılarda yaygındır ve yaşlılara ileriki yaşamlarında ciddi zararlar veren demansın başlıca nedenidir. Sinsi başlangıcı ve geri döndürülemez ilerlemesi nedeniyle insan sağlığına büyük zorluklar getirir. En belirgin patolojik özelliği, fizikokimyasal özellikleri değişen yanlış katlanmış proteinlerin, anormal birikimidir. NH birçok hastalığı kapsar, en yaygın olanı Alzheimer hastalığı (AH)'dır. AH'da ilerleyici nöron kaybı, proteotoksik stres, ubiquitin-proteazomal oksidatif stres, otofagozomal/lizozomal sistemler ve nöroinflamasyondaki eşlik eden anormalliklerin yanı sıra çeşitli programlanmış hücre ölümleri ile ilişkilendirilebilir (Xu vd., 2023). Ferroptosis ilişkili proteinler, şuanda tedavi edilemeyen birçok hastalık için önemli hedefler haline gelmiştir. Bazı ferroptosis düzenleyicileri klinik çalışmalarda terapötik etkiler göstermiştir; ancak, klinik potansiyellerinin daha fazla çalışma ile doğrulanması gerekmektedir (Ru vd., 2024).

Bu çalışma, Ferroptosisin moleküler mekanizmalarına genel bir bakış sunarak, ferroptosis-AH ilişkisini, literatürdeki güncel kanıtlar doğrultusunda daha iyi anlaşılmasını ve yeni perspektifler sunulmasını amaçlamaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Ferroptosisin Moleküler Mekanizmalarına Genel Bakış

Ferroptosis esas olarak GSH tükenmesi, GPX4 aktivitesinin azalması ve hücre içi ROT üretimi ile yıkımı arasındaki dengesizlikten kaynaklanır (Qiu vd., 2020). Birçok ferroptosis indükleyicisi, farklı yollar aracılığıyla doğrudan veya dolaylı olarak GPX4 üzerinde etki ederek hücrelerin antioksidan kapasitesinin azalmasına, ROT birikimine ve sonunda hücre ölümüne neden olabilir (Sharma ve Flora, 2021).

Yapılan çalışmalar, sistin/glutamat antiporter sisteminin (Sistem Xc⁻) ve GSH, lipid, demir ve mitokondriyal metabolizmanın ferroptoziste önemli bir rol oynadığını göstermiştir (Wang vd., 2023).

Sistem Xc⁻

Sistem Xc⁻, bir hafif zincir (xCT, SLC7A11) ve bir ağır zincir alt biriminden (CD98hc, SLC3A2) oluşan, klor bağımlı, sodyum bağımsız sistin/glutamat aminoasit antiport taşıyıcısıdır. Sistem Xc⁻'nin alt birimlerini oluşturan zincirler kovalent disülfit bağı ile birbirine bağlanarak bir heterodimer protein oluşturur. Xc⁻ sistemi, ekstraselüler sistini hücre içine, intraselüler glutamati ise hücre dışına ATP bağımlı bir şekilde taşıyabilir. Daha sonra hücre içine taşınan sistin, GSH sentezi için sistein haline dönüştürülür. Sistein'in hücreye alımı, GSH sentezinin önemli bir adımıdır ve GSH üretimi, hücrelerin, oksidatif stres yanıtlarının neden olduğu hasardan korunması için kritik öneme sahiptir. Glutamat'ın ise hücre dışında birikmesi Sistem Xc⁻'yi inhibe ederek, ferroptozisi indükleyebilir (Pan vd., 2021; Seibt vd., 2019; Wang vd., 2021). Memeli hücrelerinde yapılan çalışmalar hafif zincir xCT'nin sistin ve glutamat'a karşı spesifik olduğunu göstermiştir. SLC3A2 ağır zinciri, hafif zinciri plazma membranına yönlendiren ve stabilize eden bir şaperon proteindir. Bu nedenle hem SLC3A2 ağır zinciri hem de xCT hafif zinciri amino asit transportu için gereklidir (Koppula vd., 2021).

GPX4

GPX4, ferroptozisin anahtar mekanizmalarından birisi olarak kabul edilen selenyum içeren bir fosfolipid peroksidazdır. Sistin hücreye girdiğinde, sistein'e oksitlenir. Sistein, GSH sentezlemek için glutamat-sistein ligaz (GCL) ve GSH sentaz (GSS) tarafından sırayla katalize edilir. Hücre dışı sistein'in hücrelere girişini önlemek ve hücre içi GSH düzeyini düşürmek için sistem Xc⁻'yi baskılamak, ferroptozis ile sonuçlanır. GPX4, H₂O₂ ve diğer yaygın küçük molekülü peroksitler ile kompleks lipid peroksitleri azaltarak, lipid peroksidasyon inhibitör proteini olarak görev yapar. GPX4, H₂O₂'i suya veya sitotoksik olmayan alkollere indirger (Lei vd., 2022; Kang vd., 2019; Chen vd., 2021). Yapılan bir çalışmada, C57/BL6 farelerinin GPX4'ünde selenosisteinin sistein ile yer değiştirmesinin ölümle sonuçlandığı, böylece selenosisteinin GPX4 için önemli olduğu belirtilmiştir. Kanser hücrelerinde, xCT'nin artan ekspresyonu, GPX4 sentez yolunda selenyum alımına ve selenosistein sentezine aracılık eder. Bu nedenle, xCT sentezinin inhibisyonu, GSH sentezini ve GPX4 aktivitesini azaltarak ferroptozisi destekleyebilir (Carlisle vd., 2020; Ye vd., 2022). Yapılan bir diğer çalışmada ise, ferroptozis indükleyicilerinin neden olduğu hücre hasarının GPX4'ün ekspresyonundan etkilenebileceği, bu yüzden GPX4'ün en önemli ferroptozis düzenleyicilerinden birisi olduğu vurgulanmıştır (Yang vd., 2014).

Lipid Metabolizması

Ferroptozis, lipidlerin kontrolsüz peroksidasyonunun sonucunda gerçekleşen hücre membranının bozulmasıyla karakterizedir. Ferroptozisin başlangıcı ve gelişimi çeşitli sinyal ve düzenleyici mekanizmalar tarafından kontrol edilir. Ferroptozise duyarlılık, demir birikimi, GSH tükenmesi, antioksidan inaktivasyonu, çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) ve selenyum varlığına bağlıdır (Jiang vd., 2015; Doll vd., 2017). Yağ asitleri hücrel lipid metabolizmasının temel bileşenleridir. Enerji üretimi, hücre membran oluşumu ve çeşitli sinyal molekülleri için öncül olma görevlerini üstlenirler. Piroptozis ve ferroptozis gibi hücre ölüm yollarındaki toksisiteyi önlemek için lipid metabolizmasının iyi düzenlenmesi gerekir. AMP ile aktive olan protein kinaz (AMPK), asetil-CoA karboksilaz (ACC) ve çoklu doymamış yağ asidi biyosentezinin AMPK aracılı fosforilasyonu yoluyla ferroptozis düzenlenebilir (Lee vd., 2020).

Hücre membranının önemli bileşenleri olan PUFA'lar, enflamasyon, bağışıklık, sinaptik plastisite ve hücre büyüme gibi çeşitli biyolojik işlevleri düzenler. PUFA'nın yapısında çok sayıda çift bağ olması nedeniyle oksidasyona yatkındır ve ROT saldırısına açıktır. İlk oksidasyon adımından sonra, serbest radikaller aynı molekül içinde yer değiştirebilir veya başka molekülleri oksitleyebilir. Bu nedenle, PUFA'lar ferroptozis sırasında lipid peroksidasyonunun ana substratıdır (Gill ve Valivety, 1997; Rouzer ve Marnett, 2003; Magtanong vd., 2019). Radikal olmayan bileşikler veya serbest radikaller gibi oksitleyici ajanların lipid çift bağlarını hedef aldığı süreç lipid peroksidasyonu olarak adlandırılır. Bu peroksidasyon süreci, fosfolipidlere zarar vererek hücre ölümü sürecini başlatmak için bir sinyal mekanizması görevi görür. Fosfolipid hidroperoksitler (PLOOH) biyolojik olarak oldukça aktiftir ve hücre membranlarının lipid çift katmanlarına zarar verebilir (Catalá ve Díaz, 2016). Çok sayıda araştırma, enzimatik olmayan fosfolipid otoksidasyonunun veya enzimatik fosfolipid peroksitler; araşidonik asit lipoksijenaz (ALOX) 3, 4, 5 ve sitokrom P450 oksidoredüktaz (CPY450)'ın lipid peroksidasyonuna neden olduğunu göstermiştir (Yang vd., 2016; Wenzel vd., 2017; Chu vd., 2019). Çoklu doymamış yağ asitlerini içeren fosfolipidler, aşırı demir yükünde lipid öncüllerinin birincil peroksidasyonudur. Özellikle ALOX, CPY450, lizofosfatidilkolin açıltransferaz 3 (LPCAT3) ve sentetaz ferroptozisin kontrolüne yardımcı olur. Bu durum, otofajik yıkım yolunun belirli modülasyonları ile iyileştirilerek lipidlerin peroksidasyonuna neden olur ve demir birikimini sağlar. Sonuç olarak ferroptozis, demir bağımlı bir lipid peroksidasyonu türü olarak hücre membran yapısında bozulmaya neden olarak apoptozisle sonuçlanır (Galaris vd., 2019; Zhong vd., 2019; Sun vd., 2020). Yapılan çalışmalar, lipid peroksitlerin kanser, enflamasyon ve nörodejeneratif hastalıkların fizyopatolojilerinde rol aldığını vurgulamaktadır (Gaschler ve Stockwell, 2017).

Nörodejeneratif Hastalıklarda Ferroptozis

Yeni bir hücre ölümü şekli olan ferroptozis, demir ve ROT seviyesi ile bağlantılıdır. NH'da sinir sisteminde demir birikimi ve lipid peroksidasyonu yaygındır. NH'daki demir birikiminin yüksek demir diyetinden veya gen mutasyonundan kaynaklandığı kanıtlanmıştır. AH, PH ve HH gibi birçok merkezi sinir sistemi (MSS) hastalığının ferroptozis ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Logroscino vd., 2008; Wu vd., 2018; Weiland vd., 2019).

Ferroptozisin Alzheimer Hastalığındaki Rolü

AH, MSS çeşitli kısımlarında nöron ve sinaps kayıpları nedeni ile ortaya çıkan; hafıza bozukluğu, dil bozuklukları, ciddi davranış bozuklukları ve öğrenme yeteneklerinde eksikliklerle karakterize kronik, ilerleyici ve geri döndürülemez bir nörodejeneratif hastalıktır (Bao vd., 2021). Başlıca patolojik özellikleri, amiloid birikimi ve tau protein hiperfosforilasyonu ile oluşan ekstrasellüler senil plaklar ve glial hücre proliferasyonudur (Morris vd., 2014). Ferroptozis, demir metabolizması, glutamat eksitotoksitesisi ve lipidlerde ROT birikimi ile ilgili çeşitli yolları etkileyerek AH'da önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. AH'da, beyindeki demir dengesinde bozulmalar gözlenmiş ve daha yüksek beyin demiri seviyelerinin hastalığın ilerlemesi ve bilişsel gerileme ile pozitif korelasyon gösterdiği bildirilmiştir. Demir, beta-amiloid (A β) proteini ve tau proteini arasındaki etkileşimler, ferroptotik hücre ölüm yollarının aktivasyonuna katkıda bulunan ROT üretimine yol açabilmektedir (Jakaria vd., 2021). Yapılan bir çalışma, enerji üretimi ve metabolizmada yer alan, demir şelatörü ve antioksidan özelliği olan enzim kofaktörü α -Lipoik asit uygulamasının, tau kaynaklı aşırı demir yükünü bloke ederek, GPX4 ekspresyonunu artırdığını böylelikle ferroptozisin inhibe olabileceğini ve hastalığıdaki beyin hasarını azaltabileceğini ifade etmiştir (Zhang vd., 2018).

Önemli anti-oksidazlardan GPX4'ün, farelerde koşullu olarak nakavt edilmesinin hipokampal nöronların dejenerasyonuna neden olduğu bildirilmiştir. AH modellerinde ferroptozis ve nörodejenerasyon arasında bağlantı olduğunu vurgulamıştır (Park vd., 2021). Ferroptozisin AH'daki kesin rolü hala araştırılmakta olsa da, giderek artan sayıda çalışma hastalığın patogenezini düzenlemedeki rolünü ortaya koymaktadır. Nörodejenerasyonu azaltmak için; E vitamini, antioksidan tedavi için; liproxstatin-1 ve ferrostatin-1 gibi ferroptozis inhibitörü bileşikler kullanılması, demir şelasyon tedavisi için; demir seviyelerinin kontrolü ve ROT oluşumunun sınırlandırılması, eksitotoksisite için; glutamat sinyal yollarının modülasyonu, lipid peroksidasyonunu önlemek için; lipid metabolizmasının düzenlenmesi ve hücreleri ferroptozise karşı korumak için; GPX4'ün aktivasyonu gibi çeşitli stratejiler AH'nın ilerlemesini engellemek ve nörodejeneratif süreçleri hafifletmek için umut vadetmektedir (Zilka vd., 2017; Park vd., 2021).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ferroptozis, AH patogenezinde öne çıkan bir hücre ölüm mekanizmasıdır. Demir birikimi, lipid peroksidasyonu ve oksidatif stres gibi süreçlerin ferroptozisi tetiklediği ve nöronal dejenerasyonla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Alzheimer hastalarında demir metabolizmasının bozulması ve artan lipid peroksidasyonu, sinir hücrelerinin zarar görmesine yol açarak hastalığın ilerlemesine neden olabilir. Bu bağlamda, ferroptozisin moleküler mekanizmalarının daha iyi anlaşılması, AH'nın tedavisi ve önlenmesi için değerlidir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, ferroptozisin AH üzerindeki etkilerini aydınlatılabilmek için spesifik biyobelirteçlerin belirlenmesi öncelikli olmalıdır. Ferroptozis ile ilişkili lipid peroksidasyon ürünleri, demir birikimi ve ilgili enzimlerin seviyeleri, erken tanı ve hastalığın alt tiplerinin ayırımında kullanılabilir. Ayrıca, ferroptozisi hedefleyen terapötik moleküller, özellikle ferroptozis inhibitörlerinin klinik araştırmaları hızlandırılmalıdır. Bu inhibitörlerin güvenlik profillerinin ve nöroprotektif etkilerinin detaylı bir şekilde incelenmesi, tedaviye yeni bir perspektif kazandırabilir. Son olarak, AH'nın çok yönlü yapısı göz önüne alındığında, kombine tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesi gereklidir. Ferroptozisi hedefleyen tedaviler, oksidatif stres, nöroinflamasyon ve protein agregasyonu gibi diğer patolojik mekanizmaları da ele alan çoklu hedefli stratejilerle birleştirilmelidir. Demir metabolizmasını düzenleyen terapötik ajanların geliştirilmesi ve bu ajanların prelinik ve klinik çalışmalarda değerlendirilmesi gerekmektedir. Multidisipliner bir yaklaşım, AH'nın karmaşık patofizyolojisini daha iyi anlamaya ve etkili tedavi yöntemleri geliştirmeye yönelik önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Bao, W. D., Pang, P., Zhou, X. T., Hu, F., Xiong, W., Chen, K., ... & Zhu, L. Q. (2021). Loss of ferroportin induces memory impairment by promoting ferroptosis in Alzheimer's disease. *Cell Death & Differentiation*, 28(5), 1548-1562.

Capelletti, M. M., Manceau, H., Puy, H., & Peoc'h, K. (2020). Ferroptosis in liver diseases: an overview. *International journal of molecular sciences*, 21(14), 4908.

Carlisle, A. E., Lee, N., Matthew-Onabanjo, A. N., Spears, M. E., Park, S. J., Youkana, D., ... & Kim, D. (2020). Selenium detoxification is required for cancer-cell survival. *Nature metabolism*, 2(7), 603-611.

Catalá, A., & Díaz, M. (2016). Impact of lipid peroxidation on the physiology and pathophysiology of cell membranes. *Frontiers in physiology*, 7, 423.

Chen, X., Kang, R., Kroemer, G., & Tang, D. (2021). Broadening horizons: the role of ferroptosis in cancer. *Nature reviews Clinical oncology*, 18(5), 280-296.

Chen, X., Yu, C., Kang, R., & Tang, D. (2020). Iron metabolism in ferroptosis. *Frontiers in cell and developmental biology*, 8, 590226.

Chu, B., Kon, N., Chen, D., Li, T., Liu, T., Jiang, L., ... & Gu, W. (2019). ALOX12 is required for p53-mediated tumour suppression through a distinct ferroptosis pathway. *Nature cell biology*, 21(5), 579-591.

Dixon, S. J., Lemberg, K. M., Lamprecht, M. R., Skouta, R., Zaitsev, E. M., Gleason, C. E., ... & Stockwell, B. R. (2012). Ferroptosis: an iron-dependent form of nonapoptotic cell death. *cell*, 149(5), 1060-1072.

Doll, S., Proneth, B., Tyurina, Y. Y., Panzilius, E., Kobayashi, S., Ingold, I., ... & Conrad, M. (2017). ACSL4 dictates ferroptosis sensitivity by shaping cellular lipid composition. *Nature chemical biology*, 13(1), 91-98.

Galaris, D., Barbouti, A., & Pantopoulos, K. (2019). Iron homeostasis and oxidative stress: An intimate relationship. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Cell Research*, 1866(12), 118535.

Gaschler, M. M., & Stockwell, B. R. (2017). Lipid peroxidation in cell death. *Biochemical and biophysical research communications*, 482(3), 419-425.

Gill, I., & Valivety, R. (1997). Polyunsaturated fatty acids, part 1: occurrence, biological activities and applications. *Trends in biotechnology*, 15(10), 401-409.

Jakaria, M., Belaidi, A. A., Bush, A. I., & Ayton, S. (2021). Ferroptosis as a mechanism of neurodegeneration in Alzheimer's disease. *Journal of neurochemistry*, 159(5), 804-825.

Jiang, L., Kon, N., Li, T., Wang, S. J., Su, T., Hibshoosh, H., ... & Gu, W. (2015). Ferroptosis as a p53-mediated activity during tumour suppression. *Nature*, 520(7545), 57-62.

Kang, R., Kroemer, G., & Tang, D. (2019). The tumor suppressor protein p53 and the ferroptosis network. *Free Radical Biology and Medicine*, 133, 162-168.

Koppula, P., Zhuang, L., & Gan, B. (2021). Cystine transporter SLC7A11/xCT in cancer: ferroptosis, nutrient dependency, and cancer therapy. *Protein & cell*, 12(8), 599-620.

Kuang, F., Liu, J., Tang, D., & Kang, R. (2020). Oxidative damage and antioxidant defense in ferroptosis. *Frontiers in cell and developmental biology*, 8, 586578.

Lee, H., Zandkarimi, F., Zhang, Y., Meena, J. K., Kim, J., Zhuang, L., ... & Gan, B. (2020). Energy-stress-mediated AMPK activation inhibits ferroptosis. *Nature cell biology*, 22(2), 225-234.

Lei, G., Zhuang, L., & Gan, B. (2022). Targeting ferroptosis as a vulnerability in cancer. *Nature Reviews Cancer*, 22(7), 381-396.

Logroscino, G., Gao, X., Chen, H., Wing, A., & Ascherio, A. (2008). Dietary iron intake and risk of Parkinson's disease. *American journal of epidemiology*, 168(12), 1381-1388.

Magtanong, L., Ko, P. J., To, M., Cao, J. Y., Forcina, G. C., Tarangelo, A., ... & Dixon, S. J. (2019). Exogenous monounsaturated fatty acids promote a ferroptosis-resistant cell state. *Cell chemical biology*, 26(3), 420-432.

Morris, G. P., Clark, I. A., & Vissel, B. (2014). Inconsistencies and controversies surrounding the amyloid hypothesis of Alzheimer's disease. *Acta neuropathologica communications*, 2, 1-21.

Pan, Q., Luo, Y., Xia, Q., & He, K. (2021). Ferroptosis and liver fibrosis. *International journal of medical sciences*, 18(15), 3361.

Pantopoulos, K., Porwal, S. K., Tartakoff, A., & Devireddy, L. (2012). Mechanisms of mammalian iron homeostasis. *Biochemistry*, 51(29), 5705-5724.

Park, M. W., Cha, H. W., Kim, J., Kim, J. H., Yang, H., Yoon, S., ... & Moon, J. S. (2021). NOX4 promotes ferroptosis of astrocytes by oxidative stress-induced lipid peroxidation via the impairment of mitochondrial metabolism in Alzheimer's diseases. *Redox biology*, *41*, 101947.

Qiu, Y., Cao, Y., Cao, W., Jia, Y., & Lu, N. (2020). The application of ferroptosis in diseases. *Pharmacological Research*, *159*, 104919.

Reichert, C. O., de Freitas, F. A., Sampaio-Silva, J., Rokita-Rosa, L., Barros, P. D. L., Levy, D., & Bydlowski, S. P. (2020). Ferroptosis mechanisms involved in neurodegenerative diseases. *International journal of molecular sciences*, *21*(22), 8765.

Rouzer, C. A., & Marnett, L. J. (2003). Mechanism of free radical oxygenation of polyunsaturated fatty acids by cyclooxygenases. *Chemical reviews*, *103*(6), 2239-2304.

Ru, Q., Li, Y., Chen, L., Wu, Y., Min, J., & Wang, F. (2024). Iron homeostasis and ferroptosis in human diseases: mechanisms and therapeutic prospects. *Signal transduction and targeted therapy*, *9*(1), 271.

Seibt, T. M., Proneth, B., & Conrad, M. (2019). Role of GPX4 in ferroptosis and its pharmacological implication. *Free Radical Biology and Medicine*, *133*, 144-152.

Sharma, A., & Flora, S. J. S. (2021). Positive and negative regulation of ferroptosis and its role in maintaining metabolic and redox homeostasis. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, *2021*(1), 9074206.

Sun, Y., Chen, P., Zhai, B., Zhang, M., Xiang, Y., Fang, J., ... & Li, G. (2020). The emerging role of ferroptosis in inflammation. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *127*, 110108.

Wang, K., Zhang, Z., Tsai, H. I., Liu, Y., Gao, J., Wang, M., ... & Zhu, H. (2021). Branched-chain amino acid aminotransferase 2 regulates ferroptotic cell death in cancer cells. *Cell Death & Differentiation*, *28*(4), 1222-1236.

Wang, Y., Lv, M. N., & Zhao, W. J. (2023). Research on ferroptosis as a therapeutic target for the treatment of neurodegenerative diseases. *Ageing research reviews*, 102035.

Ward, R. J., Zucca, F. A., Duyn, J. H., Crichton, R. R., & Zecca, L. (2014). The role of iron in brain ageing and neurodegenerative disorders. *The Lancet Neurology*, *13*(10), 1045-1060.

Weiland, A., Wang, Y., Wu, W., Lan, X., Han, X., Li, Q., & Wang, J. (2019). Ferroptosis and its role in diverse brain diseases. *Molecular neurobiology*, *56*, 4880-4893.

Wenzel, S. E., Tyurina, Y. Y., Zhao, J., Croix, C. M. S., Dar, H. H., Mao, G., ... & Kagan, V. E. (2017). PEBP1 wards ferroptosis by enabling lipoxygenase generation of lipid death signals. *Cell*, *171*(3), 628-641.

Wu, J. R., Tuo, Q. Z., & Lei, P. (2018). Ferroptosis, a recent defined form of critical cell death in neurological disorders. *Journal of Molecular Neuroscience*, *66*(2), 197-206.

Xu, Y., Zhao, J., Zhao, Y., Zhou, L., Qiao, H., Xu, Q., & Liu, Y. (2023). The role of ferroptosis in neurodegenerative diseases. *Molecular Biology Reports*, *50*(2), 1655-1661.

Yan, N., & Zhang, J. (2020). Iron metabolism, ferroptosis, and the links with Alzheimer's disease. *Frontiers in neuroscience*, *13*, 1443.

Yang, W. S., Kim, K. J., Gaschler, M. M., Patel, M., Shchepinov, M. S., & Stockwell, B. R. (2016). Peroxidation of polyunsaturated fatty acids by lipoxygenases drives ferroptosis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *113*(34), E4966-E4975.

Yang, W. S., SriRamaratnam, R., Welsch, M. E., Shimada, K., Skouta, R., Viswanathan, V. S., ... & Stockwell, B. R. (2014). Regulation of ferroptotic cancer cell death by GPX4. *Cell*, *156*(1), 317-331.

Ye, Y., Chen, A., Li, L., Liang, Q., Wang, S., Dong, Q., ... & Yan, J. (2022). Repression of the antiporter SLC7A11/glutathione/glutathione peroxidase 4 axis drives ferroptosis of vascular smooth muscle cells to facilitate vascular calcification. *Kidney international*, 102(6), 1259-1275.

Zhang, Y. H., Wang, D. W., Xu, S. F., Zhang, S., Fan, Y. G., Yang, Y. Y., ... & Guo, C. (2018). α -Lipoic acid improves abnormal behavior by mitigation of oxidative stress, inflammation, ferroptosis, and tauopathy in P301S Tau transgenic mice. *Redox Biology*, 14, 535-548.

Zhong, S., Li, L., Shen, X., Li, Q., Xu, W., Wang, X., ... & Yin, H. (2019). An update on lipid oxidation and inflammation in cardiovascular diseases. *Free Radical Biology and Medicine*, 144, 266-278.

Zilka, O., Shah, R., Li, B., Friedmann Angeli, J. P., Griesser, M., Conrad, M., & Pratt, D. A. (2017). On the mechanism of cytoprotection by ferrostatin-1 and liproxstatin-1 and the role of lipid peroxidation in ferroptotic cell death. *ACS central science*, 3(3), 232-243

SEÇİLMİŞ BAZI GÖSTERGELERİN DOĞUMDA BEKLENEN YAŞAM SÜRESİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

Öğr. Gör. Dr. İsmail BİÇER

Pamukkale Üniversitesi, Çivril Atasay Kamer Meslek Yüksekokulu, Sağlık Kurumları İşletmeciliği Programı

ORCID: 0000-0003-1878-0546

Dr. Öğr. Üyesi Murat KONCA

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü

ORCID: 0000-0002-6830-8090

ÖZET

Doğumda beklenen yaşam süresi, modern sağlık sistemlerinin işleyişinde sosyal, ekonomik ve çevresel gibi çeşitli göstergelerin etkisini yansıtan bir toplam değişken haline gelmiştir. Bu kapsamda çalışmanın amacı, Türkiye örneğinde doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde kişiye düşen hekim sayısı, Covid-19 pandemisi kategorik değişkeni, kaba boşanma hızı, ortalama eğitim süresi, kaba intihar hızı ve illerin nüfus yoğunluğu gibi seçilmiş göstergelerin etkisini analiz etmektir. Çalışmanın verileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2024) veri tabanından alınmıştır. Çalışmada, Türkiye'deki 81 ilin, 2013, 2014, 2017 ve 2020 yıllarına ait verileri ve panel veri analizi teknikleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda çalışmanın nihai modeli olarak rassal etkili panel veri analizi tahmincisi seçilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçların anlamlılığı 0,05 anlamlılık seviyesine göre değerlendirilmiş olup analizler Eviews 13 Paket Programı ile yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre ortalama eğitim süresinin doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Araştırmadan elde edilen diğer bulgulara göre 1.000 kişiye düşen hekim sayısının yaşam beklentisi üzerinde pozitif; Covid-19 salgını, kaba boşanma hızı, 100.000 kişide kaba intihar hızı ve nüfus yoğunluğunun yaşam beklentisi üzerinde negatif bir etkisi tespit edilmiştir ancak bu etki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sonuç olarak ve gelecekteki araştırmalarda, daha uzun zaman serisine sahip bir veri tabanı kullanarak ve doğumda yaşam beklentisini açıklayan yeni olası faktörleri dahil ederek güncel çalışmalar tasarlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Doğumda Beklenen Yaşam Süresi, Sosyoekonomik Göstergeler, Sağlık Hizmetleri, Türkiye

THE IMPACT OF SELECTED INDICATORS ON LIFE EXPECTANCY AT BIRTH: THE CASE OF TURKIYE

ABSTRACT

Life expectancy at birth has become an aggregate variable reflecting the influence of various social, economic, and environmental indicators on the functioning of modern healthcare systems. In this context, the aim of this study is to analyze the impact of selected indicators such as the number of physicians per capita, the categorical variable of the Covid-19 pandemic, crude divorce rate, mean years of schooling, crude suicide rate, and population density of provinces on life expectancy at birth in Turkey. The data for the study were obtained from the Turkish Statistical Institute (TÜİK) database (2024). The study utilizes panel data analysis techniques with data from 81 provinces of Turkey for the years 2013, 2014, 2017, and 2020.

Based on the analyses, the random-effects panel data estimator was selected as the final model of the study. The significance of the results was evaluated at a 0.05 significance level, and the analyses were conducted using the Eviews 13 software package. According to the findings, mean years of schooling have a positive and significant effect on life expectancy at birth. Other findings from the research reveal that the number of physicians per 1,000 people has a positive impact on life expectancy, whereas the Covid-19 pandemic, crude divorce rate, crude suicide rate per 100,000 people, and population density have negative impacts. However, these negative effects were not found to be statistically significant. As a result, future research may consider designing updated studies by utilizing a longer time series dataset and incorporating new potential factors explaining life expectancy at birth.

Keywords: Life Expectancy at Birth, Socioeconomic Indicators, Healthcare Services, Türkiye

GİRİŞ

Doğumda beklenen yaşam süresi (DBYS), bir kişinin hastalık ve/veya yaralanma nedeniyle tam sağlıklı olmayan yıllar da hesaba katılarak “tam sağlığta” yaşaması beklenen ortalama yıl olarak ifade edilmektedir (World Health Organization, 2025). Yaşam beklentisi, bölgeler (ve zamanlar) arasında, oldukça farklı demografik özelliklere sahip olabilecek ölüm oranını/uzun ömürlülüğü karşılaştırmamızı sağlayan, her yaştaki ölüm oranının özet bir göstergesi olarak da tanımlanmaktadır (Aburto vd., 2021). En yalın haliyle DBYS, “mevcut ölüm oranları değişmezse, yeni doğmuş bir bebeğin ortalama olarak ne kadar yaşayabileceğini” ifade eder. Bu terim, Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel olarak ülkelerdeki sağlık seviyelerini ölçmek için önemli bir gösterge olarak kullanılmaktadır. DBYS bir nüfusun genel sağlığını yansıtır ve sıklıkla toplumsal bir sorunun erken bir öngörücüsü olarak bilinir (Yadav ve Arokiasamy, 2014). Doğumda yaşam beklentisi ölüm oranlarını ve nüfusların refah durumunu özetlemek için kullanılan en yaygın ölçümlerden biridir. Yani, yaşam beklentisi araştırması, genel sağlığı ölçmek ve sağlık politikalarının etkinliğini değerlendirmek için oldukça önemlidir. Çağdaş toplumlarda son yıllarda yaşam beklentisindeki artış, bireylerin yaşam sürelerindeki potansiyel artışı ne ölçüde değerlendirdikleri konusunda tartışmaları ortaya çıkarmıştır. Daha uzun yaşam ve yaşam süresinin uzatılması arzusu, çoğu modern kültürde nispeten yeni ve gelişen bir endişe olarak değerlendirilmektedir (Yadav ve Yadav, 2024). Son birkaç yılda, coğrafi ölüm oranı eşitsizliklerini inceleme, kamu sağlığı politikalarının etkisini izleme, yerel stratejileri bilgilendirme veya uzun vadeli yerel nüfus projeksiyonları geliştirme amacıyla daha küçük (ulusal altı, bölgesel altı) alanlar için ölüm oranı göstergelerine olan ihtiyaç artmıştır. Küçük nüfus verilerinin özellikleri nedeniyle küçük coğrafi alanlar için yaşam beklentilerini hesaplamak göreceli olarak daha zor veya zaman alıcıdır. Bir ülke içindeki bölgesel ya da şehir bazlı sağlık eşitsizliklerini incelemek için, genel sağlık ve refah göstergeleri olarak güvenilir yerel altı doğumda beklenen yaşam sürelerine ihtiyaç vardır (Saroj vd., 2022). Teorik olarak, küçük nüfus alanları için yaşam beklentisini tahmin etmek için, istikrarlı nüfus kavramlarına (Coale ve Demeny, 1966), yaşlanmanın biyolojik teorilerine (Siler, 1979), nüfusun yaşa göre tahminine dayalı yöntemlere (Irwin, 1980) ve yaşam beklentisi ile diğer demografik endeksler arasındaki ilişkiden yararlanan regresyon denklemi yöntemlerine (Mazur, 1969), kısaltılmış yaşam tablolarının oluşturulmasına dayalı yöntemlere (Chiang, 1978) ve Brass tipi ilişkiyel yöntemlere (Brass, 1971) veya geleneksel tam yaşam tablosu oluşturma tekniklerini düzeltme veya derecelendirme yöntemleriyle birleştiren çözümlere dayanan yöntemler dahil olmak üzere çeşitli metodolojiler kullanılabilir.

Son on yıllarda Dünya’da yaşam beklentisi önemli ölçüde artmıştır, ancak bu artış sosyoekonomik gelişme düzeyleri farklı olan ülkeler arasında hala eşit değildir. Doğumda beklenen yaşam süresi, bir ülkenin sosyal kalkınmasının, sağlık sisteminin veya ekonomik kalkınmasının en önemli parametrelerinden biridir. Bir ülkedeki nüfusun sağlık durumunu tanımlamak için doğumda beklenen yaşam süresi ve uzun ömür en iyi göstergedir (Rabbi, 2013). Her ülke, nüfusun refahına odaklanan ekonomik ve sağlık politikaları uygulayarak vatandaşlarının yaşam beklentisini artırmak için özel çaba göstermektedir (Bayar vd., 2021). Çok gelişmiş ülkelerde yaşam beklentisi 80 yılı aşarken, az gelişmiş ülkelerde yaşam beklentisi ortalama 56 yıl civarındadır. Türkiye’de doğumda beklenen yaşam süresi ortalama 78 yıl olarak hesaplanmıştır (World Health Statistics, 2024). Son zamanlarda, doğumda beklenen yaşam süresini etkileyen faktörleri belirlemeye yönelik yapılan çalışma sayısı oldukça çeşitlidir. Literatürde genel olarak yaşam beklentisinin potansiyel belirleyicileri olarak farklı kategoriler belirlenmiştir. Bunlar; sağlık harcamaları, sağlık finansmanı politikaları, tıbbi bakım unsurları, sağlık alışkanlıkları ve toplum sağlığı, sosyal belirleyiciler, sosyal harcamalar ve diğer dış faktörler olarak kategorize edilmiştir (Roffia vd., 2023). Yaşam süresinin belirleyicileri olarak gelirdeki büyüme oranı, nüfus artış oranı, eğitim seviyesi ve kişi başına düşen gelir gibi faktörler ön plana çıkmıştır (Bilas vd., 2014). Öte yandan son yıllarda DBYS ile karbondioksit emisyonları, dışa açıklık, eğitim endeksi, yenilenebilir enerji tüketimi, kentleşme ve sağlık harcamaları arasındaki ilişkiler üzerine yapılan çalışmalar özellikle dikkat çekmektedir (Kandemir ve Çelik, 2024). Yapılan başka çalışmalarda, doktor sayısı, toplam doğurganlık oranı, alkol tüketimi, iş gücüne katılım ve nüfus büyüklüğü gibi değişkenlerin de DBYS’yi belirleyen önemli faktörler olduğu tespit edilmiştir (Delavari 2016; Roffia vd., 2023). Husain (2002) güvenli içme suyuna erişim, beslenme sonuçları ve coğrafi konum gibi girdilerin gelişmekte olan ülkelerde yaşam beklentisinin önemli belirleyicileri olduğu bulunmuştur. Ayrıca işsizlik (Lin, 2009), enflasyon (Bai vd., 2018) ve brüt sermaye (Monsef ve Mehrjardi, 2015) gibi makroekonomik değişkenlerin DBYS üzerinde önemli etkileri olduğu yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Genel olarak bir ülkenin sağlık altyapısı, yaşam kalitesi, sağlık hizmetlerine erişim ve kullanım oranı, gelir düzeyi, kentleşme oranı, kaba doğum oranı gibi faktörlerin, doğuştan beklenen yaşam süresi üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (Atılğan vd., 2022). Yapılan farklı çalışmalarda hava kirliliği, orman alanı ve gürültü kirliliği gibi değişkenlerinde doğumda yaşam beklentisi üzerindeki etkisi incelenmiştir (Taşkaya ve Demirkiran, 2016).

Literatürde de görüldüğü gibi doğumda beklenen yaşam süresini etkileyen birçok farklı faktör bulunmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın amacı, Türkiye örneğinde doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde 1.000 kişiye düşen hekim sayısı, SARS-CoV-2 (Covid-19) pandemisi kategorik değişkeni, kaba boşanma hızı (binde), ortalama eğitim süresi (yıl olarak), 100.000 kişide kaba intihar hızı ve illerin nüfus yoğunluğu gibi seçilmiş göstergelerin etkisini analiz etmektir. Bu çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran temel özgünlük, Türkiye özelinde doğumda beklenen yaşam süresini etkileyen faktörlerin daha geniş bir perspektifle ele alınması ve belirli göstergelerin bir arada değerlendirilmesidir. Literatürde genellikle sağlık ve sosyoekonomik göstergeler incelenirken, bu çalışmada Covid-19 pandemisinin etkisi kategorik bir değişken olarak analiz edilmiştir. Bu yaklaşım, pandeminin doğumda beklenen yaşam süresi üzerindeki etkisini sistematik bir şekilde değerlendiren sınırlı sayıda çalışmalara bir katkı sunmaktadır. Ayrıca, kaba boşanma hızı, kaba intihar hızı ve illerin nüfus yoğunluğu gibi farklı göstergelerin bir arada incelenmesi, yaşam süresi analizine kapsamlı bir bakış açısı kazandırmaktadır. Bu göstergeler, literatürde az çalışılmış olmakla birlikte, Türkiye’nin yerel ve bölgesel dinamiklerini dikkate alan bir analiz yapılmasını sağlamaktadır.

Özellikle yerel verilere dayalı olarak yapılan bu analiz, doğumda beklenen yaşam süresi üzerindeki etkilerin bölgesel farklılıklar çerçevesinde ele alınmasına olanak tanımaktadır. Böylece, bu çalışma, hem özgün göstergelerin bir arada değerlendirilmesi hem de Türkiye örneği üzerinde yerel ve bölgesel verilerle gerçekleştirilmiş olması açısından literatüre yeni bir katkı sağlamayı hedeflemektedir.

YÖNTEM

Bu çalışmada, Türkiye'deki 81 ilin, 2013, 2014, 2017 ve 2020 yıllarına ait verileri ve panel veri analizi teknikleri kullanılmıştır. Çalışmanın verileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2024) veri tabanından alınmış olup çalışmanın bağımlı değişkeni bakımından bahse konu veri tabanında sadece 2013, 2014, 2017 ve 2020 yıllarına ait veri bulunduğundan, çalışmanın kapsamı 4 yıla ait veri ile sınırlandırılmıştır.

Çalışmanın bağımlı değişkeni, doğumda beklenen yaşam süresi (yıl olarak) olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişkenler olarak ise, 1.000 kişiye düşen hekim sayısı, SARS-CoV-2 (Covid-19) pandemisi kategorik değişkeni (bu değişkenin oluşturulabilmesi adına 2020 yılına 1; diğer yıllara 0 değeri atanmıştır), kaba boşanma hızı (binde), ortalama eğitim süresi (yıl olarak), 100.000 kişide kaba intihar hızı ve illerin nüfus yoğunluğu kullanılmıştır. Kategorik değişken hariç tüm değişkenlerin doğal logaritmaları (\ln) alınmış olup bu sayede veri seti normal dağılıma yaklaştırılmış ve değişen varyans sorunundan kaçınılmıştır.

Çalışmada, öncelikle, çalışmanın veri setinin havuzlanmış en küçük kareler tahmincisine mi yoksa sabit etkili panel veri analizi tahmincisine mi daha uygun olduğunu belirleme adına Chow testi kullanılmıştır. Bu analiz sonunda çalışmanın veri setinin sabit etkili panel veri analizi tahmincisine daha uygun olduğu anlaşıldığından, sonraki aşamada Hausman (1978) testi ile sabit etkili panel veri analizi tahmincisi ile rassal etkili panel veri analizi tahmincisi karşılaştırılmıştır. Hausman (1978) testi sonucuna dayanarak rassal etkili panel veri analizi tahmincisi, nihai tahminci olarak belirlenmiştir.

Panel veri, yatay kesit gözlemler ile zaman serisini aynı anda içeren veri olup, zaman serisi içeren analizlerde durağanlık kontrolü gerekmektedir fakat zaman serisi kısa olan ya da yatay kesit gözlem sayısından küçük olan durumlarda, durağanlık kontrolü için kullanılan testler güvenilir sonuçlar vermekten uzaklaşmaktadır (Wooldridge, 2010). Mevcut çalışmada zaman serisi 4 yıl gibi kısa bir süreden oluşmaktadır ve yatay kesit gözlem sayısından (bu çalışmada 81 ilden) küçüktür. Bu sebeple, çalışmada kullanılan değişkenlerin durağanlığı incelenmemiştir. Çalışmada elde edilen sonuçların anlamlılığı 0,05 anlamlılık seviyesine göre değerlendirilmiş olup analizler Eviews 13 Paket Programı ile yapılmıştır. Çalışmada ikincil veriler kullanıldığından, çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

BULGULAR

Çalışmanın ilk bulguları olarak tanımlayıcı istatistikler elde edilmiştir (Tablo 1). Buna göre, doğumda beklenen yaşam süresi 74,90-80,80 aralığında $78,25 \pm 0,99$ ortalama; 1.000 kişiye düşen hekim sayısı 0,70-3,40 aralığında $1,58 \pm 0,46$ ortalama; kaba boşanma hızı 0,11-2,84 aralığında $1,34 \pm 0,60$ ortalama; ortalama eğitim süresi 5,30-10,20 aralığında $7,58 \pm 0,88$ ortalama; 100.000 kişide kaba intihar hızı 0,72-11,63 aralığında $4,46 \pm 1,53$ ortalama ve son olarak nüfus yoğunluğu 11-2976 aralığında $126,31 \pm 315,36$ ortalama ile dağılım göstermiştir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	1	2	3	4	5	6
Ortalama	78,25	1,58	1,34	7,58	4,46	126,31
Standart sapma	0,99	0,46	0,60	0,88	1,53	315,36
Maksimum	80,80	3,40	2,84	10,20	11,63	2976
Minimum	74,90	0,70	0,11	5,30	0,72	11
Gözlem sayısı	324	324	324	324	324	324

1: Doğumda beklenen yaşam süresi, yıl olarak

2: 1.000 kişiye düşen hekim sayısı

3: Kaba boşanma hızı (binde)

4: Ortalama eğitim süresi, yıl olarak

5: 100.000 kişide kaba intihar hızı

6: Nüfus yoğunluğu

Tanımlayıcı istatistikler elde edildikten sonra kategorik değişken hariç diğer tüm değişkenlerin doğal logaritmaları alınmış formları ile analizlere geçilmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen ilk analiz korelasyon analizidir. Çalışma modelinin çoklu bağlantı sorunu yaşayıp yaşamadığını saptama adına bağımsız değişkenler korelasyon analizleri ile ikili karşılaştırılmıştır. Kategorik değişken olan SARS-CoV-2 (Covid-19) salgını değişkeni ile diğer değişkenler arasındaki korelasyon, nokta çift serili korelasyon katsayısı ile incelenirken, diğer tüm korelasyon seviyeleri Pearson korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Korelasyon analizi sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur. Buna göre, anlamlı en yüksek pozitif korelasyon Ln(ortalama eğitim süresi, yıl olarak) ile Ln(1.000 kişiye düşen hekim sayısı) arasındayken, anlamlı en yüksek negatif korelasyon Ln(nüfus yoğunluğu) ile Ln(kaba boşanma hızı (binde)) arasındadır ($p < 0,05$). Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, çalışmanın bağımsız değişkenleri arasında çoklu bağlantı sorunu olmadığı yorumu yapılabilir.

Tablo 2. Korelasyon Analizi Sonuçları

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Ln(1.000 kişiye düşen hekim sayısı) (1)	1					
SARS-CoV-2 (Covid-19) salgını (2)	0,25**	1				
Ln(Kaba boşanma hızı (binde)) (3)	0,50**	0,04	1			
Ln(Ortalama eğitim süresi, yıl olarak) (4)	0,66**	0,51**	0,59**	1		
Ln(100.000 kişide kaba intihar hızı) (5)	0,15*	0,13*	0,10*	0,09	1	
Ln(Nüfus yoğunluğu) (6)	-0,08	0,02	-0,18**	-0,09	0,09	1

** %1 anlamlılık seviyesi; * %5 anlamlılık seviyesi

Analiz sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur. Tablo 3 incelendiğinde, çalışmanın modelinin havuzlanmış en küçük kareler tahmincisi ile karşılaştırıldığında sabit etkili panel veri analizi tahmincisine daha uygun olduğu görülebilir ($p(\text{Chow testi}) < 0,05$). Çalışmanın modeli, sabit etkili panel veri analizi tahmincisi ile rassal etkili panel veri analizi tahmincisi arasında ise, rassal etkili panel veri analizi tahmincisine daha uygundur ($p(\text{Hausman (1978) Testi}) > 0,05$). Dolayısıyla, çalışmanın nihai modeli olarak rassal etkili panel veri analizi tahmincisi seçilmiştir.

Çalışma modelinin anlamlı olduğu (F-istatistiği=8,552; $p<0,05$); otokorelasyon sorunu yaşamadığı (Durbin-Watson istatistiği=1,565); normal dağılım gösterdiği (p(Jarque Bera testi) $>0,381$) ve çalışma modelinde yer verilen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki değişimin %12'sini (düzeltilmiş $R^2=0,123$) açıklayabildiği söylenebilir. Bağımsız değişkenlerin işaretleri incelendiğinde, Ln(1.000 kişiye düşen hekim sayısı) ve Ln(ortalama eğitim süresi, yıl olarak) değişkenlerinin Ln(doğumda beklenen yaşam süresi, yıl olarak) değişkenini pozitif etkilediği; diğer bağımsız değişkenlerin ise, negatif etkilediği görülmektedir. Bağımsız değişkenlerin etkisinin anlamlılığı değerlendirildiğinde, sadece Ln(ortalama eğitim süresi, yıl olarak) değişkeninin etkisinin anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($p<0,05$). Son olarak, çalışma kapsamında kurulan modelde yer verilen değişkenlerin katsayılarının anlamlı olduğu söylenebilir (p (Wald Testi) $<0,05$).

Tablo 3. Analiz Sonuçları

Bağımlı değişken: Ln(Doğumda beklenen yaşam süresi, yıl olarak)				
Değişkenler	Katsayı	Standart hatat-istatistiği	p değeri	
Ln(1.000 kişiye düşen hekim sayısı)	0,002	0,003	0,793	0,428
SARS-CoV-2 (Covid-19) salgını	-0,001	0,001	-1,568	0,117
Ln(Kaba boşanma hızı (binde))	-0,001	0,001	-1,146	0,252
Ln(Ortalama eğitim süresi, yıl olarak)	0,013	0,006	2,122	0,034*
Ln(100.000 kişide kaba intihar hızı)	-0,001	0,001	-0,745	0,456
Ln(Nüfus yoğunluğu)	-0,001	0,001	-0,307	0,758
C	4,3351	0,013	328,651	0,001
Ağırlıklandırılmış İstatistikler				
R^2	0,139	F-istatistiği	8,552	
Düzeltilmiş R^2	0,123	p(F-istatistiği)	0,0001**	
Regresyon standart hatası	0,004	Durbin-Watson istatistiği	1,565	
p(Hausman (1978) testi)	0,654	p(Wald testi)	0,0001**	
p(Chow testi)	0,0001**	Gözlem sayısı	324	
p(Jarque Bera testi)	0,381			

** %1 anlamlılık seviyesi; * %5 anlamlılık seviyesi

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, Türkiye örneğinde doğumda beklenen yaşam süresi üzerinde 1.000 kişiye düşen hekim sayısı, SARS-CoV-2 (Covid-19) pandemisi kategorik değişkeni, kaba boşanma hızı (binde), ortalama eğitim süresi (yıl olarak), 100.000 kişide kaba intihar hızı ve illerin nüfus yoğunluğu gibi seçilmiş göstergelerin etkisini analiz etmektir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre ortalama eğitim süresinin DBYS üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde eğitimin DBYS üzerinde pozitif etkisinin olduğu kanıtlanmıştır (Bilas vd., 2014; Ali ve Ahmad, 2014; Sede ve Ohemeng, 2015). Eğitim seviyesi arttıkça bireylerin sağlık bilinci de artmaktadır. Eğitimli bireyler, sağlıklı yaşam alışkanlıklarının, dengeli beslenmenin, fiziksel aktivitenin ve düzenli sağlık kontrollerinin önemini daha iyi anlamaktadır. Bu bilinç, sağlık durumlarını iyileştirmekte ve yaşam kalitelerini artırmaktadır.

Eğitim süresi arttıkça bireylerin ekonomik fırsatları da genellikle genişlemektedir. Daha uzun süre eğitim alan bireyler, daha yüksek gelir sağlayan işlerde çalışma olasılığına sahiptir. Bu durum, sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırır, kaliteli beslenme ve iyi yaşam koşulları için gerekli kaynaklara ulaşmayı mümkün kılar. Böylece bireylerin hem yaşam süresi hem de yaşam kalitesi yükselir. Bu kapsamda çalışmadan elde edilen sonuçların literatürü desteklediği görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen diğer bulgulara göre 1.000 kişiye düşen hekim sayısının DBYS üzerinde pozitif; SARS-CoV-2 (Covid-19) salgını, kaba boşanma hızı, 100.000 kişide kaba intihar hızı ve nüfus yoğunluğunun DBYS üzerinde negatif bir etkisi tespit edilmiştir ancak bu etki istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Literatürde yapılan çalışmalarda hekim sayısının DBYS üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Delavari vd., 2016; Țarcă vd., 2024). Bu etkinin anlamsız çıkmasının sebebi, özellikle sosyoekonomik eşitsizliklerin yaygın olduğu bölgelerde, sağlık hizmetlerinden faydalanma, hekim sayısından bağımsız olarak, bireylerin gelir düzeyine veya yaşadıkları coğrafi bölgeye bağlı olabilir. Hekim sayısının artışı, sağlık hizmetlerine erişimi artırabilir, ancak bu durumun tüm bireyler için eşit şekilde gerçekleşmemesi etkisini sınırlayabilir. Literatürde nüfus büyüklüğünün DBYS üzerindeki etkisine ilişkin olarak, kesin olmayan sonuçlar ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmalarda nüfus yoğunluğundaki artışın DBYS üzerinde pozitif veya negatif etkileri olduğu görülmektedir (Crémieux vd., 1999; Roffia vd., 2023). Nüfus yoğunluğu ile yaşam süresi arasındaki ilişki, doğrudan ve güçlü bir nedensel bağdan ziyade dolaylı etkilerle ortaya çıkıyor olabilir. Örneğin, yüksek nüfus yoğunluğu, altyapı yetersizliği, hava kirliliği, sağlık hizmetlerine erişimde zorluklar veya stres düzeyindeki artış gibi faktörlerle ilişkilendirilebilir. Ancak bu tür etkiler, bölgeler arası farklılıklar veya diğer sosyoekonomik değişkenler (eğitim seviyesi, gelir düzeyi, sağlık politikaları gibi) tarafından dengeleniyor olabilir. Covid-19 salgınının DBYS üzerindeki negatif etkisi yapılan birçok çalışma ile kanıtlanmıştır (Aburto vd., 2022; Mo vd., 2023). Bu çalışmada bu etkinin negatif ancak anlamsız bulunmasının bazı sebepleri olabilir. Bunlar; DBYS gibi uzun vadeli bir ölçüte, salgının etkilerinin tam olarak yansımaları zaman alabilir. Salgın döneminde yaşam süresi ve kalitesini etkileyen faktörler (örneğin, sağlık hizmetlerinin aksaması, ekonomik sorunlar, psikososyal stres) kısa vadeli etkiler yaratmış olabilir, ancak bunlar araştırma sırasında ölçülen istatistiksel sonuçlarda yeterince belirgin hale gelmemiş olabilir. Ayrıca, verilerin toplandığı dönemde salgının etkilerinin henüz tam anlamıyla ortaya çıkmamış olması veya diğer güçlü değişkenlerin etkisi, Covid-19'un DBYS üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmamasına yol açmış olabilir. Yapılan bir çalışmada yaşam beklentisi ile boşanma oranı arasındaki kısmi korelasyon pozitif olarak tespit edilmiştir (Krupp, 2012). Bu kapsamda çalışmadan elde edilen sonuçlar bu çalışmaya ile örtüşmemektedir. Boşanma, bireylerin yaşam kalitesi ve psikososyal durumu üzerinde, duygusal stres, ekonomik sorunlar veya sosyal destek ağlarının zayıflaması gibi etkiler yaratabilir. Ancak, bu etkiler her bireyde ve toplumda aynı şekilde ortaya çıkmayabilir. Bazı bireyler için boşanma, daha iyi bir yaşam kalitesine ve psikolojik iyilik haline yol açabilir, bu da genel etkilerin dengelenmesine neden olabilir. Son olarak yapılan bir çalışmada intihar sayısının artmasının DBYS'yi azalttığı ortaya konulmuştur (Sagna vd., 2020). İntihar oranlarının DBYS üzerinde doğrudan bir etkisi olduğu düşünülebilir, çünkü intiharlar genellikle yaşam süresini kısaltır ve toplumun genel refah düzeyini olumsuz etkiler. Ancak, bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmaması, intihar hızlarının toplam nüfusa oranla görece düşük olması nedeniyle genel DBYS üzerinde belirgin bir etki yaratamamasından kaynaklanabilir. Ayrıca, intihar oranları ile DBYS arasındaki ilişki, sağlık hizmetlerine erişim, psikososyal destek sistemleri, kültürel ve ekonomik faktörler gibi dolaylı etkenler tarafından şekilleniyor olabilir. Bu kapsamda elde edilen bulguların literatüre katkı açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, ortalama eğitim süresinin DBYS üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir. Bu durum, eğitim düzeyinin artırılmasının hem bireylerin yaşam kalitesini hem de toplumun genel refah seviyesini yükseltebileceğini göstermektedir. Öte yandan, hekim sayısındaki artış, Covid-19 salgını, boşanma oranları, intihar hızları ve nüfus yoğunluğu gibi değişkenlerin DBYS üzerindeki etkileri tespit edilmekle birlikte bu etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olmaması, bu faktörlerin daha geniş kapsamlı analizler ve çok boyutlu yaklaşımlar gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Sağlık, sosyal yapı ve nüfus dinamikleri gibi alanlarda iyileştirme ve müdahalelerin etkili olabilmesi için ilgili politikaların bütüncül ve uzun vadeli bir perspektifle ele alınması önemlidir. Politika yapıcılar, ortalama eğitim süresinin DBYS üzerindeki güçlü ve anlamlı etkisini göz önünde bulundurarak eğitim yatırımlarını artırmalı, eğitime erişimi yaygınlaştırmalı ve eğitim kalitesini iyileştirmeye yönelik politikalar geliştirmelidir. Ayrıca, sağlık hizmetlerine erişimi ve kalitesini artırmak için hekim sayısının artırılmasının yanı sıra, sağlık altyapısını güçlendirmek ve önleyici sağlık hizmetlerini yaygınlaştırmak önemlidir. Covid-19 gibi krizlerin uzun vadeli etkilerini azaltmak için sağlık ve sosyal güvenlik sistemlerini daha dirençli hale getiren politikalar benimsenmelidir. Boşanma ve intihar gibi sosyal göstergelere yönelik olarak da psikososyal destek hizmetlerinin yaygınlaştırılması ve bireylerin refahını artıracak sosyal politikaların geliştirilmesi gerekmektedir. Son olarak, nüfus yoğunluğu ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi iyileştirmek adına kentsel planlama, altyapı geliştirme ve çevresel sürdürülebilirlik politikalarına öncelik verilmelidir.

KAYNAKÇA

Aburto, J. M., Kristensen, F. F., & Sharp, P. (2021). Black-white disparities during an epidemic: life expectancy and lifespan disparity in the US, 1980–2000. *Economics & Human Biology*, 40, 100937.

Aburto, J. M., Schöley, J., Kashnitsky, I., Zhang, L., Rahal, C., Missov, T. I., ... & Kashyap, R. (2022). Quantifying impacts of the COVID-19 pandemic through life-expectancy losses: a population-level study of 29 countries. *International journal of epidemiology*, 51(1), 63-74.

Ali, A., & Ahmad, K. (2014). The impact of socio-economic factors on life expectancy for sultanate of Oman: An empirical analysis.

Atılğan, D., İspir, T., & Özbek, S. (2022). MINT Ülkelerinde doğuşta yaşam beklentisinin belirleyicileri: Ampirik bir analiz. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 24(43), 731-744.

Bai, R., Wei, J., An, R., Li, Y., Collett, L., Dang, S., ... & Wang, Y. (2018). Trends in life expectancy and its association with economic factors in the belt and road countries—evidence from 2000–2014. *International journal of environmental research and public health*, 15(12), 2890.

Bayar, Y., Gavriletea, M. D., Pinteia, M. O., & Sechel, I. C. (2021). Impact of environment, life expectancy and real GDP per capita on health expenditures: Evidence from the EU member states. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13176.

Bilas, V., Franc, S., & Bošnjak, M. (2014). Determinant factors of life expectancy at birth in the European Union countries. *Collegium antropologicum*, 38(1), 1-9.

Brass, W. (1971). Biological aspects of demography. (No Title).

Chiang, C. L. (1978). Life table and mortality analysis.

Coale, A., & Demeny, P. (1966). Regional Model Life Tables and Stable Populations» Princeton University Press. *Princeton, New Jersey*.

Crémieux, P. Y., Ouellette, P., & Pilon, C. (1999). Health care spending as determinants of health outcomes. *Health economics*, 8(7), 627-639.

Delavari, S., Zandian, H., Rezaei, S., Moradinazar, M., Delavari, S., Saber, A., & Fallah, R. (2016). Life expectancy and its socioeconomic determinants in Iran. *Electronic physician*, 8(10), 3062.

Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 1251-1271.

Husain, A. R. (2002). Life expectancy in developing countries: a cross-section analysis. *The Bangladesh Development Studies*, 28(1/2), 161-178.

Irwin, R. (1980). *Methodology for experimental estimates of the population of counties, by age and sex: July 1, 1975* (No. 103). Department of Commerce, Bureau of the Census.

Kandemir, A. Ş., & Çelik, Ş. (2024). Analyzing the Economic Factors Affecting Life Expectancy in G7 Countries Using Panel Data Analysis.

Krupp, D. B. (2012). Marital, reproductive, and educational behaviors covary with life expectancy. *Archives of sexual behavior*, 41, 1409-1414.

Lin, S. J. (2009). Economic fluctuations and health outcome: a panel analysis of Asia-Pacific countries. *Applied Economics*, 41(4), 519-530.

Mazur, D. P. (1969). Expectancy of life at birth in 36 nationalities of the Soviet Union: 1958-60. *Population Studies*, 23(2), 225-246.

Mo, Y., Feng, Q., & Gu, D. (2023). Impacts of the COVID-19 pandemic on life expectancy at birth in Asia. *BMC Public Health*, 23(1), 1508.

Monsef, A., & Mehrjardi, A. S. (2015). Determinants of life expectancy: A panel data approach. *Asian Economic and Financial Review*, 5(11), 1251.

Rabbi, A. F. (2013). Imbalance in life table: Effect of infant mortality on lower life expectancy at birth. *Journal of Scientific Research*, 5(3), 479-488.

Roffia, P., Buccioli, A., & Hashlamoun, S. (2023). Determinants of life expectancy at birth: a longitudinal study on OECD countries. *International Journal of Health Economics and Management*, 23(2), 189-212.

Sagna, A. O., Kemp, M. L. S., DiNitto, D. M., & Choi, N. G. (2020). Impact of suicide mortality on life expectancy in the United States, 2011 and 2015: age and sex decomposition. *Public health*, 179, 76-83.

Saroj, R. K., Yadav, P. K., Singh, R., & Chilyabanyama, O. N. (2022). Machine Learning Algorithms for understanding the determinants of under-five Mortality. *BioData mining*, 15(1), 20.

Sede, P. I., & Ohemeng, W. (2015). Socio-economic determinants of life expectancy in Nigeria (1980–2011). *Health economics review*, 5, 1-11.

Siler, W. (1979). A competing - risk model for animal mortality. *Ecology*, 60(4), 750-757.

Țarcă, V., Țarcă, E., & Moscalu, M. (2024). Social and Economic Determinants of Life Expectancy at Birth in Eastern Europe. In *Healthcare* (Vol. 12, No. 11, p. 1148). MDPI.

Taşkaya, S., & Demirkiran, M. (2016). Environmental determinants of life expectancy at birth in Turkey. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 4(4), 995.

TÜİK (2024). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=149&locale=tr> (Erişim Tarihi: 09/01/2025).

Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross section and panel data*. Second Edition MIT Press.

World Health Organization (2025). Healthy life expectancy (HALE) at birth. <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/66>. Erişim Tarihi: 12.01.2025.

World Health Statistics (2024). Monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. <https://www.who.int/en/publications/i/item/9789240094703>. Erişim Tarihi: 12.01.2025.

Yadav, P. K., & Yadav, S. (2024). Subnational estimates of life expectancy at birth in India: evidence from NFHS and SRS data. *BMC Public Health*, 24(1), 1058.

Yadav, S., & Arokiasamy, P. (2014). Understanding epidemiological transition in India. *Global health action*, 7(1), 23248.

YETİŞKİNLERİN SKOLYOZ HAKKINDA BİLGİ DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Arş. Gör. Emine Kübra AY

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

ORCID: 0000-0003-1028-5014

Doç. Dr. Bahar ANAFOROĞLU

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

ORCID: 0000-0002-2148-0379

ÖZET

Skolyoz, vertebralarda frontal düzlem sagittal ekseninde lateral fleksiyon; transvers düzlem vertikal ekseninde rotasyon, sagittal düzlem transvers ekseninde kifolordotik değişikliklerle karakterize üç boyutlu bir deformitedir. X-Ray görüntüleme ile ölçülen Cobb açısının 10° den fazla olması ile karakterizedir. Skolyoz, nöromusküler, yapısal, hormonal ve genetik faktörlerden kaynaklanabilir. Skolyozun en sık karşılaşılan tipi Adölesan idiyopatik skolyozdur. Karşılaşma sıklığı giderek artan skolyoz önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmektedir. Adölesan idiyopatik skolyozun ilk olarak hasta, aile üyeleri, pratisyen hekim ve okul hemşireleri tarafından fark edildiği bildirilmiştir. Skolyozda erken tanı ve tedavi skolyozun seyri için oldukça önemlidir. Erken tanı cerrahi gereksinimi önleyebilmektedir. Bu çalışma Türkçe okur yazar olan, internet erişimine sahip, 18-65 yaş arasındaki bireylerin katılımı ile gerçekleştirildi. Araştırmacılar tarafından skolyoz bilgi düzeyini ölçen anket hazırlandı. Google Forms ile çevrimiçi platformlar üzerinden anket katılımcılara ulaştırıldı. Katılımcıların, %80'inden fazlasının skolyoz kelimesini bildiği, yarısından fazlasının skolyozun nedeni hakkında fikri olmadığı görüldü. Katılımcıların %64,4'nün skolyozun tedavisine dair doğru yanıt vermediği bulundu. Katılımcıların %40,8'inin etrafında skolyoz tanısı alan birey olmasına rağmen, %28,6'sı çevresinde skolyoz tedavisi alan birey olduğunu belirtmiştir. Sonuç olarak, katılımcıların skolyozun nedeni, tanı ve tedavisine dair doğru cevaplar vermediği görülmektedir. Skolyozun karşılaşma sıklığının artışı göz önüne alındığında, daha fazla bilgi düzeyinin araştırıldığı çalışmaların yapılmasını, tarama ve farkındalığı artırma çalışmalarının sürdürülmesini tavsiye etmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Bilgi düzeyi, Cobb açısı, Skolyoz

EXAMINATION OF ADULTS' LEVEL OF KNOWLEDGE ABOUT SCOLIOSIS

ABSTRACT

Scoliosis is a three-dimensional deformity characterised by lateral flexion of the vertebrae in the frontal plane sagittal axis, rotation in the transverse plane vertical axis and kypholordotic changes in the sagittal plane transverse axis. It is characterised by a Cobb angle of more than 10° measured by X-ray imaging. Scoliosis can be caused by neuromuscular, structural, hormonal and genetic factors. The most common type of scoliosis is adolescent idiopathic scoliosis. Scoliosis, the incidence of which is increasing, is becoming an important public health problem. It has been reported that adolescent idiopathic scoliosis is first recognised by the patient, family members, general practitioners and school nurses. Early diagnosis and treatment of scoliosis is very important for the prognosis of scoliosis.

Early diagnosis may prevent the need for surgery. This study was carried out with the participation of individuals between the ages of 18-65 who are literate in Turkish and have internet access. A questionnaire measuring the level of scoliosis knowledge was prepared by the researchers. The survey was delivered to the participants via online platforms with Google Forms. It was observed that more than 80% of the participants knew the word scoliosis and more than half of them had no idea about the cause of scoliosis. It was found that 64.4% of the participants did not give correct answers about the treatment of scoliosis. Although 40.8% of the participants were surrounded by individuals diagnosed with scoliosis, 28.6% stated that they were surrounded by individuals receiving scoliosis treatment. As a result, it is seen that the participants did not give correct answers about the cause, diagnosis and treatment of scoliosis. Considering the increasing prevalence of scoliosis, we recommend further studies to investigate the level of knowledge and to continue screening and awareness-raising activities.

Keywords: Cobb angle, Knowledge level, Scoliosis

GİRİŞ

Skolyoz, vertebralarda frontal düzlem sagittal ekseninde lateral fleksiyon; transvers düzlem vertikal ekseninde rotasyon, sagittal düzlem transvers ekseninde kifolordotik değişikliklerle karakterize üç boyutlu bir deformitedir. İlk kez Hipokrat tarafından tanımlanan skolyoz, genetik faktörler, nöromusküler problemler, bacak kısalığı, vertebralarda meydana gelen yapısal problemler, östrojen-melatonin salgısındaki değişiklikler gibi nedenlerden oluşabilir (1). Skolyoz, lateral spinal eğride X-Ray görüntüleme ile ölçülen Cobb açısının 10°'den fazla olması ile karakterizedir. Konjetinal, sendromsal ve idiyopatik olmak üzere farklı çeşitleri vardır (2). Adölesan İdiyopatik Skolyoz (AİS) skolyozun en sık karşılaşılan tipidir. Konjenital ve nöromusküler anormalliklerin bulunmaması ile diğer tiplerinden ayrılır (3). AİS, mekanik, metabolik, hormonal, büyüme, nöromusküler ve genetik anormalliklerden kaynaklanabilmektedir. Ancak bu faktörlerden hiçbiri AİS' in direkt nedeni olarak kabul edilmemiştir (4). Göğüs kafesindeki deformiteler, çıkıntılar ve asimetri skolyozun karakteristik bulgularındandır (5). Omuz eşitsizliği, eşit olmayan bel çizgisi ve kostada çıkıntılar eşlik eder (4). Skolyozda konservatif tedavide kullanılan yöntemlere arasında takip, fizyoterapi uygulamaları ve ortezlerin yer aldığı görülmektedir. Tedavideki temel amaç, eğriliğin düzeltilmesi, eğriliğin ilerlemesinin engellenmesi, kardiyak ve pulmoner fonksiyonların korunmasıdır (6).

Skolyoz, çocuk ve adölesanlarda %2-3 oranında sağlığı etkileyen bir hastalıktır. Giderek önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmektedir (2). AİS' in prevalansına bakıldığında dünya çapında % 0,47 - %5,20 arasında değiştiği görülmektedir (7). Türkiye'de yapılan bir çalışmada AİS' in prevalansı %2,3 olarak bulunmuştur (8). AİS' in ilk olarak hasta, aile üyeleri, pratisyen hekim ve okul hemşireleri tarafından fark edildiği bildirilmiştir (5). Skolyozda erken tanı ve tedaviye başlanması, skolyozun seyri için oldukça önemlidir (9). Erken tanı cerrahi gereksinimi önleyebilmektedir (10). Skolyozun erken teşhisi için okul taramaları yapıldığı görülmektedir (11,12). İsveç, Belçika, Hırvatistan gibi ülkelerde skolyoz için okul taramaları zorunluyken, Birleşik Krallık, Kanada gibi ülkelerde koruyucu tarama önerilmemektedir (12). Skolyoz ile ilgili bilgi düzeyinin ölçüldüğü ve farkındalığın incelendiği birkaç çalışma bulunmaktadır (13,14). Bu çalışmalara göre katılımcıların farkındalıklarının ve bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu görülmüştür (9,13,14). Sürücü ve ark. yaptıkları çalışmaya katılan ebeveynlerin neredeyse tamamının skolyozu ilk defa duydukları bildirilmiştir (15). Yurtdışında 765 ortaokul ve lise öğrencisinin katıldığı skolyozla ilgili farkındalıkların incelendiği bir çalışmada farkındalık düzeyi % 63 olarak bulunmuştur (16).

Skolyozda erken tanı ve tedavinin skolyozun ilerlemesinde önemli olduğunu bilmekteyiz. Aile üyelerinin, sağlık çalışanlarının, okul personellerinin skolyoz hakkında farkındalığı ve bilgi düzeyi de erken tanı ve tedavi için oldukça önem arz etmektedir. Literatürde bilgimiz dahilinde yetişkinlerin skolyoz bilgi düzeyini inceleyen bir çalışma olmadığı görülmüştür. Bundan dolayı bu çalışmanın amacı yetişkinlerin skolyoz bilgi düzeyini araştırmak, incelemek ve literatüre katkıda bulunmaktır.

ARAŞTIRMA ve BULGULAR

Yöntem

Bu çalışma, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu tarafından 2024/608 nolu alınan onay ile Mart 2024- Ekim 2024 tarihleri arasında tamamlandı. Çalışma Türkçe okur yazar olan, internet erişimine sahip, 18-65 yaş arasındaki bireylerin katılımı ile gerçekleştirildi. Demografik bilgi formu ve skolyoz için araştırmacıların bilgi birikimi ve literatürdeki çalışmalardan referans alınarak özel olarak hazırlanan soru formu veri toplama aracı olarak kullanıldı. Demografik bilgi formunda, katılımcıların doğum tarihi, cinsiyeti, boyu, kilosu, eğitim durumu, meslekleri sorgulandı. Verilerin toplanması için hazırlanan anket Google Forms aracılığıyla çevrimiçi platformlar ve sosyal medya platformları üzerinden iletildi. Oluşturulan anketin ilk kısmında araştırmacılar tarafından hazırlanan, katılımın tamamen gönüllülük esasına dayandığını ve istedikleri zaman çalışmadan ayrılacaklarını ifade eden, araştırmanın amacını, araştırmaya katılmaları durumunda, anketin tamamlanması için gereken sürenin ve araştırmanın kim tarafından yürütüldüğünü belirten ve katılımcıların araştırmacılara dair soru ve katkı sağlayabilmesi için iletişim bilgisini içeren onam formu ve katılımcıların sosyodemografik bilgilerinin sorgulandığı bölüm yer aldı. İkinci kısımda araştırmacılar tarafından hazırlanan, katılımcıların skolyozla ilgili bilgi düzeylerini inceleyen sorular yer aldı (Tablo-1). Sorulara verilen cevaplar 'Evet', 'Hayır' ve 'Fikrim yok' şeklinde belirlendi.

Veriler bilgisayar ortamında Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 23,0 programı ile değerlendirildi. Tanımlayıcı veriler sayı, yüzde ve ortalama ile gösterildi.

Tablo 1. Skolyozla ilgili bilgi düzeyini ölçen sorular.

Sorular
1-) Daha önce skolyoz kelimesini duydunuz mu?
2-) Çevrenizde skolyoz teşhisi almış bebek, çocuk, adolesan (ergen) veya yetişkin var mı?
3-) Çevrenizde skolyoz tedavisi alan tanıdığınız var mı?
4-) Skolyozun tamamen tedavisi mümkün değildir.
5-) Skolyoz nedeni tam olarak bilinmeyen bir problemdir.
6-) Postüral bozukluklar (bel- boyun düzleşmesi, kamburluk vb.) skolyozla neden olur.
7-) Skolyozla ilgili eğilimler kendiliğinden düzelebilir.
8-) Skolyozlu olan bireyler normal bir yaşam sürdürür.

Bulgular

Çalışma 213 katılımcı ile tamamlanmıştır. Katılımcılar %76,1'i (n:162) kadın, %23,9'u (n: 51) erkekti. Katılımcıların yaş ortalaması 28,99±9,90 yıl olarak hesaplandı. Katılımcıların yaşı minimum 18, maksimum 59'du. Katılımcıların %69'u (n:147) lisans mezunu, %6,1'i (n:13) lisansüstü mezunu, %21,1'i (n:45) lise mezunu, %1,9'u (n:4) ortaokul mezunu, %1,9'u (n:4) ilkokul mezunuydu.

Tablo 2. Anket sorularına verilen Cevaplar

SORULAR	CEVAPLAR		
	EVET	HAYIR	FİKRİM YOK
1-) Daha önce skolyoz kelimesini duyduunuz mu?	%82,51 n : 184	%17,49 n: 29	-
2-) Çevrenizde skolyoz teşhisi almış bebek, çocuk, adölesan (ergen) veya yetişkin var mı?	%40,8 n: 87	%45,5 n: 97	%13,6 n: 29
3-) Çevrenizde skolyoz tedavisi alan tanıdığınız var mı?	%28,6 n: 61	%57,3 n: 122	%14,1 n: 30
4-) Skolyozun tamamen tedavisi mümkün değildir.	%11,3 n: 14	% 35,7 n: 76	%53,1 n: 113
5-) Skolyoz nedeni tam olarak bilinmeyen bir problemdir.	%13,6 n: 29	%29,1 n: 62	%57,3 n: 122
6-) Postüral bozukluklar (bel- boyun düzleşmesi, kamburluk vb.) skolyoza neden olur.	% 61 n: 130	% 4,2 n: 9	%34,7 n: 74
7-) Skolyoza bağlı oluşan eğrilikler kendiliğinden düzelebilir.	%8,5 n: 18	%47,9 n: 102	%43,7 n: 93
8-) Skolyozu olan bireyler normal bir yaşam sürdürür.	%45,1 n: 96	%24,4 n: 52	%30,5 n: 65

n: kişi sayısı %: Yüzde

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmanın sonuçlarına göre katılımcıların yarısı kadar bireyin skolyoz tanısı almış bir tanıdığı olduğu görülmektedir. Skolyozun nedeni, tedavisi ve skolyozlu bireylerin süreçlerinin ilerleyişi hakkında katılımcıların çoğunun fikrinin olmadığı görülmektedir.

Çolak ve ark. (9) sağlık bilimleri alanında eğitim gören öğrencilerde yürüttüğü çalışmada katılımcıların % 93,9'ı skolyozu daha önce duyduklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmadaki katılımcıların %82,51'inin skolyoz kelimesini daha önce duydukları görülmektedir. Bu alanda yetişen ve çalışan sağlık profesyonellerinin skolyozun eğitim, tanı ve tedavi sürecinde yer almalarından kaynaklı, yetişkinlere göre skolyoz kelimesini duyma oranlarının fazla olmasının nedeni olabilir.

Fizyoterapistlerin, lisans öğrencilerinin, öğretmenlerin skolyoza dair bilgi düzeylerinin incelendiği farklı çalışmalar bulunmaktadır (9,17,18). Wojcik ve ark. (17) fizyoterapistlerin idiyopatik skolyozun tanı ve tedavisi için bilgi düzeylerini iyi olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda katılımcıların % 11,3'ünün skolyozun tamamen tedavisinin olmadığını, %53,1'i ise fikrinin olmadığını belirtmiştir. Bu soruya verilen cevaplarda çıkan bu oranda, katılımcıların skolyozun etiyolojisini, tedavi seçeneklerini bilmemeleri etki etmiş olabilir. Skolyozlu bireylerin normal bir yaşam sürdürebileceğine evet cevabı veren % 45,1 katılımcı olması da bu durumu destekler niteliktedir.

Skolyozun sebebi çoğunlukla bilinmemektedir. İdiyopatik skolyozla en çok adölesan dönemde karşılaşılmakta, merkezi sinir sistemi, kas iskelet sistemi problemleri, büyüme hormonu gibi faktörleri, gen anomalileri neden olabilmektedir (19).

Fizyoterapistlerde yürütülen çalışmada idiopatik skolyozun neden olduğu soruya katılımcıların %26,46'sı yanlış cevap vermişlerdir (20). Çalışmamızda katılımcıların %13,6'sının doğru cevap verdiği, %57,3 'ünün ise fikirlerinin olmadığı görülmektedir. Bu alanda çalışan fizyoterapistlerde bile yüksek oranda etiyojisinin bilinmediği göz önünde bulduğunda, skolyoza dair bilgi birikimi ve deneyimi olmayan yetişkinlerin skolyozun nedenini bilmemeleri oldukça olağandır.

Çimen (16) yürüttüğü çalışmada, çocukların ders çalışmak için masa başında geçirdiği süre ile skolyoz belirtileri taşıma arasında anlamlı bir korelasyon bulmuştur. Adölesan idiopatik skolyozda farklı postür, duruş, propriosepsiyon ve denge kontrolü ile ilgili anormallikler gösterilmiştir (21). Katılımcılarımızın yarısından fazlasının postüral bozuklukların skolyoza neden olduğu düşündüğü görülmektedir. Bu durumda kamburluk (kifoz), bel boyun düzleşmesi gibi toplumda sık karşılaşılan problemlerin de omurga sağlığını ilgilendirmesi katılımcıları bu fikre sahip olmasında etkili olmuş olabilir. Kompleks bir patomekaniğe sahip olan skolyoz, tamamlayıcı bir yaklaşımla tedavi edilmelidir. Skolyoza özgü spesifik egzersizler tedavide kullanılmakta ve skolyoz açısı Cobb yöntemi ile takip edilmektedir (22). Bu çalışmada katılımcıların %47,9'u, skolyozdaki eğriliklerin kendiliğinden düzelmeyeceğini belirterek doğru cevap vermişlerdir. %43,7 'sinin bir fikri olmadığı görülmektedir. Skolyozun tedavisinin mümkün olmadığına "Fikrim Yok" cevabını veren katılımcıların %53,1'ini oluşturması da bu durumu destekler niteliktedir. Katılımcıların skolyozun nedenini ve ne olduğunu ve skolyoza bağlı oluşan komplikasyonları ve deformiteleri bilememesinden kaynaklı fikirleri olmayabilir. Sonuç olarak bu çalışmada skolyoz, skolyozunun nedeni, tanısı ve tedavisine dair katılımcıların doğru cevaplara sahip olmadığını görmekteyiz. Bakıldığında farklı çalışmalarda da benzer sonuçlar çıktığı görülmektedir. Adölesan idiopatik skolyoz ile karşılaşma sıklığının oldukça arttığı göz önüne alındığında, daha fazla bilgi düzeyinin araştırıldığı çalışmaların yapılmasını, tarama ve farkındalığı artırma çalışmamalarının sürdürülmesini tavsiye etmekteyiz.

KAYNAKÇA

1-) Kuru Çolak, T., Akçay, B., & Apti, A. (2020). Skolyoz Tedavisinde Schroth Yöntemi. Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.21020/husbfd.601264>

2-)Xie, H., Li, M., Kang, Y., Zhang, J., & Zhao, C. (2022). Zebrafish: an important model for understanding scoliosis. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 79(9), 506.

3-) Kuznia, A. L., Hernandez, A. K., & Lee, L. U. (2020). Adolescent Idiopathic Scoliosis: Common Questions and Answers. *American family physician*, 101(1), 19–23.

4-)Altaf, F., Gibson, A., Dannawi, Z., & Noordeen, H. (2013). *Adolescent idiopathic scoliosis*. *BMJ*, 346(apr30 1), f2508–f2508. doi:10.1136/bmj.f250810.1136/bmj.f2508

5-) Ceballos Laita, L., Tejedor Cubillo, C., Mingo Gómez, T., & Jiménez Del Barrio, S. (2018). Effects of corrective, therapeutic exercise techniques on adolescent idiopathic scoliosis. A systematic review. Efectos de las técnicas de ejercicio terapéutico correctivo en la escoliosis idiopática del adolescente. Revisión sistemática. *Archivos argentinos de pediatría*, 116(4), e582–e589. <https://doi.org/10.5546/aap.2018.eng.e582>

6-)Bilgiç, S., & Erşen, Ö. (2017). Adölesan İdiyopatik Skolyoz Konservatif Tedavisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Orthopaedics and Traumatology Special Topics*, 10(2), 118-123.

7-) Peng, Y., Wang, S. R., Qiu, G. X., Zhang, J. G., & Zhuang, Q. Y. (2020). Research progress on the etiology and pathogenesis of adolescent idiopathic scoliosis. *Chinese medical journal*, 133(4), 483–493. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000652>

8-) Demir, F. G. Ü. Skolyoz Sınıflaması. *Journal of Anatolian Medical Research*, 8(1), 1-13.

9-) Çolak, T. K., Aydın, N. S., Selçuk, H., Kılıç, B. B., Yaşarer, Ö., & Sarı, D. (2020). Sağlık alanlarında eğitim gören öğrencilerin skolyoz ile ilgili bilgi düzeyi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(3), 367-372.

10-) Theroux, J, Grimard, G, Beausejour, M, Labelle, H, Feldman, DE, Knowledge and management of Adolescent Idiopathic Scoliosis among family physicians, pediatricians, chiropractors and physiotherapists in Quebec, Canada: An exploratory study, *Journal Canadian Chiropractic Association*, 2013, 57, 251-9.

11-) Hu, M., Zhang, Z., Zhou, X., Gao, R., Wang, C., Ma, J., ... & Zhou, X. (2022). Prevalence and determinants of adolescent idiopathic scoliosis from school screening in Huangpu district, Shanghai, China. *American Journal of Translational Research*, 14(6), 4132.

12-) Glavaš, J., Rumboldt, M., Karin, Ž., Matković, R., Kresina, S., Dragaš-Zubalj, N., & Aljinović, J. (2023). The role of school medicine in the early detection and management of adolescent idiopathic scoliosis. *Wiener klinische Wochenschrift*, 135(11), 273-281.

13-) Alsiddiky AM, Alghnime NS, Alotaibi SJ, Alotaibi MS, Alhunaishel AM, Alotaibi NA, et al. Awareness of scoliosis among schoolteachers in Saudi Arabia: a cross-sectional study. *Majmaah J Heal Sci*. 2022;10(3):25-33

14-) Black DAJ, Pilcher C, Drake S, Maude E, Glynn D. Current knowledge of scoliosis in physiotherapy students trained in the United Kingdom. *Scoliosis Spinal Disord*. 2017;12:34

15-) Sürücü, H. A. (2019). Ebeveynlerin Skolyoz Konusundaki Farkındalıkları. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 13(3), 136-141.

16-) Çimen, O. Adolesan idiyopatik skolyozda toplumsal tarama, farkındalık ve aile bilgilendirmesi.

17-) Wójcik P, Wójcik A, Ewertowska P and Czaprowski D (2024) Physiotherapists' knowledge about the diagnosis, treatment and physical activity of patients with idiopathic scoliosis. *Front. Med*. 11:1414709. doi: 10.3389/fmed.2024.1414709

18-) Dias, A. A., Cunha, M. V. L. D., Gaia, L. F. P., Oliveira, N. S. D., Gasparini, A. L. P., Walsh, I. A. P. D., & Bertonecello, D. (2023). What is the knowledge of elementary school teachers about scoliosis?. *Acta Ortopédica Brasileira*, 31(1), e254450.

19-) Güneş, G., & Kuru Çolak, T. (2023). Adolesan İdiyopatik Skolyozda Emekleme (KLAPP) Egzersizleri (KLAPP). *Journal of Health Sciences and Management*, 3(3), 66-70.

20-) Du Toit, A., Tawa, N., Leibbrandt, D. C., Bettany-Saltikov, J., & Louw, Q. A. (2020). Current knowledge of idiopathic scoliosis among practising physiotherapists in South Africa. *The South African journal of physiotherapy*, 76(1).

21-) Qi, X., Peng, C., Fu, P., Zhu, A., & Jiao, W. (2023). Correlation between physical activity and adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*, 24(1), 978. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-07114-1>

22-) Physiotherapeutic Scoliosis-Specific Exercise Methodologies Used for Conservative Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis, and Their Effectiveness: An Extended Literature

PİLATES EĞİTİMİNE DEVAM EDEN KADINLARIN KENDİ YAŞLILIK DÖNEMLERİNE AİT ALGILARININ İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Emir İbrahim IŞIK

Çukurova Üniversitesi, Abdi Sütçü Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Terapi ve Rehabilitasyon Bölümü

ORCID: 0000-0002-8219-6013

Öğr. Gör. Dr. İsmail UYSAL

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Yaşlı Bakımı Programı

ORCID: 0000-0001-9821-2180

ÖZET

Bu çalışma, Pilates eğitime devam eden bireylerin, yaşlılık dönemlerindeki kas-iskelet sistemi sağlığına yönelik algılarını incelemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya 18-50 yaş aralığındaki 32 sağlıklı birey katılmıştır. Katılımcıların tamamı reformer Pilates eğitimi almakta olup, çalışmada bireylerin yaş, boy, kilo ve Pilates deneyimleri gibi demografik bilgiler ile yaşlılık dönemine yönelik olumlu ve olumsuz algıları değerlendirilmiştir. Veri toplama aracı olarak İskandinav Kas-İskelet Sistemi Anketi (KİS) kullanılmıştır. Sonuçlar, katılımcıların büyük çoğunluğunun Pilates eğitiminin yaşlılıkta sırt (%93,8) ve karın (%93,8) bölgelerinde olumlu etkiler sağlayacağını düşündüğünü göstermiştir. Bunun yanında, el bilekleri ve eller gibi spesifik bölgelerde (%34,4) olumsuz etkilerin oluşabileceği algılanmıştır. Bulgular, Pilates eğitiminin postür, esneklik ve kas gücü üzerindeki olumlu etkilerine katılımcıların yüksek bir inanç duyduğunu, ancak belirli bölgelerde yanlış teknik kullanımına bağlı olası risklerin fark edildiğini ortaya koymuştur. Araştırma, Pilates eğitiminin yaşlılık döneminde fiziksel sağlığa katkısını destekleyen literatürle uyumludur. Ancak, katılımcı popülasyonunun homojen yapısı ve algısal verilere dayalı olması, bulguların genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır. İleride, daha geniş popülasyonlar ve uzun vadeli etkileri inceleyen objektif araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Pilates, yaşlılık algısı, kas-iskelet sistemi sağlığı, reformer Pilates, fiziksel aktivite.

INVESTIGATION OF THE PERCEPTIONS OF WOMEN ATTENDING PILATES TRAINING ABOUT THEIR OLD AGE PERIODS

ABSTRACT

This study was conducted to examine the perceptions of individuals who continue Pilates training towards musculoskeletal health in old age. Thirty-two healthy individuals between the ages of 18-50 participated in the study. All of the participants were receiving reformer Pilates training, and demographic information such as age, height, weight, and Pilates experience, as well as their positive and negative perceptions of old age were evaluated in the study. The Scandinavian Musculoskeletal Questionnaire (MSQ) was used as a data collection tool. The results showed that the majority of the participants thought that Pilates training would provide positive effects on the back (93.8%) and abdomen (93.8%) in old age. On the other hand, negative effects were perceived to occur in specific areas such as the wrists and hands (34.4%).

The findings revealed that participants had a high belief in the positive effects of Pilates training on posture, flexibility and muscle strength, but recognized the potential risks associated with the use of incorrect technique in certain areas. The study is in line with the literature supporting the contribution of Pilates training to physical health in old age. However, the homogeneous nature of the participant population and the reliance on perceptual data limit the generalizability of the findings. Future objective studies examining larger populations and long-term effects are needed.

Keywords: Pilates, perception of aging, musculoskeletal health, reformer Pilates, physical activity.

Giriş

Pilates metodu 20. yüzyılın başlarında Joseph Pilates tarafından geliştirilmiştir. Vücudun anatomisi ve fizyolojisi üzerine araştırmaları olan Joseph Pilates, Birinci Dünya Savaşı sırasında kendi işlev bozukluklarını iyileştirmek amacıyla bu tekniği geliştirmeye başlamıştır (Latey, 2001). Jimnastik, yoga, dövüş sanatları ve dans gibi birçok farklı alanı kapsayan teknik, kasları kapsamlı bir şekilde kuvvetlendirmeyi amaçlamaktadır. Bununla birlikte vücut farkındalığı, esnekliği ve postürün düzeltilmesine ve iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır (de Souza, 2006).

Pilates metodu egzersizler sırasında uyulması gereken altı temel prensibe dayanır. Bunlar: merkezleme, konsantrasyon, kontrol, kesinlik, nefes alma ve hareketin akışkanlığıdır (Işık 2021). Günümüzde fizyoterapistlerin rehabilitasyon programlarında yaygın olarak kullandıkları bir yöntem olan Pilates yöntemi, çeşitli alanlarda işlev bozukluğu olan hastaların tedavi süreçlerinde rehabilitasyon programlarına dahil edilmektedir (Metel 2007). Egzersizler zeminde (Pilates matı) veya Cadillac, Reformer, Chair ve Ladder Barrel (Pilates Studio) gibi ekipmanlar üzerinde yapılabilmektedir (Anderson 2024).

Bir rehabilitatif yöntem olarak Pilates metodu, kronik kas-iskelet sistemi ağrısının yönetiminde bir fiziksel aktivite stratejisi olarak kullanılmıştır. Özellikle servikal ve lomber bölge ağrılarında, engellilik, kinezyofobi, yaralanmaların önlenmesi, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi ve analjezik kullanımının azalması üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır. Daha önce yapılan araştırmalar heterojen yaş aralıklarındaki popülasyonları hedef almaktadır (Oliveira vd., 2019) ve protokoller belirli bölgelerde ortaya çıkan semptomları gidermeye yöneliktir. Kullanılan yöntemler tedaviye daha fazla, önlemeye daha az odaklanmaktadır (Cuddy, Gaskell, 2020). Ayrıca çalışmalarda ciddi yan etkilerin görülmemesi, uygulamanın yaşlılar gibi spesifik popülasyon için genel anlamda güvenli olduğunu göstermekte olup her grup için genellenememektedir. Bu durum, Pilates metodunun yaşlı popülasyonlardaki kronik etkisini ve güvenliğini araştırmayı önemli hale getirmektedir. Her ne kadar bu alanda kısıtlı sayıda çalışma olsa da Pilates eğitime devam eden bireylerin hayatlarının ileri dönemlerindeki beklentilerinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışma Pilates eğitime devam eden bireylerin kendi yaşlılık dönemleri kas iskelet sistemi sağlığına ilişkin algılarının incelenmesi amacıyla yapılmaktadır.

Yöntem

Çalışmaya özel bir sağlıklı yaşam merkezinde Pilates eğitime devam eden 18-50 yaş aralığındaki 32 sağlıklı kadın dahil edildi. Çalışmaya başlamadan önce katılımcıların Pilates eğitime devam ettikleri merkezden kurum izni alındı. Ankete başlamadan hemen önce tüm katılımcılardan bilgilendirilmiş onam sayfasını okumaları ve rıza beyan alanını işaretlemeleri neticesinde anket sorularını görecekları bildirildi. Katılımcılar, şu anda akut bir tıbbi rahatsızlığı olmayan veya yakın zamanda olmamışsa dâhil edildi.

Dışlama kriterleri devam eden gebelik, kardiyovasküler, nöromusküler veya nörolojik bozukluklardan kaynaklanan egzersize kontrendikasyonlar, yapısal omurga deformitesi ve son bir yılda yapılmış Pilates eğitimi dışındaki düzenli fiziksel egzersizlerdi.

Çalışma verileri çevrimiçi anket platformu olan Google formlar üzerinden toplandı. Çalışma için kullanılan anket; yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, devam edilen Pilates metodu türü, Pilates eğitimine devam süresi ve Pilates eğitimine gelecekte planlanan devam süresini içermekteydi. Ayrıca katılımcılarca Pilates eğitiminin gelecekte katılımcıların vücutlarında oluşturacağı düşünülen olumlu ve olumsuz etkilerin sorgulandığı İskandinav Kas İskelet Sistemi Anketi (KİS) kullanıldı. KİS anketi sırt, boyun, omuzlar ve genel kas-iskelet sistemi şikâyetlerini değerlendirir. Birey anketi kendi kendine bildirim yaparak veya görüşme tekniğiyle doldurur ve vücudunda haritalanan belirli dokuz semptom alanını işaretler (ayaklar-ayak bilekleri, dizler, uyluklar-kalçalar, bilekler-eller, sırt, dirsekler, omuzlar, boyun) (9). Pilates eğitiminde temel odak noktalardan biri olduğu için abdominal bölge de diğer 9 alanla birlikte değerlendirmeye dâhil edilmiştir. KİS anketinin kültürel adaptasyon çalışması Kahraman ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (Kahraman 2016).

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 25.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde medyan (ortanca) ve min-maks) olarak özetlendi. Ayrıca, kategori veya grupların dağılımını incelemek amacıyla frekans analizi yapıldı.

Bulgular

Katılımcıların yaşları ortalaması $31,38 \pm 8,74$ yıl (en az: 22, en fazla: 48), boy uzunluğu ortalamaları $164,87 \pm 6,94$ cm ve vücut ağırlığı ortalamaları $60,06 \pm 11,52$ kg idi. Katılımcıların tamamı reformer Pilates eğitimine devam etmekte idi.

Pilates eğitimine devam süresine göre; 1-6 ay arası 12 (%37,5), 7-12 ay arası 7 (%21,9), 13-18 ay arası 3 (%9,4), 19-23 ay arası 3 (%9,4) ve 24 aydan daha uzun 7 (21,9) katılımcı bulunmakta idi. Katılımcılardan 2'si (%6,3) 19-24 ay, 30'u (%93,8) 24 aydan daha uzun süre Pilates eğitimine devam etmeyi planladığını bildirirdi (Tablo 1).

Tablo 1. Pilates eğitimine devam ve beklenen devam süreleri

	Pilates Eğitimine Devam Süresi		Beklenen Devam Süresi	
	n	%	n	%
1-6 ay	12	37,5	0	0
7-12 ay	7	21,9	0	0
13-18 ay	3	9,4	0	0
19-24 ay	3	9,4	2	6,3
24 aydan uzun	7	21,9	30	93,8

Katılımcılar bugün devam etmekte oldukları Pilates eğitiminin kendi yaşlılık dönemlerinde en fazla sırt ve karın bölgelerinde (%93,8) olumlu etki sağlayacağını düşünmekteydi. Bunu takiben sırasıyla omuzlar ile kalça/uyluklar (%87,5), bel (%84,4), dizler (%62,5), ayak bilekleri/ayaklar (%59,4), el bilekleri/eller (%50) ve son olarak dirseklerin (%43,5) olumlu etkiler taşıyacağını düşünmekteydi. Diğer taraftan kendi yaşlılık dönemlerinde sırasıyla el bilekleri/eller (%34,4), boyun ile karın (%21,9), sırt (%18,8), eşit oranlarda omuzlar, dirsekler, bel ve dizler (%12,5), ayak bilekleri/ayaklar (%9,4) ve kalçalar/uylukların (%6,3) Pilates eğitimi nedeniyle olumsuz etki görebileceğini tahmin etmekteydi (Tablo 2).

Tablo 2. Pilates eğitiminin yaşlılık döneminde ortaya çıkaracağı öngörülen olumlu ve olumsuz etki algıları

	Yaşlılık Dönemi Olumlu Etki Algısı		Yaşlılık Dönemi Olumsuz Etki Algısı	
	n	%	n	%
Boyun	22	68,8	7	21,9
Omuzlar	28	87,5	4	12,5
Dirsekler	14	43,5	4	12,5
El bilekleri/Eller	16	50,0	11	34,4
Sırt	30	93,8	6	18,8
Bel	27	84,4	4	12,5
Karın	30	93,8	7	21,9
Kalçalar/Uyluklar	28	87,5	2	6,3
Dizler	20	62,5	4	12,5
Ayak bilekleri/Ayaklar	19	59,4	3	9,4

Tartışma

Bu çalışma, reformer Pilates eğitimine devam eden kişilerin, kendi yaşlılık dönemlerine yönelik kas-iskelet sistemi sağlığı algılarını incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, katılımcıların büyük çoğunluğunun Pilates eğitiminin yaşlılıkta özellikle sırt ve karın bölgesinde olumlu etkiler sağlayacağına dair güçlü bir beklentiye sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, el bilekleri ve eller gibi spesifik bölgelerde olumsuz etkilerin de olabileceği düşünülmektedir. Bu bulgular, Pilates eğitiminin fiziksel sağlık üzerine olan algısal etkilerinin anlaşılması ve yaşlılığa yönelik olası katkılarının değerlendirilmesi açısından önemlidir.

Pilates eğitiminin daha önceki çalışmalarda yaşam kalitesini iyileştirme, kronik kas-iskelet sistemi ağrısını azaltma, postürü iyileştirme ve fiziksel fonksiyonları geliştirme üzerine olumlu etkileri bulunmuştur (Segal vd., 2004; Wells vd., 2012). Bu çalışmanın bulguları da, Pilates eğitiminin sırt ve karın bölgelerinde yaşlılıkta pozitif etkiler sağlayacağına dair katılımcı algısının yüksek olduğunu göstermektedir. Sırt ve karın kaslarının güçlenmesi, hem iyi bir postürün sağlanmasına hem de omurga sağlığının sürdürülmesine katkıda bulunabilir (Rydeard vd., 2006).

Katılımcıların omuzlar ve kalçaların olumlu etkiler grubunda ikinci sırada yer alması, bu eklemlerin günlük hareketlerde çok fazla kullanılması ve Pilates eğitiminde bu alanların egzersize daha fazla dâhil edilmesiyle açıklanabilir. Aynı zamanda, Pilates eğitiminin mobilite ve esneklik üzerindeki olumlu etkileri de bu algıların şekillenmesine katkıda bulunmuş olabilir (Bird vd., 2012).

Elde edilen bulgular sadece olumlu değil olumsuz etkilerinde katılımcı algıları içerisinde yer aldığını göstermektedir. Katılımcıların Pilates eğitiminin el bilekleri ve ellerde olumsuz etkiler meydana getirebileceğini düşünülmesi üzerine odaklanmaktadır.

Bu durum, özellikle reformer Pilates eğitiminde el bileklerine binen yüklerin artması veya yetersiz teknik kullanımından kaynaklanabilir. Yanlış uygulanan tekniklerin, belirli eklemlerde strese neden olabileceği daha önce de bildirilmektedir (Caldwell vd., 2010). Dolayısıyla, egzersiz sırasında uygun tekniklerin öğretimi ve bireysel farklılıkların dikkate alınması önemlidir.

Yaşlılık algısı, bireyin geleceğe dair fiziksel ve zihinsel beklentilerini etkileyen önemli bir kavramdır (Levy, 2009). Bu çalışmada katılımcıların büyük bir kısmı, Pilates eğitiminin yaşlılık döneminde vücut sağlıklarına olumlu katkı sağlayacağını belirtmiştir. Bu durum, katılımcıların mevcut fiziksel aktivitelerine olan bağlılıkları ve bunun gelecekteki sağlıklarına etkisine dair pozitif bir algıya sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, daha önce yapılan çalışmalar, fiziksel aktivitenin bireylerde yaşlılık kaygılarını azalttığını ve iyimser bir yaşlılık algısı oluşturduğunu göstermiştir (Netz vd., 2005).

Limitasyonlar:

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Katılımcıların tümü bir sağlık merkezinde reformer Pilates yapan bireylerden oluşmaktadır. Dolayısıyla bulgular, genel popülasyona genellenemez. Ek olarak, algıların sadece bireysel görüşlerden elde edilmesi, nesnel ölçüm verilerinin eksikliğine işaret etmektedir. Gelecekteki araştırmalar, farklı Pilates metotları ve geniş popülasyon gruplarında uzun dönemli etkileri inceleyebilir. Ayrıca, algısal çalışmaların nesnel biyomekanik ve klinik değerlendirmelerle desteklenmesi, bulguların daha güvenilir olmasını sağlayabilir.

Sonuç

Bu çalışma, Pilates eğitimine devam eden bireylerin yaşlılık dönemine yönelik olumlu algılarının özellikle sırt ve karın bölgelerinde yoğunlaştığını göstermiştir. Bununla birlikte, el bilekleri ve eller gibi bölgelerde olumsuz etkilerin düşünülmesi, egzersiz programlarının bu alanlara özel olarak optimize edilmesi gerekliliğine işaret etmektedir. Pilates eğitiminin yaşlılık döneminde fiziksel sağlığa olan katkılarını daha iyi anlamak için ileri düzey, uzun dönemli çalışmalar gerekmektedir.

Kaynaklar

Anderson, B. (2024). Pilates rehabilitation. In *Integrative Therapies in Rehabilitation* (pp. 227-238). Routledge.

Bird, M. L., Hill, K., Ball, M., & Williams, A. D. (2012). Effects of Pilates exercise for older adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(5), 718-729.

Caldwell, K., Harrison, M., Adams, M., & Triplett, N. T. (2010). Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(4), 431-442.

Cuddy, P., & Gaskell, L. (2020). How do Pilates trained physiotherapists utilize and value pilates exercise for MSK conditions? A qualitative study. *Musculoskeletal Care*, 18(3), 315-329.

de Oliveira, N. T. B., Ricci, N. A., dos Santos Franco, Y. R., Salvador, E. M. E. S., Almeida, I. C. B., & Cabral, C. M. N. (2019). Effectiveness of the Pilates method versus aerobic exercises in the treatment of older adults with chronic low back pain: a randomized controlled trial protocol. *BMC musculoskeletal disorders*, 20, 1-7.

de Souza, M. V. S., & Vieira, C. B. (2006). Who are the people looking for the Pilates method?. *Journal of bodywork and movement therapies*, 10(4), 328-334.

Işık, E. İ., & Başar, S. (2021). Pilates training in the elderly. *Int J Acad Med Pharm*, 3(3), 277-280.

Kahraman T, Genç A, Göz E. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire: cross cultural adaptation into Turkish assessing its psychometric properties. *Disabil Rehabil*. 2016;38:2153-60

Latey, P. (2001). The Pilates method: history and philosophy. *Journal of bodywork and movement therapies*, 5(4), 275-282.

Levy, B. R. (2009). Stereotype embodiment: A psychosocial approach to aging. *Current Directions in Psychological Science*, 18(6), 332-336.

Meşel, S. ve Milert, A. (2007). Joseph Pilates'in yöntemi ve fizyoterapide uygulama olanakları. *Tıbbi Rehabilitasyon*, 11, 27-36.

Netz, Y., Wu, M. J., Becker, B. J., & Tenenbaum, G. (2005). Physical activity and psychological well-being in advanced age: A meta-analysis of intervention studies. *Psychology and Aging*, 20(2), 272-284.

Rydeard, R., Leger, A., & Smith, D. (2006). Pilates-based therapeutic exercise: Effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: A randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(7), 472-484.

Segal, N. A., Hein, J., & Basford, J. R. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition: An observational study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(12), 1977-1981.

Wells, C., Kolt, G. S., & Bialocerkowski, A. (2012). Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 20(4), 253-262.

YAŞLI BİREYLERİN SAĞLIK DAVRANIŞLARINDA MOBİL CİHAZLARIN ETKİSİ

Hazal ALKAN

ORCID: 0009-0009-3762-7855

Dr. Öğr. Üyesi Ahmed Hamza ALPAY

Bayburt Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Yaşlı Bakımı Pr.

ORCID: 0000-0002-8781-6939

*Bu çalışma, TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen, 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı 2023 yılı 2. dönem kapsamında 1919B012317566 numaralı başvuru ile destek almaya hak kazanan "Yaşlı Bireylerde Teknoloji Algısı ve Sağlık Davranışlarına Etkisi" başlıklı proje esas alınarak hazırlanmıştır (Yürütücü: Hazal ALKAN – Akademik Danışman: Ahmed Hamza ALPAY).

**Bu çalışma, Bayburt Üniversitesi Rektörlüğü Etik Kurulu'nun 30.05.2024 tarih ve 134 sayılı kararı esas alınarak hazırlanmıştır.

ÖZET

Yaşlanmanın anlaşılması biyoloji, psikoloji ve sosyal bilimlerden gelen bilgileri entegre etme gibi zor bir görevi üstleniyor. Hayatta karşılaştığımız özel zorluklardan biri, hem değiştiği hem de sabit kaldığı için aidiyet duygumuzu zaman içinde geliştirmektir. Birçok yaşlı yetişkinin hipertansiyon ve diyabet gibi çeşitli kronik hastalıkları vardır. Ancak yine de yaşlı bireyler toplum içinde yaşama ve kendilerine bakma konusunda oldukça yeteneklidirler. Yaşam kalitesini yükseltme konusunda önemli bir ilerleme kaydedeceksek, yaşam sürecini etkileyen ve etkileşim içinde olan birçok faktörü tanımlamamız gerekir. Bu araştırma, insanın yaşlanmasının nesnel ve bütünsel bir resmini oluşturmak gibi zor bir görevi üstleniyor. Yaşlanmanın sınırlı yönlerine ilişkin mikro teoriler geliştiren farklı bilim dalları arasındaki etkileşimin nispeten düşük olması nedeniyle bu göreve nadiren girilmektedir. Ancak yeni bulguların maksimum düzeyde faydalı olabilmesi için karmaşık bir organizmanın insanın işlevlerine uygun hale getirilmesi gerekiyor. Eğer teknolojik öğrenme gerçekten insanların zihinlerini aktif tutuyorsa ve sağlık problemlerini çözmede onlara yardımcı oluyorsa, o zaman onları başkalarına daha az bağımlı hale getirmelidir. Teknolojik öğrenme, aktif yaşlanma için önemlidir. Ancak insanlar yaşlandıkça öğrenmenin önünde bazı engeller vardır. Bu çalışmada sunulacak bilgiler teknoloji algısı ve sağlık davranışlarını bir araya getirmemize ve nasıl yaşlandığını anlamamıza yardımcı olacaktır. Bu tema araştırma boyunca merkezi bir konumdadır ve başarılı yaşlanmanın anlaşılmasına yönelik olarak disiplinlerarası bulguların bütünleştirilmesine yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mobil Cihaz, Sağlık Davranışı, Teknoloji Algısı, Yaşam Süreci, Yaşlanma

THE EFFECT OF MOBILE DEVICES ON THE HEALTH BEHAVIOURS OF ELDERLY PEOPLE

ABSTRACT

Integrating knowledge from biology and social sciences such as psychology poses a difficult task in understanding aging. One of the special challenges we face in life is to develop our sense of belonging over time, as it both changes and remains constant. Many older adults have various chronic diseases such as hypertension and diabetes.

However, older people are still highly capable of living in the community and caring for themselves. Identifying the many factors that interact throughout life provides significant progress in improving the quality of life. Creating a holistic picture of human aging has been undertaken as a difficult task in the objectivity of this research. This task rarely arises in limited aspects of aging because of the relatively low level of interaction between different branches of science. But for new findings to be maximally useful, a complex organism needs to be adapted to human functions. If technological learning really keeps people's minds active and helps them to solve health problems, then it should make them less dependent on others. Technological learning is important for active aging. However, there are some barriers to learning as people age. The information presented in this research will help us to bring together perceptions of technology and health behaviours and understand how people age. This theme is central throughout the research and will help to integrate interdisciplinary findings towards understanding successful aging.

Keywords: Mobile Device, Health Behavior, Technology Perception, The Course of Life, Aging

1. GİRİŞ

Yaşlanma konusu şu anda çözülmemiş bir yapboz gibidir. Pek çok ilgili bilim dalından bazı net bilgi parçaları mevcuttur. Ancak bunları bir araya getirmek nadiren denenen zor bir iştir. Nasıl yaşlandığımız, ailemiz ve insan türümüzün üyeleri olarak genetik geçmişimizin bir ürünüdür. Ancak kromozomlar, kalıtsal özelliklerin görünümünü değiştiren fiziksel ve sosyal ortamlarda kendisini ifade eder. Bir bakıma yaşlanma, dinamiklerini açıklamanın çoğu zaman zor olduğu ekolojik bir sorundur (Birren, 2004: xv). Yaşlı bireylerde yanlış olduğu kanıtlanmış olan, yaşlanmanın bozulmasıyla ilgili stereotiplerden bazılarıdır. Aslında fiziksel ve bilişsel açıdan zayıf ve yardıma muhtaç olma olasılığı bu stereotiplerin karakteristik özelliği olabilir. Asırlık insanlar başlı başına bir sınıftır ve onlar hakkında genellemeler yapmak daha zordur (Aldwin & Gilmer, 2004: 4-5). Bu nedenle yaşlı bireylerin öğrenme olgusunu daha iyi anlamamız bizim için önemlidir. Özellikle teknolojik öğrenmenin önündeki engeller, yaşlı yetişkinlerdeki zihinsel ve fiziksel bozulmanın neden olduğu süreçlere dayanmaktadır (Boulton-Lewis vd., 2009: 675-676). Yaşlılığı çevreleyen teknoloji, olduğu gibi kabul edilen ayrımcı söylemler ve uygulamalar, yaşlanma ve yaşlı bedenler hakkındaki bilimsel sessizliklerle birleşerek, kendi toplumsal değersizleşmemize yol açmaktadır. Çünkü Calasanti'nin yerinde bir şekilde ifade ettiği gibi: "Eninde sonunda kendimize baskı yaparız: Ya yaşlanma sürecinden kaçınmaya çalışırız ya da dönüştüğümüzü hissettiğimiz benlikler yüzünden öz saygımızı kaybederiz" (Hurd Clarke, 2011: 4). Teknolojik ve sosyal yenilik üzerine çok fazla umut bağlandı; hatta yenilikte yenilik yapma ihtiyacı hakkında konuşmalar bile duymaya başlayabiliriz. Ancak, yenilik kendi başına yeterli değildir. Sosyal etki teknolojilerin büyük ölçekte başarılı bir şekilde uygulanmasını gerektirir. Yaygın teknolojik yenilik varken, teknolojinin sosyal etkisi neden bu kadar sınırlı kalıyor? Dünyanın birçok yerinde hâlâ karşılanmamış birçok ihtiyaç var ve önemli sosyal etki hedefleyen sağlık uygulanmasını hızlandırmak için inovasyona çok fazla umut bağlanıyor (Hostettler, 2018: 6). Ancak, kısmen de teknolojideki ilerlemelerin faydasına ilişkin bir algı tarafından teşvik edilen toplumsal tutumlardaki değişiklikler, sağlık davranışlarında net bir çizgi çekmeyi daha zor hâle getirdi (Kirby, 2013: 17). Bu çalışma, yaşlı bireylerin sağlık davranışlarını mobil cihazların etkisi yoluyla araştırmaktadır. Araştırmaya katılım gösterenlerin mobil cihazlara sosyal ve teknik olarak yaklaşımlarını tanıtmaktadır. Bulgular ile sağlık ve mobil yapılandırmalardaki farklılık göstergeleri; araştırmanın metodolojik öncülleri doğrultusunda tartışılmaktadır.

2. YÖNTEM

Araştırmada problemi tanımlamak için bir olgunun deneyimleri hakkında veri toplanır ve analiz edilir. Ancak daha az bilinen potansiyel olarak son derece değerli bazı veriler de anlayışımızı zenginleştirmek için kullanılabilir (Helmich vd., 2018: 367). Araştırma yoluyla elde edilen bilgi, doğası gereği görecelidir. Mutlak ve kesin değildir (Ayiro, 2012: 7). Değerlendirme yapısı, yanıt eylemi, etkileşimlilik, karmaşıklık bir puanlama yöntemi sunmaktadır. Sunulan yenilikçi öge türlerinin kapsamlı listeleri, genellikle operasyonel olarak hiç kullanılmamış olan makul sayıda ögeyi içerir. Araştırmanın katılımcıları, kartopu örnekleme yoluyla görüşmelere katılarak bulguların netleşmesini sağladılar. Araştırmaya katkı sağlamalarının bir nedeni, konunun sağlamış olduğu araştırma modelinin ve etik perspektifin anlamlı kılınmasıdır. Katılım, araştırmanın güçlenmesini beslemektedir. Araştırma verileri ancak bireyler, kuruluşlar ve topluluklar düzeyinde katılımcılar ile etkileşim yoluyla ortaya çıkan karşılıklı bir süreç gerektirmiştir. Bu doğrultuda, araştırma Bayburt ilinde Akran Akademi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi örnekleminde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1
Katılımcılara İlişkin Demografik Veriler 1

Cinsiyet	Yaş Grupları				Toplam
	30-40	41-50	51-60	61-70	
Kadın	2	1	1	1	5
Erkek	0	2	3	0	5
Toplam	2	3	4	1	10

Araştırmada (30-40) yaş aralığında 2 katılımcı; (41-50) yaş aralığında 3 katılımcı; (51-60) yaş aralığında 4 katılımcı; (61-70) yaş aralığında 1 katılımcı olmak üzere toplam 10 katılımcı (5 Kadın-5 Erkek) yer almıştır. Araştırmaya (30-50) yaş aralığında katılımcılar dâhil edilerek araştırma sorularında 50 yaş üstü katılımcı görüşleriyle bir karşılaştırma yapılması amaçlanmıştır.

Tablo 2
Katılımcılara İlişkin Demografik Veriler 2

Cinsiyet	Eğitim Durumu				Toplam
	İlköğretim	Lise	Önlisans	Lisans	
Kadın	5	0	0	0	5
Erkek	4	0	0	1	5
Toplam	9	0	0	1	10

Katılımcılardan 5 Kadın-4 Erkek ilköğretim; 1 erkek lisans mezunudur.

Tablo 3

Katılımcılara İlişkin Demografik Veriler 3

Cinsiyet	Sağlık Durumu					Toplam
	Çok iyi	İyi	Orta değil	(fena Kötü)		
Kadın	0	5	0	0	5	
Erkek	0	1	4	0	5	
Toplam	0	6	4	0	10	

Katılımcılardan 5 Kadın-1 Erkek sağlık durumunu iyi; 4 Erkek orta (fena değil) şeklinde belirtmiştir.

2.2 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada tüm verileri okurken ses ve anlam üzerindeki teorik ve metodolojik bakış açılarımızı dikkate aldık. Kısmi ve eksik de olsa anlam ve öznelliklerde çokluklar aranmıştır. Araştırma verilerinde istikrar aramak yerine, farklılıklara odaklanılmıştır (Jackson & Mazzei, 2012: 4). Bu ortam için yapılan görüşmelerde, üç yol belirlenmiştir: Birincisi, araştırmanın üretken doğası hakkındaki genel görüşler; ikincisi, anlamlı ve etkili sonuçlar üretmeye yönelik algılanan ihtiyaçlar; ve son olarak araştırma sürecini yürütürken öznelliğe olan ihtiyaç (Healy, 2020: 74). Katılım oranlarını hesaplamanın yanı sıra, veriler analizi derinleştirmeye ve katılımcı özelliklerini araştırmaya olanak sağlamıştır. Özellikle, her ikisi de fayda hedeflemesinin etkinliği hakkında göstergeler sağladığı için veri almada yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve araştırma sorularına odaklanılmıştır. Mobil cihazlar, sağlık davranışlarına uygunluğun ana belirleyicisidir. Etkili hedefleme; yaşlanma ve fayda alma arasında önemli bir pozitif ilişki olduğunu ima etmektedir. Bu çalışmada, sağlık davranışı fayda talep etmenin davranışsal bir yönünü yansıtır (Pasini & Zantomio, 2013: 42). Bu doğrultuda yarı-yapılandırılmış görüşmelerde, katılımcıların teknolojinin geliştirilme biçimine ilişkin davranışsal yönleri ele alınmıştır. Katılımcıların sağlık davranışlarında mobil cihazlara motive olmalarının nedenleri araştırılmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

Mobil cihazlar, deneyim örnekleme metodolojisiyle ilgilenen araştırmacılar ve uygulayıcılar için bağımsız ve bağımlı değişkenleri birbirine bağlayan zamansal süreçleri modellemek ve bellek önyargılarını azaltmak için en basit araçları sağlamaktadırlar (Chernyshenko & Stark, 2016: 207). Bu çalışmada, daha yüksek zamansal çözünürlük sağlayan ve mobil aktiviteyi ortaya çıkaran potansiyel nitel araştırmayı kullandık. Bu görev tabanlı değerlendirmeler dikkate alındığında sıklıkla ortaya çıkan bir hedef, verilerin analiz sürecine ve katılımcıların görüşlerine odaklanma fırsatıdır. Yeterli bilgi edinilmesi mümkün olmadan bir tasarım kararı verildiğinde, araştırmayı daha düşük bir gelişim yoluna zorlayabilir. Elbette zorluk, bu dinamik ve genellikle çok boyutlu değerlendirmeler katılımcılar arasında yapılacak karşılaştırmalarda ortaya çıkmaktadır. Araştırma verilerinin analizi, genel olarak katılımcıların mobil cihaz talep etme davranışının bir yansıması gibi görünmemektedir.

Bu araştırma daha çok, mobil cihazlara erişimi kolaylaştıran yapısal bir değişikliğin gerçekten izlenebileceğini göstermiştir. Çok değişkenli analiz, katılımcıların sağlık davranışı modelinde mobil cihaz talep etme olasılığının daha önemli bir belirleyicisi hâline gelmiştir. Kötü sağlık koşulları daha sıkı uygunluk kurallarına atfedilmemelidir. Aksine, bu değişiklik, daha sıkı erişim kuralları nedeniyle sağlık davranışında mobil cihazların göreceli öneminin arttığını göstermektedir.

3. TEKNOLOJİK ÖĞRENME

Çevremiz artık giderek daha dijital hâle geliyor ve harekete geçmemizi gerektiren çok miktarda bilgiyi özümsemeye ihtiyacımız var (Kyriazis & Kiourti, 2019: 16). Bu nedenle, küçük dizüstü bilgisayarlar genellikle mobil cihazlar olarak adlandırılmaktadır. Buna karşılık, sınırlı multimedya, bağlantı ve bilgi işlem yeteneklerine sahip olmalarına rağmen mobil telefonlar, kişisel dijital asistanlar ve çağrı cihazları da mobil cihazlara dâhil edilebilir. En temel düzeyde, mobil psikolojik değerlendirme, bir mobil cihaz aracılığıyla uyarıların uygulanmasını ve yanıtların toplanmasını içerir. Böyle bir cihaz, toplanan yanıtları depolayan ve puanlayan ve uygulanacak ek uyarıların tanımlayan harici bir sunucuyla kablosuz bağlantı kurabilir. Alternatif olarak, böyle bir cihazın yeterli dahili depolama ve hesaplama yetenekleri varsa, değerlendirme uygulamaları bağımsız olarak canlı bir bağlantı olmadan çalışacak şekilde tasarlanabilir (Chernyshenko & Stark, 2016: 207). Mobil cihazlar bağlanma, bilgi alma, algılama ve hareket etme konusunda gelişmiş bir yetenek sağlıyor. Vermesan vd. göre akıllı ortamların/alanların oluşturulması önemli bir hedeftir: "Hedefler, iklim, gıda, enerji, mobilite, dijital toplum ve sağlık uygulamaları için akıllı ortamların/alanların oluşturulmasıdır..." Bu bağlı cihazlar günlük hayatımıza daha fazla entegre oldukça, sağlık davranışları vizyonunun gerçekliği de etkilenecektir (Coetzee & Olivrin, 2012: 52).

Sağlık davranışları etkisinde yaşlı bireylerin ihtiyaçlarına ve koşullarına odaklanan akıllı ortamların/alanların bu bireylerle işbirliği içinde geliştirilmesi gerekiyor (von Faber vd., 2021: 38). Politika değerlendirmesi, bir politikanın hangi bileşenlerinin amaçlandığı gibi uygulandığının ve gözlemlenebilir etkisinin niceliklendirilmesini sağlar. Süreç değerlendirmesi olmadan, olumlu etkilerin (arzu edilen aktif yaşam veya sağlık davranışları) olup olmadığını bilmek olanaksızdır (Hooper vd., 2020: 11). Buna karşılık, teknolojiyi düzenlemenin odak noktası teknolojinin kendisi olmalıdır. Teknolojinin bu özelliği sağlık davranışları açısından etkili düzenlemeyi zorlaştırır. Yazılım programlarındaki 'Kod' tarafından doğrudan uygulama teknolojiye yeni bir boyut katar (Kirby, 2013: 27). Ancak, yalnızca teknolojik öğrenmeye odaklanmak, medya teknolojilerini etkileyen ve onlardan etkilenen daha geniş kitleleri anlama ve konumlandırma yeteneğimizi sınırlar. Yeni bir teknolojik eseri tanımlamada veya ortaya çıkardığı yeni etkileri ve olanakları normatif olarak değerlendirmede teknolojik öğrenme belirleyici olmaktadır.

4. BULGULAR

Yaşlı bireylerin genç nesillere göre bilgisayar becerileri kazanma ve internet kullanma şansları daha azdır. Yaşlı yetişkinler eğitim alsalar bile, eğer bilgisayarları yoksa veya hazır erişim imkânına sahip değillerse; dijital çağa katılıp siber uzayda yer alamazlar. Bu engeller haber ve sağlık bilgilerine erişimlerini sınırlayabilir ve dijital değişimlere ayak uydurma yeteneklerini zorlayabilir. Bu engeller aynı zamanda sosyal katılım seçeneklerini de olumsuz etkileyecektir (Han & Braun, 2011: 145). Katılımcılara "Hastalandığınızda hastalık ile ilgili internette-sosyal medya platformlarında araştırma yapıyor musunuz? Eğer araştırma yapıyorsanız bu araştırma doğrultusunda nasıl hareket ediyorsunuz?" sorusunu yönelttiğimizde Katılımcı 5'in görüşleri bu durumu doğrular niteliktedir:

Tabii ki mesela Google dan hemen bakarım mesela. Ben mesela babam yüz felci geçirdi ama bu soğuktan olan bir şey değildi. Kulağındaki kılcal damarların zedelenmesiyle olan bir şeydi. Ben araştırdım ben soğuğa karşı olduğunu mesela biliyordum ama araştırdığımda sadece soğuğa karşı değilmiş, yani çözümü ben buldum yani kulağında bir kılcal damarın yanmasıyla birlikte oldu. Ve bunu da internette araştırdım ve buldum yani, böyle de olabiliyormuş yani evet ve buna göre tedavi işte sonuçları aldık biz ... Doğru çözüme ulaştım ... Bazen olmayabilir, belki farklı bir şeydir, siz farklı bir şey arıyorsunuzdur, bulamayabilirsiniz (Kadın, 33Yaş).

Mobil cihazlar, yalnızca taşınabilen herhangi bir bilgi işlem cihazı olarak tanımlansa da temel hususlar taşınabilirlik ve kullanım kolaylığıdır. Taşınabilirlik, bir cihazın, bir kişi yürürken bile, hemen hemen her ortamda kullanılabilmesi anlamına gelir. Kullanım kolaylığı, bir cihazın asgari çabayla tutulabileceği ve çalıştırılabileceği anlamına gelir (Chernyshenko & Stark, 2016: 207). Katılımcılara "Teknolojik gelişmeleri (cep telefonu- tablet- bilgisayar uygulamaları) takip edip uyum sağlayabiliyor musunuz?" sorusunu yönelttiğimizde katılımcılardan aldığımız yanıtlar şu şekildedir:

Evet, evet. Cihazlardaki uygulamaları kullanıyoruz (Katılımcı1, Erkek, 50Yaş).

Evet takip ediyorum, whatsapp paylaşımları yapıyorum (Katılımcı2, Kadın, 48Yaş).

Takip edemiyorum. Şu telefonu koymuşuz cebimize ama güzel bir şey. Her şeyden yararlanıyorsun bu telefonlardan, her şeyi çözüyorsun yani. Uyum sağlamaya çalışıyorum (Katılımcı3, Erkek, 46Yaş).

Aslında ben çok araştırmıyorum, çocuklarıma daha çok söylüyorum; hani özellikleri nedir bana söyleyin ben çok uğraşmayım diye, o yönden yani, ama kendim uğraşsam tabii ki yapabiliyorum (Katılımcı4, Kadın, 40Yaş).

Mevcut cihazım yani iyi durumdaysa pek yeni almam ama eğer kullanılmayacak bir durumdaysa tabii ki de yeni cihaz alırım (Katılımcı5, Kadın, 33Yaş).

Cep telefonu kullanmıyorum. Sosyal medya kullanmıyorum (Katılımcı6, Erkek, 55Yaş).

Yok ... Face var şey he takip etmek için (Katılımcı7, Erkek, 54Yaş).

Yok yok, bir telefon alıyorum tamam (Katılımcı8, Erkek, 57Yaş).

Cep telefonu kullanıyorum. Telefonum tuşlu (Katılımcı9, Kadın, 62Yaş).

Dokunmatik telefon kullanıyorum. Telefonumu değişmiyorum, beş senedir almışım bu bekliyor ... Sadece arama yapıyorum (Katılımcı10, Kadın, 60Yaş).

Mobil sağlık çeşitli sağlık girişimleri için yeterince kapsamlı ve standartlaştırılmış olmalıdır (Chernyshenko & Stark, 2016: 207). Katılımcılara "Sağlık problemlerinizin çözümünde teknolojik gelişmeleri takip ediyor musunuz?" sorusunu yönelttiğimizde katılımcılardan aldığımız yanıtlar şu şekildedir:

Yani şu anda sağlık problemim bir diyabet var. Onu da doktor kontrolünde gidiyoruz. Başka da belirli problemim yok (Katılımcı11, Erkek, 50Yaş).

Valla şimdi hiç sağlık problemim olmadı desem inanın hani fazla hiç ihtiyaç duymadım (Katılımcı12, Kadın, 48Yaş).

Telefondan hemen açıyorsun sağlığımızı ... değerlendiriyorlar (Katılımcı13, Erkek, 46Yaş).

Mesela telefonda mhırs var hani sıra alacaksan, ayrıyeten hastayım hani telefona da sorup acaba rahatsızlığımın sebebi nedir diye onu da soruyorum yani (Katılımcı4, Kadın, 40Yaş).

Tabii ki de takip ediyorum. Yani zaten ben köyde oturduğum için her şeyi telefonla hallediyorum. Alışverişte her şey sağlık mesela mhırs den mesela işte randevu almak gibi (Katılımcı5, Kadın, 33Yaş).

Ediyorum. Mesela bizim MS grubumuz var, oradaki hastaların durumunu, almış olduğu tabii tedavileri, gelişmeleri takip ediyoruz (Katılımcı7, Erkek, 54Yaş).

Yani işte araştırma yapıyoruz. Sağlık için ne gerekiyorsa yapıyoruz (Katılımcı8, Erkek, 57Yaş).

Hayır. Teknolojik gelişmeleri takip edemiyorum (Katılımcı9, Kadın, 62Yaş).

Dijital ortamlarda davranışsal sonuçlar, daha yavaş tepki süreleri ve hareketsiz denemelerde yaşlı bireyler genç yetişkinlere göre daha düşük performans göstermektedir (Hsieh vd., 2018: 22). Katılımcılara "Hastalandığınızda hastane randevusunu kendiniz mi alıyorsunuz? Yoksa bir yakınınız ya da tanıdığınızdan yardım alıyor musunuz?" sorusunu yönelttiğimizde katılımcılardan aldığımız yanıtlar şu şekildedir:

Hastane randevumu kendim alıyorum (Katılımcı1, Erkek, 50Yaş).

Bir yakınımız yardımcı oluyor. İşte arıyor oradan günümüzü alıp gidiyoruz (Katılımcı2, Kadın, 48Yaş).

Kardeşim alıyor ya da kardeşimin hanımı alıyor ... daha hızlı hareket etmek için ... kendim de bazı zamanlar alıyorum (Katılımcı3, Erkek, 46Yaş).

Kendim alıyorum ... 182 den de alıyoruz, her alanı kullanıyorum yani. Bence teknoloji güzel bir şey ... İyiyeye kullanırsan iyi, kötüye de kullanırsan yani artık o kişinin kendine kalmış bir şey (Katılımcı4, Kadın, 40Yaş).

Yok ben kendim alıyorum hatta bütün ailenin anne babamın bile ben alırım (Katılımcı5, Kadın, 33Yaş).

Yakınlarımdan yardım alıyorum. Saatini takip ediyoruz yani (Katılımcı6, Erkek, 55Yaş).

Cep telefonuyla ... kendim (Katılımcı7, Erkek, 54Yaş).

Kız çocuğum var, o alıyor (Katılımcı8, Erkek, 57Yaş).

Eşim alıyor (Katılımcı9, Kadın, 62Yaş).

Kızım yardımcı oluyor (Katılımcı10, Kadın, 60Yaş).

Aldığımız bu yanıtlar, yaşlı bireylerin sağlık davranışlarını nicel olarak ve aktif yaşam etkilerini mobil cihazlar yoluyla değerlendirmek için bu tür araştırma metodolojilerine genel bir bakış ve tartışma sağlar (Hooper vd., 2020: 10). Bu doğrultuda katılımcılara "Hastalık durumunda size faydası olduğunu düşündüğünüz teknolojik araçlar nelerdir?" sorusunu yönelttiğimizde katılımcıların görüşleri şu şekildedir:

Var, az önce bahsettiğim gibi. Mesela diyabet hastalarının yani daha önce kullanılan şeker ölçüm cihazı değil de yeni bir cihaz çıktı ama yaygınlaşmadı, onu kullanmak isterim (Katılımcı1, Erkek, 50Yaş).

Kendi arabamız var işte altımızda hemen teknoloji ... onu da devletten aldım yarı şeyine ... kendi zaruretimizi gideriyoruz (Katılımcı3, Erkek, 46Yaş).

Yani arabamız mesela, hasta olduğum zaman en hızlı beni ulaştırabilecek kendi aracım (Katılımcı4, Kadın, 40Yaş).

Tabii ... benim zaten tek teşhisim şu MR da mesela. MR da çıkan bir rahatsızlık (Katılımcı7, Erkek, 54Yaş).

Yok şu anda yok işte araştırma yapıyoruz (Katılımcı8, Erkek, 57Yaş).

Zararlı da değil, faydası da yok. Karşıdan geliyor biz de konuşuyoruz (Katılımcı9, Kadın, 62Yaş).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Dijital dünya, kararları bağımsız olarak veya kullanıcılar adına alan otonom sistemler tarafından giderek daha fazla domine edilecektir. Hizmetleri ve süreçleri otomatikleştirmek kaçınılmaz olarak kullanıcıların ayrıcalıklarını etkiler. Bağımsızlıklarını ve gizliliklerini tehlikeye atar. Örneğin, kişisel verilerin yetkisiz ifşası ve madenciliği (Inverardi, 2022: 25) ve teknolojinin tüm yönlerinin ilerlemeye devam edecek olması (Parshall & Guille, 2016: 1) mobil cihazlara bağlam ortamı ve anında kullanılabilirlik sağlamaktadır. Sağlık davranışlarıyla bütünleşmiş olma özelliğini taşıyan en gelişmiş mobil öğrenme uygulamaları daha ayrıntılı bilgiler sunar. Bu nedenle, yeterli şekilde hareket etme hedefine ulaşmak, baskın ancak istemsiz bir tepkiyi engellemek için dijital rekabeti uyarlanabilir bir şekilde aşmak gerekir. Yaşlı yetişkinlerin dijital çağa tam katılımının yeni sosyal katılım, sağlığın teşviki ve güvenliği modelleri oluşturmamıza olanak sağlayacağına inanıyoruz. Tam katılım aynı zamanda kuşaklararası ilişkileri güçlendirmemize de yardımcı olacaktır. Yaş grupları arasındaki dijital eşitlik, yaşlılar hakkındaki olumsuz stereotipleri azaltarak problem çözmeyi kolaylaştıracaktır. Ancak, yaşlı bir bireyin mobil cihazlarla ilgili bir görevi yerine getirmede ne kadar yetenekli olabileceğine ilişkin bulgular belirsizdir. Bu çalışma, araştırma örnekleminde hareketle; yaşlı bireylerin dijital ortamlarda genel sağlık davranışından yoksun olduğunu, dolayısıyla genç yetişkinlerle karşılaştırıldığında herhangi bir dijital görevi tam olarak yerine getiremediklerini göstermiştir. Bu tür araştırmalar, yaşlı bireylerin sağlık davranışlarında mobil cihazlara ilişkin daha ayrıntılı bir anlayış sağlayacaktır. Mobil cihazların aktif yaşam davranışları üzerindeki etkilerinin daha doğru bir şekilde ölçülmesine olanak tanıyacaktır. Doğru ölçümler ile görev parametrelerinin yaşlı bireylerin performans stratejilerinde kritik bir rol oynayabileceğini öne sürüyoruz. Bu nedenle, bu çalışmada yaşlı bireylerin sağlık davranışlarında mobil cihaz uygulamalarına odaklanılmış; sağlık davranışlarında dijital görevlerin yaşanmaya duyarlı olduğu kanıtlanmıştır.

KAYNAKLAR

Aldwin, C. M., & Gilmer, D. F. (2004). *Health, Illness, and Optimal Aging : Biological and Psychosocial Perspectives*. Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications, Inc.

Ayiro, L. P. (2012). *A Functional Approach to Educational Research Methods and Statistics : Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Lewiston, N.Y.: Edwin Mellen Press.

Birren, J. (2004). Foreword. In C. M. Aldwin, & D. F. Gilmer (Eds.). *Health, Illness, and Optimal Aging : Biological and Psychosocial Perspectives* (p. xv). Thousand Oaks, Calif: SAGE Publications, Inc.

Boulton-Lewis, G., Buys, L., Edwards, S., & Patridge, H. (2009). Ageing, Learning, Technology, and Health Management. In A. Dwivedi (Ed.). *Handbook of Research on Information Technology Management and Clinical Data Administration in Healthcare* (pp. 674-689). Hershey, PA: IGI Global.

Chernyshenko, O. S., & Stark, S. (2016). Mobile Psychological Assessment. In F. Drasgow (Ed.). *Technology and Testing Improving Educational and Psychological Measurement*. London: Routledge. 206-216.

Coetzee, L. & Olivrin, G. (2012). Inclusion Through the Internet of Things. In F. A. A. Cheein (Ed.). *Assistive Technologies*. Rijeka: INTECH. 51-78.

Han, D., & Braun, K. L. (2011). Promoting Active Ageing through Technology Training in Korea. In J. Soar, R. Swindell, & P. Tsang (Eds.). *Intelligent Technologies for Bridging the Grey Digital Divide* (pp. 141-158). Hershey, PA: IGI Global.

Healy, M. (2020). *Marx and Digital Machines: Alienation, Technology, Capitalism*. London: University of Westminster Press.

Helmich, E., Stenfors, T., & Barrett, A. (2018). How to...choose between different types of data. *The Clinical Teacher*, 15(5), 366–369.

Hooper, P., Foster, S., & Giles-Corti, B. (2020). A Case Study of a Natural Experiment Bridging the ‘Research into Policy’ and ‘Evidence-Based Policy’ Gap for Active-Living Science. In K. Oka & M. J. Koohsari (Eds.). *Walkable Neighborhoods The Link between Public Health, Urban Design, and Transportation*. Basel: MDPI. 10-23.

Hostettler, S. (2018). From Innovation to Social Impact. In S. Hostettler, S. N. Besson & J-C. Bolay (Eds.). *Technologies for Development: From Innovation to Social Impact*. Cham: Springer. 3-9.

Hsieh, S., Wu, M., & Tang, C-H. (2018). Adaptive Strategies for the Elderly in Inhibiting Irrelevant and Conflict No-Go Trials while Performing the Go/No-Go Task. In J. Sun & C. Li (Eds.). *Brain Networks in Aging: Reorganization and Modulation by Interventions*. Lausanne: Frontiers Media. 22-35.

Hurd Clarke, L. (2011). *Facing Age : Women Growing Older in Anti-Aging Culture*. Lanham, Md: Rowman & Littlefield Publishers.

Inverardi, P. (2022). The Challenge of Human Dignity in the Era of Autonomous Systems. In H. Werthner, E. Prem, E. A. Lee & C. Ghezzi (Eds.). *Perspectives on Digital Humanism*. Cham: Springer. 25-29.

Jackson, A. Y. & Mazzei, L. (2012). *Thinking with Theory in Qualitative Research*. London: Routledge.

Kirby, M. (2013). The fundamental problem of regulating technology. In J. Weckert & R. Lucas (Eds.). *Professionalism in the Information and Communication Technology Industry*. Canberra: ANU E Press. 11-37.

Kyriazis, M. & Kiourti, E. (2019). Video Games and Other Online Activities May improve Health in Ageing. In H. Canhão, J. C. Branco & G. Liotta (Eds.). *Active Aging and Disease Management*. Lausanne: Frontiers Media. 16-19.

Parshall, C. G., & Guille, R. A. (2016). Managing Ongoing Changes to the Test: Agile Strategies for Continuous Innovation. In F. Drasgow (Ed.). *Technology and Testing Improving Educational and Psychological Measurement*. London: Routledge. 1-22.

Pasini, G., & Zantomio, F. (2013). Disability benefits receipt across the financial crisis. In A. Börsch-Supan, M. Brandt, H. Litwin & Guglielmo Weber (Eds.). *Active ageing and solidarity between generations in Europe*. Boston: De Gruyter. 37-45.

von Faber, M., Tavy, Z., & van der Pas, S. (2021). Engaging Older People in Age-Friendly Cities through Participatory Video Design. In J. van Hoof & H. R. Marston (Eds.). *Feature Papers "Age-Friendly Cities & Communities: State of the Art and Future Perspectives"*. Basel: MDPI. 37-51.

KAYIP YAŞAYAN BİREYLERDE ANKSİYETE DÜZEYLERİNİN SOMATİZASYON VE DUYGU DÜZENLEME GÜÇLÜĞÜ İLE İLİŞKİSİ

Salise Meltem AŞKIN

Nişantaşı Üniversitesi, Sosyal Bilimler Fakültesi, Psikoloji Anabilim Dalı, Klinik Psikoloji
Yüksek Lisans

ORCID: 0009-0008-5748-935

Dr. Öğr. Üyesi Müne AKTAY

Nişantaşı Üniversitesi, Sosyal Bilimler Fakültesi, Psikoloji Anabilim Dalı, Klinik Psikoloji
Yüksek Lisans

ORCID: 0000-0001-8688-5564

ÖZET

Kayıp yaşayan bireylerde anksiyete düzeylerinin somatizasyon ve duygu düzenleme güçlükleri ile ilişkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışma, bireylerin kayıp sonrası yaşadığı psikolojik ve fizyolojik etkileri anlamaya yönelik kapsamlı bir araştırma sunmaktadır. Kayıp, bireylerin yaşamında duygusal ve fiziksel dengesizliklere yol açarak, yoğun anksiyete ve somatizasyon belirtileriyle kendini gösterebilmektedir. Bu süreçte, duygu düzenleme güçlükleri de bireylerin baş etme mekanizmalarını etkileyerek yas sürecini daha karmaşık hale getirebilir. Çalışmada, 324 kişilik bir örneklem grubundan elde edilen veriler, Beck Anksiyete Ölçeği, Somatizasyon Ölçeği ve Bilişsel Duygu Düzenleme Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Verilerin analizi, parametrik yöntemlerle gerçekleştirilmiş ve kayıp yaşayan bireylerin anksiyete, somatizasyon ve duygu düzenleme düzeyleri arasındaki ilişkiler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bulgular, anksiyete ile somatizasyon arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu ($r = .650, p < .05$) ve anksiyetenin somatizasyon düzeyinin %42'sini açıkladığını göstermiştir. Ayrıca, anksiyetenin felaketleştirme, düşünceye odaklanma ve kendini suçlama gibi duygu düzenleme stratejileriyle de anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, anksiyetenin kayıp sürecinde bireylerin psikolojik ve fizyolojik işlevselliklerini önemli ölçüde etkilediğini ve bu etkilerin duygu düzenleme güçlükleriyle daha da karmaşık hale geldiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular, kayıp yaşayan bireylere yönelik destek programlarının anksiyete ve somatizasyonu azaltmaya, duygu düzenleme becerilerini ise güçlendirmeye odaklanması gerektiğini vurgulamaktadır. Çalışma hem bireysel hem de toplumsal düzeyde etkili müdahalelerin geliştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Anksiyete, Somatizasyon, Kayıp, Duygu Düzenleme.

RELATIONSHIP BETWEEN ANXIETY LEVELS AND SOMATIZATION AND EMOTION REGULATION DIFFICULTIES IN INDIVIDUALS EXPERIENCED LOSS

ABSTRACT

This study, which aims to examine the relationship between anxiety levels and somatization and emotion regulation difficulties in individuals who have experienced loss, presents a comprehensive study aimed at understanding the psychological and physiological effects individuals experience after loss. Loss can cause emotional and physical imbalances in individuals' lives, manifesting itself with intense anxiety and somatization symptoms. During this process, emotion regulation difficulties can also affect individuals' coping mechanisms and make the mourning process more complicated.

In the study, data obtained from a sample group of 324 people were collected using the Beck Anxiety Inventory, Somatization Scale and Cognitive Emotion Regulation Scale. Data analysis was carried out with parametric methods and the relationships between anxiety, somatization and emotion regulation levels of individuals who have experienced loss were examined in detail. The findings showed that there was a positive and significant relationship between anxiety and somatization ($r = .650$, $p < .05$) and that anxiety explained 42% of the somatization level. In addition, it was determined that anxiety was significantly related to emotion regulation strategies such as catastrophizing, focusing on thoughts and self-blame. The results show that anxiety significantly affects the psychological and physiological functioning of individuals during the loss process and that these effects are further complicated by difficulties in emotion regulation. These findings emphasize that support programs for individuals experiencing loss should focus on reducing anxiety and somatization and strengthening emotion regulation skills. The study aims to contribute to the development of effective interventions at both individual and societal levels.

Keywords: Anxiety, Somatization, Loss, Emotion Regulation.

TÜRKİYE'DE KLİNİK OLMAYAN BİR POPÜLASYONDA ÇOCUKLUK ÇAĞI TRAVMASI VE PSİKOTİK BELİRTİLER ARASINDAKİ İLİŞKİDE DISSOSİYASYONUN ROLÜ

Sevda BURAK ERGÜL

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Klinik Psikoloji Doktora Programı

ORCID: 0000-0002-6726-986X

Prof. Dr. Ümit Başar SEMİZ

Ankara Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0003-3642-0835

ÖZET

Amaç: Bugüne kadar yapılan çok sayıda çalışma çocukluk çağı travmasının daha sonraki yıllarda ortaya çıkan psikoz ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, çocukluk çağı travmasından psikotik semptomların ortaya çıkmasına giden yolun altında yatan mekanizmalar belirsizliğini korumakta ve önemli bir araştırma konusu olmaya devam etmektedir. Bu çalışma, çocukluk çağı travmasının psikotik semptomlarla nasıl ilişkili olduğunu ve dissosiyasyonun bu ilişkiye aracılık etmede oynayabileceği rolü açıklamayı amaçlamıştır.

Yöntem: Çocukluk Çağı Travmaları Ölçeği, Dissosiyatif Yaşantılar Ölçeği, Belirti Tarama Listesi'nin (SCL90-R) Psikotizm ve Paranoid Fikirler Alt Ölçekleri genel popülasyondan 694 katılımcıya uygulanmıştır. Aracı etkileri test etmek için kısmi en küçük kareler yapısal eşitlik modellemesi (PLS-SEM) yöntemi kullanılmıştır.

Bulgular: Çocukluk çağı travmasının dissosiyatif yaşantılar, paranoid fikirler ve psikotizm üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif etkisi bulunmuştur ($p<.001$). Dissosiyatif yaşantıların paranoid düşünce ve psikotizm üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmüştür ($p<.001$). Çocukluk çağı travmasının dissosiyatif yaşantılar aracılığıyla hem paranoid düşünce hem de psikotizm üzerindeki dolaylı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<.001$). Dissosiyatif yaşantılar, çocukluk çağı travmasının hem paranoid düşünce hem de psikotizm puanı üzerindeki etkisinde aracı bir rol oynamıştır.

Sonuç: Bu çalışma, genel popülasyonda görülen psikotik belirtilerin çocukluk çağı travmasıyla ilişkili olduğunu ve dissosiyasyonun çocukluk çağı travmasından psikotik belirtilere giden yolun altında yatan ana fenomen olabileceğini, başka bir deyişle çocukluk çağı travmasının dissosiyatif yaşantılar aracılığıyla psikotik belirtiler üzerinde dolaylı bir etkiye sahip olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çocukluk çağı travması, dissosiyatif yaşantılar, psikotik belirtiler, psikotizm, paranoid fikirler.

THE ROLE OF DISSOCIATION IN THE RELATIONSHIP BETWEEN CHILDHOOD TRAUMA AND PSYCHOTIC SYMPTOMS IN A NON-CLINICAL POPULATION IN TURKEY

ABSTRACT

Objective: Many studies have demonstrated that childhood trauma is associated with later psychosis. However, the mechanisms underlying the pathway from childhood trauma to the emergence of psychotic symptoms remain unclear and continue to be an important research topic. This study aimed to explain how childhood trauma is related to psychotic symptoms, as well as the role that dissociation might play in mediating that relationship.

Methods: Childhood Trauma Questionnaire, Dissociative Experiences Scale, Psychoticism and Paranoid Ideation Subscales of Symptom Checklist-90-Revised were administered to 694 participants from the general population. To test mediating effects, partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) method was used.

Results: Childhood trauma had a statistically significant positive effect on the dissociative experiences, paranoid ideation, and psychoticism ($p < .001$). Dissociative experiences had a statistically significant positive effect on paranoid ideation and psychoticism ($p < .001$). The indirect effect of childhood trauma on both paranoid ideation and psychoticism through dissociative experiences was statistically significant ($p < .001$). Dissociative experiences played a mediating role in the effect of childhood trauma on both paranoid ideation and psychoticism score.

Conclusions: The current study demonstrates that in the general population, psychotic symptoms are correlated with childhood trauma and dissociation may be the main phenomenon underlying the pathway from childhood trauma to psychotic symptoms, in other words, childhood trauma may have an indirect effect on psychotic symptoms through dissociative experiences.

Keywords: Childhood trauma, dissociative experiences, psychotic symptoms, psychoticism, paranoid ideation.

BELIRSİZLİĞE TAHAMMÜLSÜZLÜK, RUMINASYON, MINDFULNESS VE PSIKOLOJİK ESNEKLİK DÜZEYLERİNİN DEPRESYON, KAYGI VE STRES BELİRTİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Sevda BURAK ERGÜL

İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Klinik Psikoloji Doktora Programı

ORCID: 0000-0002-6726-986X

Prof. Dr. Ümit Başar SEMİZ

Ankara Medipol Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0003-3642-0835

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, her biri klinik müdahaleler için mühim bir hedef olarak görülebileceğinden, belirsizliğe tahammülsüzlük, ruminasyon, mindfulness ve psikolojik esneklik düzeylerinin depresyon, kaygı ve stres belirtilerini yordayıp yordamadığı araştırılmıştır.

Yöntem: Depresyon Kaygı Stres Ölçeği, Ruminatif Yanıt Ölçeği Kısa Formu, Belirsizliğe Tahammülsüzlük Ölçeği, Bilinçli Farkındalık Ölçeği, Psikolojik Esneklik Ölçeği yaş ortalaması 32.13, yaş aralığı 22-47 şeklinde olup 25'i (%32.1) kadın, 53' ü (%67.9) erkek olmak üzere toplam 78 yetişkin katılımcıya uygulanmıştır. Belirsizliğe tahammülsüzlük, ruminasyon, mindfulness ve psikolojik esneklik puanlarının birlikte depresyon, kaygı ve stres puanlarını yordayıp yordamadığını değerlendirmek amacıyla çoklu regresyon analizi gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Yapılan çoklu regresyon analizi sonuçlarına göre belirsizliğe tahammülsüzlük ($\beta = .533, t = 5.351, p = .000$), ruminasyon ($\beta = .461, t = .890, p = .000$), mindfulness ($\beta = -.267, t = -3.155, p = .002$) ve psikolojik esneklik ($\beta = -.262, t = -2.866, p = .006$) puanlarının birlikte depresyon puanlarını istatistiksel açıdan anlamlı olarak yordadığı ve depresyona ait varyansın %56' sını açıkladığı görülmüştür (Düz. $R^2 = .56, F_{4,73}=23.945, p<.001$). Yine belirsizliğe tahammülsüzlük ($\beta = .577, t = 3.456, p = .001$), ruminasyon ($\beta = .394, t = 3.589, p = .001$), mindfulness ($\beta = -.325, t = -3.322, p = .001$) puanlarının birlikte kaygı puanlarını istatistiksel açıdan anlamlı olarak yordadığı ve kaygıya ait varyansın %35' ini açıkladığı görülürken (Düz. $R^2 = .35, F_{3,73}=13.873, p<.001$), psikolojik esneklik düzeyinin kaygı puanlarını istatistiksel açıdan anlamlı olarak yordamadığı bulunmuştur ($\beta = -.080, t = -0.721, p = .473$). Bunlara ilaveten, belirsizliğe tahammülsüzlük ($\beta = .346, t = 3.152, p = .001$), ruminasyon ($\beta = .458, t = 4.277, p = .000$) ve mindfulness ($\beta = -.279, t = 2.868, p = .005$) puanlarının birlikte stres puanlarını istatistiksel açıdan anlamlı olarak yordadığı ve strese ait varyansın %35' ini açıkladığı bulunmuştur (Düz. $R^2 = .35, F_{3,73}=13.956, p<.001$).

Sonuç: Çalışmadan elde edilen bulgular belirsizliğe tahammülsüzlük, ruminasyon ve mindfulness düzeylerinin katılımcıların depresyon, kaygı ve stres belirtilerini yordadığını göstermektedir. Araştırmada psikolojik esneklik düzeyinin depresyon belirtilerini yordadığı ancak kaygı belirtilerini yordamadığı bulunmuştur. Çalışmanın bulgularına göre psikolojik olarak daha esnek olan ve yüksek düzeyde mindfulness becerilerine sahip olan bireylerin olumsuz duygusal deneyimlere daha uyumlu ve esnek yanıtlar verebileceği, bu anlamda hastaların mindfulness becerilerinin ve psikolojik esneklik düzeylerinin desteklenmesinin özellikle depresyon belirtilerinin tedavisine önemli katkılar sağlayabileceği ifade edilebilmektedir.

Belirsizliğe tahammülsüzlük ve ruminasyon üzerinde yapılacak müdahalelerin ise stres belirtilerinin azaltılmasına katkı sağlayabileceği söylenebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Belirsizliğe tahammülsüzlük, ruminasyon, farkındalık, psikolojik esneklik, depresyon, kaygı, stres belirtileri.

THE EFFECT OF INTOLERANCE OF UNCERTAINTY, RUMINATION, MINDFULNESS AND PSYCHOLOGICAL FLEXIBILITY LEVELS ON DEPRESSION, ANXIETY AND STRESS SYMPTOMS

ABSTRACT

Objective: In this study, we investigated whether intolerance of uncertainty, rumination, mindfulness and psychological flexibility levels predict depression, anxiety and stress symptoms, as each of them can be seen as an important target for clinical interventions.

Methods: Depression Anxiety Stress Scale, Ruminative Response Scale Short Form, Intolerance of Uncertainty Scale, The Mindful Attention Awareness Scale, Psychological Flexibility Scale were administered to 78 adult participants, 25 (32.1%) females and 53 (67.9%) males, with a mean age of 32.13 years and an age range of 22-47 years. Multiple regression analysis was performed to evaluate whether intolerance of uncertainty, rumination, mindfulness and psychological flexibility scores together predicted depression, anxiety and stress scores.

Results: According to the results of multiple regression analysis, intolerance of uncertainty ($\beta = .533, t = 5.351, p = .000$), rumination ($\beta = .461, t = .890, p = .000$), mindfulness ($\beta = -.267, t = -3.155, p = .002$) and psychological flexibility ($\beta = -.262, t = -2.866, p = .006$) scores together predicted depression scores statistically significantly and explained 56% of the variance of depression ($Adj.R^2 = .56, F_{4,73} = 23.945, p < .001$). Again, intolerance of uncertainty ($\beta = .577, t = 3.456, p = .001$), rumination ($\beta = .394, t = 3.589, p = .001$), mindfulness ($\beta = -.325, t = -3.322, p = .001$) scores together predicted anxiety scores statistically significantly and explained 35% of the variance of anxiety ($P < .001, R^2 = .35, F_{3,73} = 13.873, p < .001$), psychological flexibility level did not predict anxiety scores statistically significantly ($\beta = -.080, t = -0.721, p = .473$). In addition, it was found that intolerance of uncertainty ($\beta = .346, t = 3.152, p = .001$), rumination ($\beta = .458, t = 4.277, p = .000$) and mindfulness ($\beta = -.279, t = 2.868, p = .005$) scores together predicted the stress scores statistically significantly and explained 35% of the variance of the stress ($Adj.R^2 = .35, F_{3,73} = 13.956, p < .001$).

Conclusions: The findings of the study showed that intolerance of uncertainty, rumination and mindfulness levels predicted depression, anxiety and stress symptoms of the participants. It was found that psychological flexibility level predicted depression symptoms but not anxiety symptoms. According to the findings of the study, it can be concluded that individuals who are more psychologically flexible and have high levels of mindfulness skills can respond to negative emotional experiences in a more adaptive and flexible way, and in this sense, supporting patients' mindfulness skills and psychological flexibility levels can make important contributions to the treatment of depression symptoms. It can be said that future interventions on intolerance of uncertainty and rumination may contribute to the reduction of stress symptoms.

Keywords: Intolerance of uncertainty, rumination, mindfulness, psychological flexibility, depression, anxiety, stress symptoms.

CHILDHOOD TRAUMA AND OBSESSIVE-COMPULSIVE DISORDER

Nazlı Hilal EROĞLU BAYRAK

Altınbaş Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Klinik Psikoloji

ORCID: 0000-0002-9828-5184

ABSTRACT

Physical abuse, sexual abuse, emotional and psychological abuse and neglect that may affect the physical and emotional development of the child and cause harmful consequences are called childhood traumas. Obsessive-compulsive disorder is defined by the presence of obsessions and/or compulsions. Obsessions are thoughts or images that come to mind involuntarily, cause intense anxiety in the person and are tried to be suppressed to remove them from the mind. Compulsions are repetitive behaviors or mental actions that the person performs in order to reduce the intense anxiety caused by obsessions. There are studies showing that childhood traumas cause various psychological problems in adulthood and OCD is one of them. According to the National Shaken Baby Syndrome Center, since babies are very sensitive to injuries in the first year of their lives, even very short-term shaking can cause serious injuries in children, up to brain tissue destruction and rupture of blood vessels. In a study conducted by Demirci with 201 participants in Turkey in 2016, a significant correlation was found between obsessive-compulsive symptoms and their subscales in participants with high childhood trauma scale scores. In a comparative study conducted in Turkey with individuals who were diagnosed with OCD, whose treatment was ongoing and no axis 1 pathology was detected, it was found that childhood traumas were more common in individuals diagnosed with OCD. In a study conducted by Korkmaz et al. with 48 individuals diagnosed with OCD, it was found that 69% had a history of one or more childhood traumas. In conclusion, studies show that traumas experienced in childhood play a role in the emergence of OCD diagnosis and symptoms as well as many other factors. For this purpose, it was thought that investigating the history of trauma in people diagnosed with OCD should not be ignored during the development of a treatment plan and the emergence of OCD symptoms could be prevented with early treatment.

Keywords: obsessions, compulsions, childhood trauma

ÇOCUKLUK ÇAĞI TRAVMALARI VE OBSESİF KOMPULSİF BOZUKLUK

ÖZET

Çocuğun fiziksel ve duygusal gelişimini etkileyebilecek ve zararlı sonuçlara neden olabilecek fiziksel istismar, cinsel istismar, duygusal ve psikolojik istismar ve ihmal durumlarına çocukluk çağı travmaları denilmektedir. Obsesif kompulsif bozukluk, obsesyonlar ve/veya kompulsiyonların varlığı ile tanımlanır. Obsesyonlar, istemeden akla gelen, kişide yoğun kaygılara sebep olan ve akıldan uzaklaştırmak için baskılanmaya çalışılan düşünceler ya da imgelerdir. Kompulsiyonlar, kişinin obsesyonları nedeniyle duyduğu yoğun kaygıyı azaltabilmek için yaptığı tekrarlayıcı davranışlar ya da zihinsel eylemlerdir. Çocukluk çağı travmalarının yetişkinlik döneminde çeşitli psikolojik sorunlara neden olduğuna dair çalışmalar mevcut olup OKB de bunlardan biridir. Ulusal sarsılmış bebek sendromu merkezine göre, bebekler yaşamlarının ilk bir yılında yaralanmalara karşı çok hassas bir dönemde olduklarından çok kısa süreli sallamalar bile çocuklarda beyin dokusu tahribine ve kan damarlarının yırtılmasına kadar ciddi yaralanmalara sebep olabilmektedir.

Demirci tarafından Türkiye’ de 2016 yılında 201 kişi ile yapılan çalışmada çocukluk çağı travma ölçek puanı yüksek olan katılımcılarda obsesif kompulsif belirtiler ve bunların alt ölçekleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. Türkiye’ de OKB tanısı almış, tedavileri devam eden ve herhangi eksen 1 patolojisi saptanmayan bireylerle yapılan karşılaştırmalı çalışmada; OKB tanısı alan kişilerde çocukluk çağı travmalarının daha yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. Korkmaz ve arkadaşlarının OKB tanısı almış 48 kişiyle yaptığı çalışmada %69 oranında, kişilerde bir ya da daha fazla sayıda çocukluk çağı travma öyküsü olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak yapılan çalışmalar birçok etkenin yanı sıra çocukluk çağında yaşanan travmaların da OKB tanısı ve belirtilerinin ortaya çıkmasında rol oynadığını göstermektedir. Bu amaçla OKB tanısı almış kişilerde travma öykülerinin de araştırılmasının tedavi planı oluşturulması sırasında göz ardı edilmemesi gerektiği ve erken dönemde yapılan tedavilerle OKB belirtilerinin ortaya çıkmasının önüne geçilebileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: obsesyon, kompülsiyon, çocukluk çağı travma

ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLERİN ÖZDÜZENLEME BECERİLERİ İLE OKUDUĞUNU ANLAMA BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ¹

Adnan AYDIN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü
ORCID: 0009-0006-4396-8099

Prof. Dr. Safiye Sunay Doğru

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü
ORCID: 0000-0003-0573-0128

ÖZET

Bu araştırmada, özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin öz-düzenleme becerileri ile okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya, Bursa ilindeki devlet okullarında öğrenim gören ve özel öğrenme güçlüğü tanısı almış toplam 203 öğrenci dahil edilmiştir. Araştırmada, öğrencilerin öz-düzenleme becerilerini ölçmek amacıyla “İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerine Yönelik Öz-düzenlemeli Öğrenme Envanteri” kullanılmıştır. Öğrencilerin okuduğunu anlama başarılarını değerlendirmek için ise “İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerine Yönelik Okuduğunu Anlamaya İlişkin Başarı Testi” kullanılmıştır. Verilerin analizinde, aritmetik ortalama ve standart sapma gibi betimsel analiz tekniklerinin yanı sıra, iki değişkenin karşılaştırılmasında t-testi, üç veya daha fazla değişkenin karşılaştırılmasında ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin orta düzeyde olduğu ($\bar{X}=2.91$) belirlenmiştir. Öğrencilerin öz-düzenleme becerileri cinsiyet değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmazken ($p > .05$), kardeş sayısı, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyi değişkenleri açısından anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p < .05$). Öğrencilerin okuma becerisi ile öz yansıtma [$r = .533$; $p < .05$]; performans [$r = .490$; $p < .05$]; ön düşünme [$r = .539$; $p < .05$] alt boyutları ve öz-düzenlemeli öğrenme toplam beceri puanları arasında [$r = .568$; $p < .05$] pozitif, anlamlı ve orta düzey bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: İlkokul öğrencileri, okuma becerisi, özel öğrenme güçlüğü, öz-düzenleme becerisi.

EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN SELF-REGULATION SKILLS AND READING COMPREHENSION SKILLS OF STUDENTS WITH SPECIFIC LEARNING DISABILITIES

ABSTRACT

This study employed the correlational survey model, one of the quantitative research methods, to examine the relationship between self-regulation skills and reading comprehension skills of students with specific learning disabilities. A total of 203 students diagnosed with specific learning disabilities and attending public schools in Bursa province participated in the study.

¹ Bu çalışma, birinci yazar tarafından ikinci yazar danışmanlığında yürütölen doktora tez çalışmasının bir bölümüdür.

To measure students' self-regulation skills, the "Self-Regulated Learning Inventory for Fourth-Grade Primary School Students" was used. Additionally, students' reading comprehension skills were assessed using the "Reading Comprehension Achievement Test for Fourth-Grade Primary School Students." Data analysis involved descriptive statistical techniques such as arithmetic mean and standard deviation, along with t-tests for comparing two variables, one-way analysis of variance (ANOVA) for comparing three or more variables, and Pearson correlation analysis to examine relationships between variables. The findings revealed that students' self-regulation skills were at a moderate level ($\bar{X} = 2.91$). While students' self-regulation skills did not significantly differ based on gender ($p > .05$), significant differences were observed in terms of the number of siblings, mother's education level, and father's education level ($p < .05$). Furthermore, a positive, significant, and moderate-level correlation was identified between reading comprehension skills and the sub-dimensions of self-regulated learning, including reflection ($r = .533$; $p < .05$), performance ($r = .490$; $p < .05$), and forethought ($r = .539$; $p < .05$), as well as total self-regulation skill scores ($r = .568$; $p < .05$).

Keywords: Primary School Students, Reading Comprehension, Specific Learning Disabilities, Self Regulation Skill.

GİRİŞ

Özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler, yalnızca akademik başarısızlıklarla değil, bilişsel, dil ve motor becerilerdeki çeşitli yetersizliklerle de erken yaşlardan itibaren zorluklarla karşılaşmaktadır (Baydık, 2015). Bu öğrencilerde genellikle konuşma gecikmesi, heceleri karıştırma, kelime hataları ve anlaşılabilirlik sorunları gibi dil gelişim problemleri yaygındır (Salman vd., 2016). Ayrıca, motor becerilerde zayıflık, örneğin kalem tutmada zorlanma veya günlük yaşam aktivitelerinde yardıma ihtiyaç duyma gibi durumlar gözlemlenebilir (Ayres & Robbins, 2005). Bu öğrencilerde dikkat sürelerinin kısalığı, yönergeleri takip etme güçlüğü ve düşük benlik algısı gibi bilişsel farklılıklar da yaygındır (Deniz vd., 2015). Araştırmalar, öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin yaklaşık %60'ında dil ve konuşma problemlerinin görüldüğünü ve bu sorunların okul çağına gelindiğinde daha karmaşık hale geldiğini göstermektedir (Sun & Wallach, 2014). Literatüre göre bu bireylerde dikkat eksikliği, dürtüsellik, duygusal dalgalanmalar, algı-motor sorunları ve bellek problemleri yaygın belirtilerdir (Culatta vd., 2003). Özellikle okuma ve matematik becerilerinde akademik başarısızlıklar sık görülürken, merkezi sinir sistemiyle ilgili düzensizlikler de özel öğrenme güçlüğü olan bireylerde önemli bir etkidir.

Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler, okuduğunu anlama becerilerinde normal gelişim gösteren akranlarına kıyasla belirgin zorluklar yaşamaktadır. Araştırmalara göre bu öğrencilerin büyük bir kısmı, temel okuma becerilerinde ve metinlerin anlamını yorumlama süreçlerinde yetersizlikler sergileyerek akranlarının 3-4 yıl gerisinde kalmaktadır (Lipka & Sield, 2007). Özellikle metinlerin yapısını anlama ve bu yapılar üzerinden metin içeriğine yönelik çıkarımlar yapma konusunda ÖÖG olan öğrenciler daha yavaş bir gelişim gösterir (Gersten vd., 2001). Bu durum, öğrencilerin metin bağlamında kelime anlamlarını ve metnin genel bütünlüğünü kavramakta zorlanmasına ve dolayısıyla akademik başarısızlık yaşamasına yol açmaktadır (Sencibaugh, 2002). Normal gelişim gösteren öğrenciler ise metin yapılarını daha hızlı kavrayarak açıklayıcı ve öyküleyici metinlerde anlam çıkarma becerilerini daha etkili bir şekilde geliştirmektedir (Bender & Larkin, 2003).

Öğrenme gücüğü yaşıayan öğrencilerin okuma becerilerinde yaşadıkları sorunların giderilmesinde öz düzenleme becerilerinin önemli bir rol oynadığı belirtilmektedir. Okuduğunu anlama becerisi, metinle etkileşim kurarken strateji kullanımı ve bu stratejilerin etkinliğini takip etmeyi içeren üstbilişsel süreçlerle yakından ilişkilidir (Zimmerman, 2002).

Ancak, öğrenme gücüğü yaşıayan öğrenciler bu stratejileri kullanmakta ve süreçlerini kontrol etmekte zorluk çekmektedir (Watson vd., 2012). Öz düzenleme becerisi ise bireyin okuma öncesinde, sırasında ve sonrasında kendi öğrenme sürecini planlayıp yönetmesini sağlar. Bu becerinin gelişmesi, öğrencilerin metin anlamını daha etkili bir şekilde kavramalarına ve okuma sürecindeki performanslarını artırmalarına yardımcı olur (Zimmerman & Schunk, 2011).

Araştırmalar, okuma sürecinde öz düzenleyici stratejilerin kullanılmasıyla okuduğunu anlama başarısının önemli ölçüde arttığını göstermektedir (Samuelsten & Braten, 2005; Anastasiou & Griva, 2009). Öz düzenleyici stratejiler arasında, okuma öncesinde hedef belirleme, okuma sırasında anlamayı izleme ve gerektiğinde stratejileri değiştirme gibi adımlar yer almaktadır (Thiede & De Bruin, 2018).

Bu süreçte öğrencinin üstbilişsel farkındalığının olması, anlamadığı bir kelime veya bölümle karşılaştığında stratejik çözüm yolları geliştirmesine olanak tanır (Mokhtari & Reichard, 2002). Öz düzenleme becerilerini etkili bir şekilde kullanan öğrenciler, okuma sürecinde daha bağımsız, motive ve başarılı hale gelirken, öğrenme gücüğü yaşıayan öğrenciler bu stratejik kontrol mekanizmalarını öğrenme süreçlerine dahil etmede daha fazla desteğe ihtiyaç duyarlar (Dignath & Veenman, 2021). Öğretmenlerin, öz düzenleme becerilerini destekleyecek bireyselleştirilmiş öğretim yöntemleri kullanmaları, bu öğrencilerin okuma-anlama becerilerini güçlendirmek için kritik bir adımdır (Berkeley & Larsen, 2018). Bu bağlamda bu çalışmanın temel amacı özel öğrenme gücüğü olan öğrencilerin öz düzenleme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Bursa İli Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı çeşitli devlet okullarında öğrenim görev ve özel öğrenme gücüğü tanısı almış öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklem grubunu ise belirtilen evren içerisinde yer alan 203 öğrenci oluşturmuştur. Örneklem grubunda yer alan öğrencileri özelliklerine ilişkin bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Demografik Değişkenler	Gruplar	n	%
Cinsiyet	Kadın	109	53.7
	Erkek	94	46.3
Kardeş Sayısı	1	24	11.8
	2	73	36.0
	3	55	27.1
	4	51	25.1
Baba Eğitim Düzeyi	Okur-yazar değil	5	2.5
	Okur yazar	2	1.0
	İlkokul	69	34.0
	Ortaokul	41	20.2
	Lise	62	30.5
	Üniversite	21	10.3
	Yüksek Lisans	3	1.5
Anne Eğitim Düzeyi	Okur-yazar değil	20	9.9
	Okur yazar	4	2.0
	İlkokul	63	32.0
	Ortaokul	40	19.7
	Lise	52	25,6
	Üniversite	22	10.8
	Yüksek lisans	2	1.0

Öğrencilerin cinsiyet dağılımı, %53,7'si kadın (109 öğrenci) ve %46,3'ü erkek (94 öğrenci) olarak belirlenmiştir. Kardeş sayısına göre dağılımda, 1 kardeşe sahip olan öğrencilerin sayısı 24 (%11,8), 2 kardeşe sahip olanların sayısı 73 (%36,0), 3 kardeşe sahip olanların sayısı 55 (%27,1) ve 4 kardeşe sahip olanların sayısı 51 (%25,1) olarak kaydedilmiştir. Babanın eğitim düzeyine göre dağılımda, okur-yazar olmayan babaların sayısı 5 (%2,5), okur-yazar olanların sayısı 2 (%1,0), ilkokul mezunu olanların sayısı 69 (%34,0), ortaokul mezunu olanların sayısı 41 (%20,2), lise mezunu olanların sayısı 62 (%30,5), üniversite mezunu olanların sayısı 21 (%10,3) ve yüksek lisans mezunu olanların sayısı 3 (%1,5) olarak kaydedilmiştir. Annenin eğitim düzeyine göre dağılımda, okur-yazar olmayan annelerin sayısı 20 (%9,9), okur-yazar olanların sayısı 4 (%2,0), ilkokul mezunu olanların sayısı 63 (%31,0), ortaokul mezunu olanların sayısı 40 (%19,7), lise mezunu olanların sayısı 52 (%25,6), üniversite mezunu olanların sayısı 22 (%10,8) ve yüksek lisans mezunu olanların sayısı 2 (%1,0) olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırma kapsamında Öğrencilerin öz-düzenleme becerilerini ölçmek amacıyla, Çoçalışkan vd. (2019) tarafından geliştirilen "İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerine Yönelik Öz-Düzenlemeli Öğrenme Envanteri" kullanılmıştır. Araştırmacı, bu envanterin geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını 520 dördüncü sınıf öğrencisinden elde ettiği verilerle gerçekleştirmiştir. Yapılan analizler sonucunda, ölçme aracının Ön-Düşünme (12 madde), Performans (11 madde) ve Öz-Yansıtma (11 madde) olmak üzere üç farklı alt boyuttan oluştuğu belirlenmiştir.

Beşli Likert tipinde düzenlenen ve toplam 34 maddeden oluşan ölçekte maddeler “Hiçbir Zaman” ile “Her Zaman” arasında derecelendirilmiştir. Faktör yükleri 0,52 ile 0,73 arasında değişmekte olup, madde-toplam korelasyon değerleri ise 0,45 ile 0,65 aralığında yer almaktadır. Bu çalışmada güvenilirlik analizlerine göre, Cronbach Alpha katsayısı Ön-Düşünme boyutu için 0,87, Performans boyutu için 0,88 ve Öz-Yansıtma boyutu için 0,90 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin genel güvenilirlik katsayısı ise 0,95 olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin okuma-anlama becerilerini değerlendirmek için Yurdakal (2018) tarafından geliştirilen “Okuduğunu Anlamaya İlişkin Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırmacı, testin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla 4 akademisyen ve 3 öğretmenden uzman görüşü almıştır. Bu görüşler doğrultusunda hazırlanan taslak form, 26 sorudan oluşmuş ve 125 dördüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Pilot çalışmanın ardından, bazı düzenlemeler yapılmış ve 2 soru testten çıkarılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek amacıyla iki yarıya bölme yöntemi ve Cronbach Alpha analizleri yapılmış, madde analizleri ile geçerlilik düzeyi incelenmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, ölçeğin Cronbach Alpha değeri 0,87, Spearman-Brown katsayısı 0,85 ve Guttman Split-Half katsayısı 0,85 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu değerler, ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerinin analizinde çeşitli betimsel ve çıkarımsal istatistik yöntemlerinden yararlanılmıştır. İlk aşamada, verilerin genel dağılımını ve katılımcıların ölçüm sonuçlarına ilişkin temel eğilim ölçülerini belirlemek amacıyla aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler hesaplanmıştır. Öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin cinsiyet değişkeni açısından anlamlı olarak farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin kardeş sayısı, baba eğitim düzeyi ve anne eğitim düzeyi değişimleri açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Öğrencilerin öz-düzenleme becerileri ile okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır.

BULGULAR

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin öz düzenleme becerilerine ilişkin bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerin Öz Düzenleme Becerilerine İlişkin Puanlarının Betimsel Analizleri

Boyutlar	\bar{X}	Minimum	Maksimum	SS
Ön düşünme	3,11	1,33	4,50	,68
Performans	2,57	1,09	4,73	,74
Öz yansıtma	3,03	1,18	4,55	,71
Toplam özyeterlik puanı	2,91	1,24	4,41	,65

Öğrencilerin ön düşünme boyutundaki puanları minimum 1,33, maksimum 4,50 ve ortalama 3,11 olarak tespit edilmiştir. Performans boyutundaki puanlar minimum 1,09, maksimum 4,73 ve ortalama 2,57 olarak belirlenmiştir. Standart sapma (SS) ,74 olarak bulunmuştur. Öz yansıtma boyutundaki puanlar minimum 1,18, maksimum 4,55 ve ortalama 3,03 olarak tespit edilmiştir. Standart sapma (SS) ,71 olarak hesaplanmıştır. Toplam öz düzenleme puanları minimum 1,24, maksimum 4,41 ve ortalama 2,91 olarak belirlenmiştir. Standart sapma (SS) ,65 olarak bulunmuştur.

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmasına yönelik bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Öğrencilerin Öz-düzenleme Becerilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Farklılaşması

Değişken	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öz-düzenleme Becerisi	Kadın	10	2.98	.71	201	1.64	.101
	Erkek	94	2.83	.57			

Öğrencilerin öz düzenleme becerisi cinsiyet değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmamaktadır ($p > .05$).

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin kardeş sayısı değişkenine göre farklılaşmasına yönelik bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Öğrencilerin Öz-düzenleme Becerilerinin Kardeş Sayısı Değişkenine Göre Farklılaşması

Değişken	Kardeş sayısı	n	X	SS	Var. K.	K.T.	SD	K.O.	F	p
Öz-düzenleme Becerisi	1	24	2.74	.70	Gruplar A.	5.106	3	1.702	4.126	.00
	2	73	3.02	.65	Grup İçi	82.097	199	.413		
	3	55	3.04	.58	Total	87.203	202			
	4	51	2.69	.65						
	Total	203	2.91	.65						

Öğrencilerin öz düzenleme becerisi kardeş sayısı göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır [F (3-199) 4.126, $p < .05$]. Yapılan Tukey post-hoc analizi sonucunda kardeş sayısı 2 olan öğrencilerin öz-düzenleme becerisi kardeş sayısı 4 olan öğrencilere kıyasla anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Benzer şekilde kardeş sayısı 3 olan öğrencilerin öz-düzenleme becerisi kardeş sayısı 4 olan öğrencilere kıyasla anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin baba eğitim düzeyi değişkenine göre farklılaşmasına yönelik bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Öğrencilerin Öz-düzenleme Becerilerinin Baba Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşması

Değişken	Baba eğitim düzeyi	n	X	SS	Var. K.	K.T.	SD	K.O.	F	p
Öz- düzenleme Becerisi	Okur-yazar değil	5	2.08	.79	Gruplar A.	16.409	6	2.735	7.571	.00
	Okur yazar	2	2.82	1.28	Grup İçi	70.794	196	.361		
	İlkokul	69	2.66	.68	Total	87.203	202			
	Ortaokul	41	2.96	.58						
	Lise	62	3.01	.49						
	Üniversite	21	3.53	.54						
	Yüksek lisans	3	3.03	.11						
	Total	203	2.91	.65						

Öğrencilerin öz düzenleme becerisi baba eğitim düzeyi değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır [F (6-196) 7.571, $p < .05$]. Yapılan Tukey post-hoc analizi sonucunda babası lise mezunu olan öğrencilerin öz-düzenleme becerisi düzeyleri babası okur-yazar olmayan ve babası ilkököl mezunu olan öğrencilere kıyasla anlamlı farklılaşmaktadır. Benzer şekilde babası ortaokul mezunu olan öğrencilerin öz-düzenleme becerisi babası okur-yazar olmayan öğrencilere kıyasla anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Babası lise mezunu olan öğrencilerin öz-düzenleme becerisi babası okur-yazar olmayan ve ilkököl mezunu olanlara kıyasla anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Son olarak babası üniversite mezunu olan öğrencilerin öz-düzenleme becerisi babası okur-yazar olmayan, ilkököl, ortaokul ve lise mezunu olan öğrencilere kıyasla anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Tablo 6. Öğrencilerin Öz-düzenleme Becerilerinin Anne Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre Farklılaşması

Değişken	Anne düzeyi	eğitim n	X	SS	Var. K.	K.T.	SD	K.O.	F	p
Öz- düzenleme Becerisi	Okur-yazar değil	20	2.40	.71	Gruplar A.	10.645	6	1.774	4.542.00	
	Okur yazar	4	3.00	.91	Grup İçi	76.558	196	.391		
	İlkokul	63	2.85	.64	Total	87.203	202			
	Ortaokul	40	2.88	.59						
	Lise	52	3.01	.61						
	Üniversite	22	3.37	.49						
	Yüksek lisans	2	2.91	.33						
	Total	20	2.91	.65						

Öğrencilerin öz düzenleme becerisi anne eğitim düzeyi değişkenine göre anlamlı olarak farklılaşmaktadır [F (6-196) 4.542, $p < .05$]. Yapılan Tukey post-hoc analizi sonucunda annesi lise mezunu olan öğrencilerin öz-düzenleme becerisi düzeyleri annesi okur-yazar olmayan öğrencilere kıyasla anlamlı farklılaşmaktadır. Benzer şekilde annesi üniversite mezunu olan öğrencilerin öz-düzenleme becerisi annesi okur-yazar olmayan ve ilkököl mezunu olan öğrencilere kıyasla anlamlı ol Öğrencilerin öz-düzenleme becerileri ile okuduğunu anlama becerileri arasındaki korelasyon analizi bulguları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Öğrencilerin Öz-düzenleme Becerileri ve Okuduğunu Anlama Becerileri Arasındaki Korelasyon Analizi

Okuduğunu Anlama	Öz- yansıtma	Performans	Ön düşünme	Toplam Öz- düzenleme	Sig.	n
Korelasyon		Korelasyon				
Toplam Puan	.533**	.490**	.539**	.574**	.000	203

Öğrencilerin okuma becerisi ile öz yansıtma [$r = .533$; $p < .05$]; performans [$r = .490$; $p < .05$]; ön düşünme [$r = .539$; $p < .05$] becerileri ve öz-düzenlemeli öğrenme toplam beceri puanları arasında [$r = .568$; $p < .05$] pozitif, anlamlı ve orta düzey bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Öğrencilerin ön düşünme performans ve öz yansıtma boyutlarından elde ettikleri puanların orta düzeyde olduğu görülmüştür. Çalışmada, öğrencilerin bu beceriyi orta düzeyde sergilemeleri, öğrenme süreçlerinde hedef belirleme ve planlama konusunda daha fazla desteğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Öğretmenlerin, öğrencilere bu beceriyi kazandırma konusunda rehberlik etmeleri ve stratejiler sunmaları, öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkin yönetmelerine yardımcı olabilir.

Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin öz-düzenleme becerileri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu durum, öğrencilerin öz-düzenleme becerilerinin biyolojik ya da ailevi koşullardan bağımsız olarak geliştiğini veya bu becerilerin bireysel faktörlerle daha çok şekillendiğini göstermektedir (Dinçer & Uysal Kolaçin, 2009). Öz-düzenleme becerilerinin cinsiyet farklılığı göstermemesi, kız ve erkek öğrencilerin bu becerileri benzer şekillerde geliştirebildiğini öne sürmektedir. Ancak, kardeş sayısı, anne ve baba eğitim seviyesi gibi faktörler öz-düzenleme becerilerinde önemli farklılıklar yaratmaktadır. Araştırmanın bulgularına göre, kardeş sayısı iki veya üç olan öğrencilerin öz-düzenleme becerileri, kardeş sayısı dört olan öğrencilere kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Bu bulgu, daha az sayıda kardeşle büyüyen çocukların daha fazla bireysel ilgi ve rehberlik aldıkları, dolayısıyla öz-düzenleme becerilerini daha iyi geliştirdikleri anlamına gelebilir. Burada aile kaynaklarının bölüşümü önemli bir faktör olabilir; kaynakların daha fazla bölündüğü büyük ailelerde öğrenciler yeterli desteği bulamayabilir (Suna vd., 2020). Anne ve baba eğitim seviyesi de öz-düzenleme becerilerinde etkili bir değişken olarak görülmektedir. Özellikle, anne ve babası lise ya da üniversite mezunu olan öğrencilerin öz-düzenleme becerileri, daha düşük eğitim seviyesine sahip ebeveynlerin çocuklarına kıyasla daha gelişmiş görünmektedir. Bu bulgu, eğitim düzeyi yüksek olan ebeveynlerin çocuklarına daha fazla akademik destek sağlama kapasitesine sahip olduklarını ve onların akademik başarılarına daha fazla katkı sunabileceklerini göstermektedir (Acar Güvendir, 2014). Eğitimli ebeveynlerin, çocuklarına daha iyi öğrenme stratejileri kazandırabilecekleri veya öz-düzenlemeyi teşvik eden daha yapılandırılmış bir ortam sağlayabilecekleri düşünülmektedir. Bu bulgular, sosyoekonomik faktörlerin eğitim üzerindeki belirleyici rolüne dair literatürle uyumludur. Bourdie (1986) de ebeveynlerin eğitim düzeyinin çocukların eğitim deneyimlerini şekillendiren önemli bir sosyal avantaj olduğuna vurgu yapmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma, öz-düzenleme becerilerinin ailevi ve sosyoekonomik faktörlerle anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir. Eğitim politikalarının bu tür bireysel farklılıkları dikkate alarak daha kapsayıcı ve destekleyici programlar geliştirmesi, öğrenci başarısında önemli iyileşmeler sağlayabilir.

Öğrencilerin öz-düzenleme becerileri ile okuduğunu anlama becerileri arasındaki ilişkiye bakıldığında, öz-düzenlemenin farklı bileşenleri olan öz yansıtma, performans, ön düşünme ve toplam öz-düzenleme becerileri ile öğrencilerin okuma becerileri arasında pozitif, anlamlı ve orta düzeyde ilişkiler olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, öz-düzenleme becerilerinin, öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerini doğrudan etkileyen önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Özellikle ön düşünme ve yansıtma gibi beceriler, okuma sürecini planlama ve değerlendirme becerilerini içerdiğinden, okuduğunu anlama üzerinde güçlü bir etki yaratabilir (Zimmerman, 2002). Bu bulgu, öğrencilerin okuma stratejilerini daha iyi organize edebilme ve metinlerden anlam çıkarma yeteneklerinin, öz-düzenleme becerilerini kullanma kapasitelerine bağlı olduğunu göstermektedir. Öz-düzenlemeli öğrenme becerilerini iyi kullanan öğrenciler, okuma süreçlerini daha etkili şekilde yönetebilir ve anlam çıkarma düzeylerini arttırabilirler.

KAYNAKLAR

Acar Güvendir, M. (2014). Öğrencilerin sosyoekonomik özellikleri ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 129-144.

Anastasiou, D., & Griva, E. (2009). Awareness of reading strategy use and reading comprehension among poor and good readers. *İlköğretim Online*, 8(2), 283-297.

Ayres, A. J., & Robbins, J. (2005). Sensory integration and the child: Understanding hidden sensory challenges. Western Psychological Services.

Baydık, B. (2015). Okuma güçlükleri. S. S. Yıldırım Doğru (Ed.), *Öğrenme güçlükleri içinde* (s. 131-166). Ankara: Eğiten Kitap.

Bender, W. N., & Larkin, M. J. (2003). Reading strategies for elementary students with reading difficulties. California: Corwin Press.

Berkeley, S., & Larsen, A. (2018). Fostering self-regulation of students with learning disabilities: Insights from 30 years of reading comprehension intervention research. *Learning Disabilities Research & Practice*, 33(2), 75-86.

Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. G. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241-258). New York: Greenwood.

Culatta, R. A., Tompkins, J. R., & Werts, M. G. (2003). *Fundamentals of special education: What every teacher needs to know*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Çokçalışkan, H., Sakız, G., & Doğan, M. C. (2019). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerine Yönelik Özdüzenlemeli Öğrenme Envanteri'nin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(28), 324-346.

Deniz, M. E., Hamarta, E., & Akdeniz, S. (2015). Öğrenme güçlüklerinin belirtileri. S. Sunay Yıldırım Doğru (Ed.), *Öğrenme güçlükleri içinde* (s. 113-130). Ankara: Eğiten Kitap.

Dignath, C., & Veenman, M. V. (2021). The role of direct strategy instruction and indirect activation of self-regulated learning—Evidence from classroom observation studies. *Educational Psychology Review*, 33(2), 489-533.

Dinçer, M. A., & Uysal Kolaçın, G. (2009). Okulların sosyoekonomik yapısının okul başarısına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(153), 27-37.

Gersten, R., Fuchs, L. S., Williams, J. P., & Baker, S. (2001). Teaching reading comprehension strategies to students with learning disabilities: A review of research. *Review of Educational Research*, 71(2), 279-320.

Lipka, O., & Siegel, L. S. (2007). The development of reading skills in children with English as a second language. *Scientific Studies of Reading*, 11(2), 105-131.

Melekoğlu, M. A. (2018). Okuduğunu anlamada strateji kullanımı ve özel öğrenme güçlüğü. İstanbul: Nobel Yayıncılık.

Mokhtari, K., & Reichard, C. A. (2002). Assessing students' metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 249.

Salman, U., Özdemir, S., Salman, A. B., & Özdemir, F. (2016). Özel öğrenme güçlüğü "Disleksi." *FNG & Bilim Tıp Dergisi*, 2(2), 170-176.

Samuel, M., & Braten, I. (2005). Decoding, knowledge, and strategies in comprehension of expository text. *Scandinavian Journal of Psychology*, 46(2), 107-117.

Sencibaugh, J. M. (2005). Meta-analysis of reading comprehension interventions for students with learning disabilities: Strategies and implications. Online Submission.

Sun, L., & Wallach, G. P. (2014). Language disorders are learning disabilities: Challenges on the divergent and diverse paths to language learning disability. *Topics in Language Disorders*, 34(1), 25-38.

Suna, H. E., Taneri, P. O., Taneri, A., & Özer, Ö. (2020). Sosyoekonomik özelliklerin akademik başarı üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Eğitim ve Bilim*, 45(206), 187-204.

Thiede, K. W., & De Bruin, A. B. (2017). Self-regulated learning in reading. In Handbook of self-regulation of learning and performance (pp. 124-137). Routledge.

Watson, S. M., Gable, R. A., Gear, S. B., & Hughes, K. C. (2012). Evidence-based strategies for improving the reading comprehension of secondary students: Implications for students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice, 27*(2), 79-89.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice, 41*(2), 64-70.

Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2011). Self-regulated learning and performance: An introduction and an overview. In Handbook of self-regulation of learning and performance (pp. 15-26). Routledge.

MUSİQİNİN TƏDRİSİ PROSESİNDƏ APARICI KİMİ ESTETİK ORİENTASIYA

Bağirova Tamilla Əli qızı

Pedaqoji elmlər doktoru, professor Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti “İncəsənət və fiziki tərbiyə” fakultəsi “Musiqi və onun tədrisi texnologiyası” kafedrası

Bagirova Tamilla Ali kızı

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor Azerbaijan State Pedagogical University, Faculty of Arts and Physical Education Department "Music and technology of its teaching"

ORCID: 0000-0003-3322-9947

Özət. Hər bir nəsil mədəniyyətin simvolik formalarını hazır formada alır, onlar universal əhəmiyyətli nümunələr (standartlar) kimi çıxış edirlər. Estetik mədəniyyət cəmiyyət həyatının hadisəsi kimi incəsənətin və estetik münasibətlərin inkişafını təmin etmək qabiliyyəti baxımından cəmiyyətin vəziyyətini səciyyələndirən cəmiyyət mədəniyyətinin ixtisaslaşdırılmış hissəsi kimi başa düşülür. Bədii mədəniyyətdə simvol funksiyasını daşıyan bədii standartların olması xüsusilə vacibdir. Təhsildə inteqrasiyaya dair mövcud nöqtəyi-nəzərləri nəzərə alaraq, uşaqların əlavə musiqi təhsilində mədəni inteqrasiyanı musiqi əsərinin bütöv estetik obrazının yaradılması adı altında təhsilin məzmununda nümayiş etdirilən bədii mədəniyyət elementlərinin birləşdirilməsi prosesi kimi müəyyən etmək olar. Kulturoloji inteqrasiya əlavə təhsil müəssisəsinin təhsil mühitinin dağılma vəziyyətini aradan qaldırmağa imkan verir. Bu zaman əlavə musiqi təhsilinin pedaqoji prosesinin ardıcılığı və bütövlüyünün incəsənətin inteqrasiya funksiyası ilə əlaqəsi həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Məktəblilərin estetik mədəniyyətinin formalaşmasının mühüm pedaqoji şərti kimi musiqi-estetik tərbiyənin məzmununun problemləşdirilməsinə haqq qazandıraraq qeyd etmək lazımdır ki, natamam məlumat, çoxlu şərhləri özündə birləşdirən musiqi obrazı olan situasiyalarda obrazlı təfəkkür, təxəyyül daha sərbəst fəaliyyət göstərir. Təhsildə inteqrasiyaya dair mövcud nöqtəyi-nəzərləri nəzərə alaraq, uşaqların əlavə musiqi təhsilində mədəni inteqrasiyanı musiqi əsərinin bütöv estetik obrazının yaradılması adı altında təhsilin məzmununda nümayiş etdirilən bədii mədəniyyət elementlərinin birləşdirilməsi prosesi kimi müəyyən etmək olar.

Açar sözləri: tədris, proses, aparıcı, estetik, orientasiya.

AESTHETIC ORIENTATION AS A GUIDE IN THE PROCESS OF TEACHING MUSIC

ABSTRACT

Each generation receives symbolic forms of culture in a ready-made form, they act as universally significant examples (standards). Aesthetic culture is understood as a specialized part of the culture of society, characterizing the state of society in terms of its ability to ensure the development of art and aesthetic relations as a phenomenon of social life. The presence of artistic standards that carry a symbolic function in artistic culture is especially important. Taking into account the existing points of view on integration in education, cultural integration in additional musical education of children can be defined as the process of combining elements of artistic culture demonstrated in the content of education under the guise of creating a holistic aesthetic image of a musical work. Culturological integration allows to eliminate the state of fragmentation of the educational environment of an additional educational institution.

In this case, the connection of the sequence and integrity of the pedagogical process of additional musical education with the integration function of art is of decisive importance. Justifying the problematization of the content of musical-aesthetic education as an important pedagogical condition for the formation of the aesthetic culture of schoolchildren, it should be noted that in situations where there is incomplete information, a musical image that combines many interpretations, figurative thinking and imagination operate more freely.

Keywords: teaching, process, leading, aesthetics, orientation

Qiriş

İnsanı dünyanın estetik mənzərəsi ilə tanış etməkdə təhsil xüsusi yer tutur. İnsanı dünyaya yaxınlaşdırmaq, onun haqqında etibarlı biliklər vermək, onun insani mahiyyətini nümayiş etdirərək, özünü və öz inkişaf yolunu taparaq həyatın real proseslərinə daxil olmağa kömək etmək onun əsas vəzifələrindəndir. Müasir təhsil sistemi ətrafdakı reallığın bütün rəngarəngliyini dərk etməyi, dünya ilə öz təbii əlaqəsini qurmağı, onu təkcə reallıqda olduğukimi deyil, həm də insan ideya və obrazlarında ola bildiyi kimi dərk etməyi bacaran mədəni şəxsiyyətin, insanın formalaşmasına istiqamətlənmə ilə səciyyələnir. Bu, şəxsiyyətin bütöv mədəniyyətinin mühüm elementi olan estetik mədəniyyətin formalaşdırılması vəzifəsini aktualaşdırır. Mədəniyyət insandan insana, nəsildən-nəslə keçən simvolik formalar dünyası vasitəsilə özünü ifadə edir. Bununla belə, simvolik formaların özü mədəniyyətin xarici tərəfidir. Mədəniyyət və simvolik dünya eyni deyil [4]. Hər bir nəsil mədəniyyətin simvolik formalarını hazır formada alır, onlar universal əhəmiyyətli nümunələr (standartlar) kimi çıxış edirlər. Estetik mədəniyyət cəmiyyət həyatının hadisəsi kimi incəsənətin və estetik münasibətlərin inkişafını təmin etmək qabiliyyəti baxımından cəmiyyətin vəziyyətini səciyyələndirən cəmiyyət mədəniyyətinin ixtisaslaşdırılmış hissəsi kimi başa düşülür. Bədii mədəniyyətdə simvol funksiyasını daşıyan bədii standartların olması xüsusilə vacibdir. İnsandan asılı olmayan mədəniyyət məntiqi yaranır ki, bu məntiq insanların böyük bir qrupunun düşüncə və hisslərini müəyyən edir. Buna görə də bir sıra alimlərin mədəniyyətin insanı “yaratması” ilə bağlı dedikləri doğrudur (Yu. V. Ananiev, V. V. Babayeva, V. V. Vanslov, L. S. Vıqotski, B. M. Teplov və s.). Mədəniyyət vasitəsilə insan dünyanı və özünü kəşf edir. Yeni semantik əsaslar insan subyektivliyinin dərinliklərində meydana çıxan fərdi yaradıcılıq tərəfindən yaradılır. Estetik mədəniyyət insan tərəfindən mənimsənilərək onun şəxsiyyətinin mühüm xüsusiyyətinə çevrilir. Estetik mədəniyyətin subyektivi olmaq üçün insan estetik dəyərlər sistemini və ümumiyyətlə, reallığa estetik münasibəti mənimsəməlidir.

İşləmə

Pedaqogika kiçik yaşlı şagirdləri musiqi sənətinə və musiqi fəaliyyətinə tanıtdırmaq vasitələri, forma və üsulları haqqında geniş elmi-praktik materiala malikdir ki, bu da ibtidai məktəb yaşlı uşaqların estetik mədəniyyətinin formalaşdırılması sahəsində gələcək pedaqoji tədqiqatlara əsas verir. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, məktəblilərin musiqi əlavə təhsili praktikasında ifaçılıq vərdişlərinin formalaşdırılmasına (musiqi əsərlərinin ifa texnikasının inkişafı deyilən) diqqət yetirilir ki, bu da çox vaxt kiçik yaşlı şagirdlər arasında musiqi sənətinə marağın azalmasına səbəb olur.

Musiqinin bədii və obrazlı təbiətinə uyğun gələn, estetik mədəniyyətin formalaşması prosesində şagird şəxsiyyətini aktivləşdirən pedaqoji şərtləri həyata keçirməklə bu vəziyyətdən çıxmaq mümkündür. Pedaqoji şərait musiqi təhsilində kiçik yaşlı şagirdlərin estetik mədəniyyətinin formalaşmasına yönəlmiş tədbirlər sistemidir. Bu şərtlərin qısa təsvirinə keçək.

Kiçik yaşlı məktəblilərin estetik mədəniyyətinin formalaşdırılması problemini həll etməyə imkan verən mühüm pedaqoji şərt uşaqların incəsənət və bədii fəaliyyət növlərinin inteqrasiyasıdır. Bu vəzifədən çıxış edərək, bu şərti qanuni olaraq, funksional məqsədinə görə pedaqoji xarakter daşıyan kulturoloji inteqrasiya kimi müəyyən etmək olar. V. S. Bezrukova görə, pedaqoji inteqrasiya “inteqrasiyanın konkret təzahürlərinin izahını, proqnozlaşdırılmasını və onların pedaqogika fənni çərçivəsində öz vəzifələrinə uyğun idarə olunmasını” nəzərdə tutur [1, s.14].

İnteqrasiya məsələsinə dair pedaqoji ədəbiyyatda onun səviyyələri problemi xüsusi yer tutur. İnteqrasiya səviyyələrinin ən dolğun tipologiyalarından biri bu məsələnin nəzərdən keçirilməsinə ümumi didaktik mövqedən yanaşan M. N. Berulavanın təsnifatı kimi tanınmalıdır. M. N. Berulava inteqrasiyanın üç səviyyəsini müəyyən etdi: bütövlük səviyyəsi, didaktik sintez səviyyəsi və fənlərarası əlaqələrin səviyyəsi. Dürüstlük səviyyəsi təhsilin məzmununun inteqrasiyasının ən yüksək səviyyəsidir. Bu və ya digər akademik fənnin əsas olanı mənimsəməsi ilə xarakterizə olunur. Onların hər birinin tədris prosesində müstəqilliyini qoruyub saxlaması vacibdir. Əsas elementin statusu dəyişkəndir. Bu vəziyyətdə didaktik vəzifə biliyin aktualaşdırılması, onların ümumiləşdirilməsidir. G. A. Monaxova oxşar təhsil sahələrini birləşdirməyin mümkünlüyündən danışır. Onlar bərabərhüquqlu çıxış edərək, keyfiyyətcə yeni məzmunun yaradılmasına öz töhfələrini verəcəklər. Bu inteqrasiya prinsipi eyni təhsil sahəsindən bir neçə fənni birləşdirən kurslar üçün də aktualdır. Ekvivalent təqdim olunan təhsil fənlərinin bir-birinə nüfuz etməsi komponent hissələrindən mənalı şəkildə fərqlənən birləşmənin formalaşmasına gətirib çıxarır.

Təhsildə inteqrasiyaya dair mövcud nöqteyi-nəzərləri nəzərə alaraq, uşaqların əlavə musiqi təhsilində mədəni inteqrasiyanı musiqi əsərinin bütöv estetik obrazının yaradılması adı altında təhsilin məzmununda nümayiş etdirilən bədii mədəniyyət elementlərinin birləşdirilməsi prosesi kimi müəyyən etmək olar. Kulturoloji inteqrasiya əlavə təhsil müəssisəsinin təhsil mühitinin dağılma vəziyyətini aradan qaldırmağa imkan verir. Bu zaman əlavə musiqi təhsilinin pedaqoji prosesinin ardıcılığı və bütövlüyünün incəsənətin inteqrasiya funksiyası ilə əlaqəsi həlledici əhəmiyyət kəsb edir.

Gənc tələbələrdə ətraf aləmi qavrayış yaşlı tələbələrlə müqayisədə daha az fərqlənir. Uşaqların xarici təsirlərə açıqlığı, təəssürat qabiliyyəti, böyük intellektual inkişaf potensialı, ümumiləşdirilmiş düşünmə qabiliyyəti, inteqrasiyası ilə əlaqədar olaraq, estetik mədəniyyətin formalaşması prosesində perspektivli şərtlərdən biridir. Çoxaspektli mədəni inteqrasiya musiqi təhsilində dünyanın estetik imicinin formalaşdırılması imkanlarını əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirir, məktəblilərin sensor qavrayış və obrazlı təfəkkür imkanlarından istifadə edərək musiqi obrazını vizuallaşdırmağa, şifahi şəkildə təyin etməyə (təsvir etməyə) imkan verir.

Kiçik yaşlı şagirdlərin estetik mədəniyyətinin formalaşmasına töhfə verən üçüncü vacib pedaqoji şərt musiqi və estetik tərbiyənin məzmununun problemləşdirilməsidir ki, bu da kiçik şagirdin intellektual imkanlarının aktivləşməsinə səbəb olur.

Musiqi sənətinin əsas təsir mexanizmi onun emosional təsirində gizlidir. Bunu psixoloji və pedaqoji ədəbiyyatda sənətlə şəxsiyyətin formalaşması arasındakı əlaqə haqqında ilk suallardan birini qoyan L. S. Vygotsky qeyd etdi. Onun fikrincə, istənilən bədii təsir onun yüksək təhsil imkanlarını şərtləndirən xüsusi təsir gücünə - “katarsis”ə malikdir. Musiqi əsəri uşağı təkcə zahiri tərəfi ilə deyil, həm də daxili, semantik məzmunu ilə valeh edir. Uşağın bədii əsərin qavranılması prosesində bir növ semantik qavrayış həyata keçirməsi onun rəsmlərdə, oyunlarda, davranışlarda, mühakimələrdə, qiymətləndirmələrdə öz əksini tapması ilə sübut olunur.

Daha kiçik bir tələbə üçün reallıqla praktik təmasda olmaqdan əlavə, təxəyyülün daxili fəaliyyəti mümkün olur ki, bu da hadisənin real mənzərəsini, insanın əhval-ruhiyyəsini və duyğularını, hətta bir melodiya hərəkətini təqdim etməyə imkan verir. Bu daxili fəaliyyətin formalaşması uşağa nəinki bilavasitə qavramadığı hadisələrin qavranılmasına tədricən yanaşmağa, həm də onun mənəvi inkişafı üçün həlledici əhəmiyyət kəsb edən birbaşa iştirak etmədiyi hadisələrə münasibət bildirməyə imkan verir. Musiqi təhsilində şagird bilavasitə iştirak etmədiyi, lakin bədii rəvayət vasitəsilə ona açılan silsilə hadisələri dərk edə və yaşaya bilir. Uşağın şüuruna çatmayan bəzi müddəalar ona quru və rəasional formada təqdim edilərək bədii obraza büründükdə onun tərəfindən dərk edilir, dərindən təsirlənir. Musiqinin bədii obrazı reallıqla zahiri əlaqə ilə deyil, özünəməxsus mənası olan şərti ("linqvistik") işarə kimi bağlıdır. Bu, sözün düzgün mənasında, hadisənin xarakterik, tipik xüsusiyyətlərini əks etdirən obrazdır. Uşaq tədricən "hadisələrdən kənarında" bir mövqə tutmağı, onlara "kənarında" baxmağı, eyni zamanda onlara özünəməxsus bir şeyi - təcrübə şəklində, dünyanın öz mənzərəsini və s. görür.

Məktəblilərin estetik mədəniyyətinin formalaşmasının mühüm pədaqoji şərti kimi musiqi-estetik tərbiyənin məzmununun problemləşdirilməsinə haqq qazandıraraq qeyd etmək lazımdır ki, natamam məlumat, çoxlu şərhləri özündə birləşdirən musiqi obrazı olan situasiyalarda obrazlı təfəkkür, təxəyyül daha sərbəst fəaliyyət göstərir. Bu, problemlərlə, kateqoriyalı qiymətləndirmələrin olmaması, qeyri-müəyyənlik, qəbul ilə xarakterizə olunan xüsusi yaradıcı mühitin yaradılmasını tələb edir. Bu müddəalara uyğun olaraq, nəzərdən keçirilən şərtin həyata keçirilməsi hissi irəliləyişi nəzərdə tutur. Musiqi əsəri haqqında məlumat bədii obrazın yaradılmasının subyektiv sərbəst prosesinə mane olmamalıdır, yəni məktəblilərin "şəxsi xahişindən" əvvəl gəlməməli, onun öz hiss və təfəkkürü nəticəsində yaranmalıdır. Yəni, musiqi obrazının dərk edilməsi prosesi, onun estetik keyfiyyətləri haqqında bilik, müstəqil dərk etmə, adekvat estetik mühakimələrin axtarışı (L. S. Vygotskiyə görə, proksimal inkişaf zonasında) vəzifəsi ilə üzleşən uşağın özünün idrak təşəbbüsü əsasında qurulur. Deməli, estetik inkişaf getdikcə mürəkkəbləşən sənət tarixi mətnlərinin mexaniki əzbərlənməsi ilə deyil, sənətin dərk edilməsi zamanı idrak proseslərində baş verən keyfiyyət dəyişiklikləri ilə müəyyən edilir.

Təklif olunan şərtlərin pədaqoji mahiyyəti ondan ibarətdir ki, onlar müəllim və uşaqlar arasında qarşılıqlı əlaqənin təşkilati və mənalı çevrilməsinə imkan verir, məktəbliləri həvəsləndirilmiş yaradıcı fəaliyyətdə aktivləşdirir, musiqi və estetik fikir və hissləri dərinləşdirmək üçün müxtəlif sənət növlərinin potensialını reallaşdırır.

Təklif olunan şərtlərin həyata keçirilməsi prinsipləri yalnız uşağın öz fəaliyyətinin onun mədəni və estetik inkişafına gətirib çıxardığı inancına əsaslanır. Bu quraşdırmaya uyğun olaraq, aşağıdakı prinsiplər aktualdır:

- işin kateqoriyalı qiymətləndirilməsinin, təəssüratların və rəylərin mübadiləsinin, müzakirənin, məktəblilərin şəxsi təcrübəsi ilə müqayisənin, mühakimə bərabərliyinin olmamasını nəzərdə tutan pədaqoji qarşılıqlı əlaqənin dialoq xarakteri;
- bədii obrazın şifahi ifadəsi (musiqi əsərinin dərin kontekstinə nüfuz etmək üçün yaranan birliklərin şifahi təqdimatı, məktəblilərin bədii və estetik mühakimələrinin yaradılması prosesinin təşkili);
- musiqi əsərinin qavranılmasının təşkilində həssas intizarın üstünlüyü;
- estetik əks etdirmənin dəyişkənliyi və bütövlüyünün vəhdəti, bu, musiqi əsərinin hissiyyətlə qəbul edilən estetik keyfiyyətlərinin bütün müxtəlifliyində ən tam dərk edilməsinə nail olmaq üçün müxtəlif növ musiqi fəaliyyətinin təşkilini nəzərdə tutur.

Gözəllikdən həzz almaq və onu yaratmaq üçün insan birlikdə fərdin estetik mədəniyyətini təşkil edən keyfiyyətlərə malik olmalıdır. Bu mədəniyyətin əsasını reallığa estetik münasibət, gözəlliyə xüsusi emosional reaksiya təşkil edir. Əlavə təhsilin estetik mədəniyyətin formalaşması üçün xüsusi imkanları vardır. Uşağın sərbəst yaradıcı seçiminə əsaslanaraq əlavə musiqi təhsili məktəblilərin reallığın bədii-estetik dərk edilməsində maksimum fəallığını və marağını təmin etməyə qadirdir. Təklif olunan pedaqoji şərtlər uşağın dünyanı bədii dərk etməsində öz imkanlarının açılmasına kömək edir, kiçik yaşlı şagirdlərin mədəni və estetik inkişafına müsbət münasibətini təmin edir. Sənət vasitəsi ilə şəxsiyyətin formalaşması dedikdə, sənətin hər hansı konkret növünü dərk etmək üçün estetik qabiliyyətlərin intensivləşməsi nəzərdə tutulur. Bu halda söhbət musiqi sənətindən gedir. Musiqi cəmiyyətin dəyər yönümlərini formalaşdırır, gözəllikdən həzz almağı, mənəvi zənginliyə heyran olmağı öyrədir, estetik funksiyasını yerinə yetirir. İstənilən estetik məlumat isə heç kəsi laqeyd qoymur, mənfi və ya müsbət emosiyalar yaradır. Musiqinin insanlara açdığı gözəllik dünyası, şübhəsiz ki, uşaqlar üçün əlçatandır. Onlar üçün musiqi, bir qayda olaraq, tək-cə fərdi deyil, həm də öz növləri arasında, kollektiv təcrübədir. Musiqi dünyası ilə gündəlik təmas uşaqlara erkən uşaqlıqdan asanlıqla öyrəşmiş və instinktiv şəkildə çəkilmiş gözəllik anlayışı verir. Musiqi onların daxili həyatının bir hissəsinə, həyatda ən güclü təsirlərdən birinə çevrilir və M.Sokolovun qeyd etdiyi kimi, uşaqların təbiəti ilə onlara xas olan bütün yaradıcılıq qabiliyyətlərinin inkişafına kömək edir. Musiqi gözəlin dərk edilməsinə kömək edir və həyatın mənəvi stimulları üçün zəmin yaratmağa kömək edir. A. V. Qoldenveyzer qeyd edirdi ki, mədəniyyətsiz, məhdud insan olmamalı, dərin, nüfuzlu əsərlər yaratmalıdır.

Musiqi insanın fiziki və emosional vəziyyətinə təsir etmək gücünə malikdir. L.Stokovski deyir ki, sistemli və ritmdə mütəşəkkil səs titrəyişləri insan orqanizminin hüceyrələrinin titrəyişlərini aktivləşdirir və onların həyat fəaliyyətini gücləndirir. Musiqi insanların əhval-ruhiyyəsinə və duyğularına təsir edir. S.E. Feynberq qeyd edir ki, musiqi insanı tənhalığın təcridindən azad edir, onu məhdud fərdi təcrübədən çıxarıb, birlikdə hiss edən və yaşayan çoxlarının dünyasına aparır. Bir insanın duyğular, ideyalar, obrazlar aləminin hamı tərəfindən paylaşılması hissi musiqi sənətinin əsas xüsusiyyəti və mahiyyətidir. M.A. Rumer musiqinin strukturunun, onun ifadə vasitələrinin şüurlu qavranılmasını estetik qiymətləndirmə bacarığının inkişafı üçün əsas hesab edir.

Sənət əsərinin hər hansı qavrayışı onun təcrübəsidir. Yaradıcı fəaliyyət zamanı, sanki, estetik təcrübənin bir çox prosesləri bir düyünə yığılır: qavrayışın aktivləşməsi, praktik fəaliyyətin məhsuldarlığı, performansın ifadəliliyi və məhsula qiymətləndirmə münasibəti. Musiqi əsərinin reproduksiyası ona emosional və qiymətləndirici münasibəti əhatə edir, burada tələbənin bütün psixi prosesləri, o cümlədən. hissələr, ağıl, iradə formalaşır. Uşaq tərəfindən qiymətləndirilən musiqi əsərləri səs ardıcılığının akustik xüsusiyyətləri ilə özünü tükəndirmir. Şagird musiqi əsəri şəkildə təcəssüm olunan ideya-emosional məzmunu az-çox adekvat şəkildə qəbul edir. Belə məzmun tək-cə hissələrlə deyil, ağılla da qiymətləndirilir. Ovchinnikova T. N. qeyd etdiyi kimi, musiqi dilinin, ifadəli ifa vasitələrinin mənimsənilməsi prosesində musiqi obrazlarının “prizması” vasitəsilə şagirdlər insanda, cəmiyyətdə və təbiətdəki gözəlliyi görüb dəyərləndirməyi öyrənirlər.

Estetik lüğətdə “estetik” belə şərh olunur: “Estetik (yunan dilindən aisthetikos – hiss, hiss) estetikanın bir elm kimi ilkin kateqoriyası olub, ona ad vermiş və bütün təzahürlərində predmetinin xüsusiyyətlərini müəyyən edir: e. hiss, e. münasibət, e. dad, e. ideal, e. dəyər, konkret estetik fəaliyyət növü kimi incəsənət və s.” [6, s. 42].

Yeni Fəlsəfi Ensiklopediyada belə tərif verilir: “Estetik estetikanın ən ümumi kateqoriyası, estetikanın predmetini təyin edən və bütün estetik kateqoriyalar ailəsinin əsas əlaqəsini və sistemli birliyini ifadə edən metakateqoriyadır” [4, s. 467].

Rus dilinin lüğəti Ozhegov S.I. "oriyentasiya" anlayışını belə şərh edir: "Oriyentasiya və yaxşı. 1. Məkanınızın müəyyən edilməsi. O. yerdə. 2. Bir şeyi başa düşmək, dərk etmək bacarığı. Yaxşı o. siyasət məsələlərində. 3. kimə - nəyə və nəyə. Fəaliyyətin kiminsə maraqlarına yönəldilməsi - bir şey. (kitab). Sosialist yönümlü ölkələr (sosialist transformasiyalarına hazırlıq yoluna qədəm qoymuş inkişaf etməkdə olan ölkələr). O. ümumi oxucu haqqında" [6, s.369]. Həmçinin, "oriyentasiya" məkan faktorunu, yəni ətraf aləmdə oriyentasiyanı müəyyən edir və hərəkətlərin, fəaliyyətlərin istiqaməti amilini müəyyən edir.

Oriyentasiya növləri arasında ən mühümü fərdin dəyər yönümləridir. İnsanların yaratdığı şeylər, idrak prosesinin özü, xüsusən də estetik qavrayışlar, təcrübələr, zövqlər, ideallar, insanın özü dəyər xarakteri daşıya bilər; mənəvi fəaliyyət məhsulları, sənət əsərləri, çünki onların quruluşu hissiyyatla qəbul edilir və qiymətləndirilir.

Dəyər münasibəti həmişə seçici xarakter daşıyır və şəxsiyyəti mənə ilə əlaqələndirir. "Dəyər" anlayışının genezisi onun özündə üç mənəsi birləşdiyini göstərir. Onları istiqamətlər kimi müəyyən edək ki, bunlardan birincisi əşyaların və əşyaların xarici xüsusiyyətlərinin xüsusiyyətlərini ifadə edir. İkinci istiqamət bu münasibətin subyektivi olan insanın psixoloji keyfiyyətlərini ifadə edir. Üçüncü istiqamət isə insanlar arasındakı münasibət, onların ünsiyyətidir, bunun sayəsində dəyərlər ümumi əhəmiyyət kəsb edir.

Fəlsəfə "dəyər"i fəlsəfinin əsas konseptual universallarından biri kimi şərh edir, ən ümumi şəkildə insanın bütün qəsdən strukturunun ən dərin təbəqəsinin şifahi olmayan, "atom" komponenti deməkdir. Şəxsiyyətin obyektlərin və arzuların vəhdətində strukturu (gələcəyin aspekti), xüsusi təcrübə - sahib olmaq (indinin aspekti) və öz "xüsusiyyətini" qəlbin girintilərində saxlamaq (keçmişin aspekti) - onun daxili aləmini "unikal subyektiv varlıq" kimi təşkil edir [4, s. 320].

Estetik dəyər utilitar, əxlaqi dəyərlər və s. ilə yanaşı mövcud olan xüsusi dəyərlər sinfidir. Beləliklə, estetik dəyərin digər dəyərlər sinifləri ilə əlaqəsi onların ümumi aksioloji təbiəti ilə bağlıdır, yəni bütün dəyərlər növləri (yaxşılıq, fayda, ədalət, gözəllik və s.) obyektin əhəmiyyətini xarakterizə edir. Beləliklə, estetik sferada, digər sahələrdə olduğu kimi, insanın dəyər yönümləri, "dəyər" anlayışı "qiymətləndirmə" anlayışı ilə əlaqələndirilir. Estetik dəyərlərin orijinallığı insanın reallığa estetik münasibətinin spesifik xarakteri ilə müəyyən edilir, yəni birbaşa, həssas-mənəvi, maraqsız qavrayış, real obyektlərin məzmun formasını, quruluşunu, təşkili ölçüsünü və qaydasını bilməyə və qiymətləndirməyə yönəldilmişdir.

Beləliklə, dəyərin öz müqəddəratını təyin etmə elementləri ilə insanın şüurunun strukturunda "estetik oriyentasiyalar" adlanan xüsusi dəyər formalaşmaları meydana çıxır.

Fəlsəfi ədəbiyyatda estetik dəyərlərin şəxsi mənimsənilməsi amilinə istinad etmək üçün "estetik oriyentasiyalar" termini işlədilir. İnsanın dünyaya estetik münasibəti onun formalaşan dəyər oriyentasiyasının təzahürlərindən biridir. L.N. Stolovic estetik münasibətin həyata münasibət kimi geniş təqdimatını vurğulayır. T.L. Stenina münasibəti estetik yönümlü bir dəyər olaraq başa düşür. Dəyər isə xüsusi əlamət, yəni hisslə qəbul edilən hadisə, obyekt, hadisə və ya hərəkət kimi çıxış edir. Pedaqogika fərdin estetik istiqamətlərini cəmiyyətin mənəvi mədəniyyətinin mənimsənilməsi, estetik dəyərlərin stimullara, praktik insan davranışı motivlərinə, peşəkar fəaliyyət üçün təlimatlara çevrilməsi üçün bir kanal kimi müəyyən edir. (T.A. Melekesov, L.İ. Ruvinski, A.V. Kiryakova).

Bundan çıxış edərək, estetik oriyentasiyalar altında biz subyektin ətraf aləm hadisələrinə həssas formada ifadə olunan, şəxsiyyət strukturunda yeni formasiyalar yaradan dəyərli münasibətini, yəni gözəllik qavrayışının və estetik zövqün formalaşmasını başa düşəcəyik.

Estetik oriyentasiyaların formalaşması modeli aşağıdakı kimi təqdim edilə bilər:

- doğru
- gözəllik qavrayışı
- estetik zövq
- dəyər münasibəti
- musiqi fəaliyyəti
- tələbə

Estetik oriyentasiyaların formalaşması əmək fəaliyyəti prosesində baş verir. Bu zaman əmək fəaliyyəti dedikdə musiqi fəaliyyəti nəzərdə tutulur. Fəaliyyət prosesində ətraf aləmin obyektlərinə dəyərli münasibət yaranır və dəyər münasibəti vasitəsilə estetik zövq, gözəllik qavrayışı formalaşır, həqiqət dərk edilir. Beləliklə, şagirdin estetik istiqamətlərinin formalaşması prosesi onun dəyərlər vasitəsilə mənaya yüksəlməsini nəzərdə tutur, Həqiqət, Gözəllik və Xeyirxahlıqla əlaqələndirilir və həm sosial, həm də şəxsidir. Bu yüksəliş sayəsində gözəllik standartları vasitəsilə cisimlərin əxlaqi anlayışı var.

Estetika “gözəllik” məfhumunu insan şüurunda maddi aləmin varlığının universal formalarından biri kimi şərh edir, hadisələrin estetik mənasını, onların həzz və mənəvi məmnunluq doğuran zahiri və ya daxili keyfiyyətlərini üzə çıxarır. Gözəl, Gözəllik gözə xoş gələn, yəni baxmaq xoş olandır. Bu, vizual olaraq qəbul edilən obyektə baxmaqdan həzz almaqdır. Deyə bilərik ki, melodiya gözəldi, sonra gözəllik dinləməkdən gələcək. L.P.Kozelski qeyd edirdi ki, o, xoşluğu ilə hisslərimizi cəlb edənə yaraşığı və ya gözəl adlandırır, duyğularımızı darıxdırıcılığı ilə dəf edənə isə cəlbedici olmayan və ya çirkin adlandırır.

Gözəlliyin qavranılması müddətli mülahizələrdən azaddır: o, mənimsənilən obyektin müstəqil dəyərində, onun görünüşünün və daxili həyatının həssas ifadəliliyinə həzz verir. Qeyd etmək lazımdır ki, formanın, rəngin və ya səsin gözəlliyinin qavranılmasında subyektiv prioritetlərdən asılı olmayaraq, estetik hisslərin xarakteri hadisələrin müxtəlif komponentlərinin əlaqəsi, onların nisbətləri, ritmi, hisslərin və bütövlüyün əlaqəsi ilə müəyyən edilir. Gözəllik mütləq dəyərdir, yəni onu dərk edə bilən bütün fərdlər üçün müsbət mənə kəsb edən dəyərdir. Həmçinin mükəmməl gözəllik bütün mütləq dəyərlərin məcmusunu özündə ehtiva edən, şəhətlə təcəssüm olunmuş varlığın dolğunluğudur. Gözəllik anlayışı norma ideyasına, ilk növbədə təbiiliyə əsaslanır. Buradan belə çıxır ki, gözəllik həndəsi deyil. Gözəllik ayrılmazdır və gözəllik təsvirləri təbii cinslərə və kateqoriyalara görə paylanır.

Beləliklə, musiqi təhsili prosesində uşaqlar gözəlliyi hiss etməyə başlayırlar, onu ayrılmaz bir şey kimi, bütünün harmoniyası kimi dərk etməyə başlayırlar. Bu gözəllik hissi ilk növbədə musiqi ahənginin gözəlliyinin dərk edilməsindən, musiqi əsərinin formasının yığcamlığından, ifadənin düzgün qavranılmasından, onun məntiqliliyindən, başqa sözlə, musiqi əsərinin ifadəliliyindən irəli gəlir. Musiqinin səsinin gözəlliyi, təkrarlanan səsin gözəlliyi, şagirdə gözəl və düzgün səs çıxarmağı, ifa etməyi öyrətmək daxili və zahiri təzahürdür. Şagird əvvəlcə beynində gələcək musiqi səsinə eşitməyi, təsəvvür etməyi öyrənir, sonra isə bu səsi musiqi alətində canlandırmağa çalışır. Müəllim istəyir ki, şagird əvvəlcə ağılında səsi təsəvvür etsin, sonra isə onu alətdə təkrar etsin. Müəllim həmçinin şagirdə xatırladır ki, səs sərt və kobud deyil, gözəl olmalıdır. Tədrisən, iş prosesində şagird səsin lazımı gözəlliyini qiymətləndirməyə və qavramağa başlayır. Başqa bir sual ondan ibarətdir ki, o, müəyyən təcrübə və qazandığı peşəkarlıq olmadan bu səsi musiqi alətində səsləndirə biləmi? Əlbəttə ki, yox və buna görə də səs istehsalı üzərində iş təhsil proqramının sonuna qədər, yəni uzun illər musiqi təhsili alana qədər mövcuddur.

Musiqi əsərləri lakonik formalara, melodik və harmonik gözəlliyə malik olduğundan, musiqi əsərinin ifasında düzgünlük eyni zamanda gözəl ifadır. E. Hanslik “Musiqi cəhətdən gözəl haqqında” əsərində yazırdı ki, musiqi əsərinin gözəlliyi musiqili bir şeydir, yəni heç bir yad, musiqidən kənar fikir sferasından asılı olmayaraq səslərin birləşməsidir. Musiqinin mahiyyəti gözəl səslərin münasibətində, onların harmoniyası və mübarizəsində, böyüməsi və solğunluğundadır. Musiqi yalnız hissələrin dinamik tərəfini təmsil edə bilməz: gücdə, hərəkətdə, nisbətlərdə müxtəlif dəyişikliklərə malikdir. İstənilən musiqi hərəkəti, yəni musiqinin dinamik xüsusiyyətləri, Aristotelə görə müəyyən məzmunla malikdir. Artıq melodiyaaların özündə xarakterin reproduksiyası, səsin gözəlliyi var. Beləliklə, qeyd etmək olar ki, çirkin musiqi əsərləri yoxdur, bütün əsərlər yalnız onlara xas olan müəyyən gözəlliyə malikdir. Buradan belə nəticə çıxır ki, musiqi sənəti ilə məşğul olan şagird bütün təzahürlərində gözəlliyin təsiri altında olur. Və başqa şəraitdə olmaqla, o, ətrafdakı reallığın formalarının, obyektlərinin gözəlliyini dərk edə bilir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, estetik oriyentasiyalar dedikdə estetik zövqün formalaşmasını başa düşürük.

Estetik orientasiya estetik zövqü belə müəyyənləşdirir: “Estetik zövq insanın zövq və ya narazılıq hissi ilə (“bəyənmək” – “bəyənməmək”), müxtəlif estetik obyektləri fərqləndirmək və qiymətləndirmək, reallıqda və sənətdə gözəli çirkindən ayırmaq, bir-birinin ardınca gələn və ya qeyri-müəyyən olanı ayırd etmək bacarığıdır. hadisələr (yumor hissi)”. Həmçinin, estetik zövq təbiətdə və sənətdə gözəl və çirkin olanı ayırd etmək, qavramaq, anlamaq və qiymətləndirmək bacarığını səciyyələndirən estetik diskurs kateqoriyasıdır. Bu, mədəni nümunələrin, estetik qiymətləndirmə normalarının, davranışın, modanın, eləcə də gündəlik həyat qaydalarının işləməsi və inkişafı mexanizmlərindən biridir.

Estetik zövq dedikdə, biz sənət əsərinin obyektiv estetik dəyərində adekvat olan təcrübəsini müstəqil şəkildə qiymətləndirmək bacarığını nəzərdə tuturuq. L.I. Novikova iddia edir ki, estetik zövqün genetik əsası var, lakin o, sosial qarşılıqlı əlaqə əsasında formalaşır. Bu qarşılıqlı əlaqə prosesində subyekt tək-cə bütün əvvəlki mədəniyyət əsasında işlənmiş estetik normaları öyrənmir, həm də onları ən yaxşı sənət nümunələri üzərində sınaqdan keçirmək imkanı əldə edir. Bundan estetik zövqün universallığı gəlir. O da öz növbəsində zövq meyarlarından biridir. Estetik zövq insanın mənəvi təcrübə və ideyalarının, həyat münasibətlərinin bütün kompleksinin təsiri altında onun mənəvi qabiliyyəti kimi formalaşdığından estetik zövqün fərdiliyi və seçiciliyi mühüm meyar və göstəricidir. Sosial qarşılıqlı əlaqə prosesində formalaşaraq, estetik zövq sabitləşir, uşağın şəxsiyyətinin ehtiyacına çevrilir.

Ehtiyac isə öz növbəsində fəal qüvvəyə çevrilir. Estetik zövq estetik təəssüratların ümumiləşdirilmiş və yaradıcı işlənməsinə əsaslanan estetik üstünlüklər və istiqamətlər sistemidir. Bizim araşdırmamızda bunun əsasını musiqi təşkil edir. Musiqi kamilliyə, ideala can atdığından deyə bilərik ki, estetik zövq anlayışı ən yüksək ahəng və kamilliyin təmsili kimi estetik ideal anlayışı ilə sıx bağlıdır. Axı müəllimin məqsədi təlimin istənilən mərhələsində şagirddən düzgün oyuna, dəqiqliyə nail olmaq və onu kamilliyə çatdırmaqdır. Şagirdin öz oyununu təkmilləşdirmək istəyi tədricən onun üçün təbii ehtiyaca çevrilir.

Brext estetikası tezisində deyilir ki, insan müəyyən dərəcədə fəal olmalı, müəyyən dərəcədə öz təxəyyülünə təkən verməlidir, bütün öz təcrübəsini rəssamın təcrübəsinə bağlamalı və ya ona qarşı qoymalıdır. Musiqi fəaliyyəti obrazlı olmasına baxmayaraq, həm də psixi-analitik fəaliyyətdir. Şagird nə qədər tez-tez təhlil edirsə, onun estetik reaksiyası bir o qədər etibarlı olur, beləliklə, həqiqi estetik zövqlər formalaşır. Qeyd etmək ki, estetik zövqlər sabitdir və təsadüfi, dəyişkən subyektiv amillərlə müəyyən edilmir.

Nəticə. Təbii ki, bir çox uşaq zərifi kobuddan ayıra bilir, lakin hər kəs hər hansı bir nüansı ayırd edə bilmir. Bu nüansların qavranılması formalaşmağa başlayır, musiqi təhsilinin daimi və dərin təsiri prosesində fərqlənir və bütün nüanslar fərdin qavrayış təşkilatına aid olacaqdır. Beləliklə, biz əvvəlcə bir obyektin və ya musiqi parçasının daxili hissini kəşf edə bilərik, sonra bu daxili keyfiyyət xarici qavrayışa keçir. Xarici qavrayış dedikdə, obyekt haqqında şifahi təsvir və ya mühakimə nəzərdə tutulur.

Yuxarıda deyilənlərə əsaslanaraq qeyd edirik ki, gözəlliyin qavranılması, estetik zövq şagirdin şəxsiyyətində müsbət yeni formalaşmalardır, çünki onlar öz növbəsində onun öz təbiətini zənginləşdirir. Müasir reallıqda bu, sadəcə olaraq zəruri yeni bir əldə çevrilir, çünki reallığın şəxsiyyətsizləşməsi var, bu da insanın şəxsiyyətsizləşməsinə gətirib çıxarır.

İstifadə olunan ədəbiyyat

1. Большой толковый словарь русского языка/ Сост. И гл ред. С. А. Кузнецов.- СПб.: Норинт, 2000.- 1536с.
2. Бычков В. В. Эстетика: учебник/ В. В. Бычков. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Гардарики, 2006.- 573с.
3. Новая философская энциклопедия: В 4т./ Ин-т философии РАН, Нац. Общ.-науч. Фонд.-М.: Мысль, 2001.-Т.4-605, [1]с.
4. Новикова Л. И. Искусство и труд: Учеб. пособие для вузов.- М.: Высшая школа, 1974.- 176с.
5. Овчинникова Т. Н. Личность и мышление ребенка: Диагностика и коррекция / Науч.- внедрен. лаб. психопед. образования.- М.: Акад. проект, 2000.- 208с.
6. Ожегов С. И. Словарь русского языка: Ок. 54000слов/ ред. чл.- корр. АН СССР Ю. Шведова.- 20-е изд. стереотип.- М.: Рус. яз., 1988.- 750с.
7. Стенина Т. Л. Формирование Эстетических ориентаций у студентов / Т. Л. Стенина, Ульяновск: Изд-во УлГТУ, 2004.- 180с.
8. Столович Л. Н. Красота, Добро, истина: очерк истории эстетики. аксиологии.- М.: Рес-ла, 1994.- 464с.
9. Труды кафедры общего фортепиано по методике, истории и теории исполнительства / Моск. гос. консерватория.- М.: МГК, 1991.- 168с.

ÇOCUKLARDA TRAVMA SONRASI BİLİŞ ENVANTERİ KISA FORMUNUN TÜRKÇE GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

Öğr. Gör. Dr. Fatmanur ÇİMEN

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, PDR

ORCID: 0000-0001-6068-430X

Prof. Dr. İsmail SEÇER

Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, PDR

ORCID: 0000-0003-0932-1903

ÖZET

Travma, bireylerin duygusal, zihinsel ve davranışsal bütünlüklerini bozan, rahatsız edici veya tehdit edici olarak deneyimledikleri bir olayı ifade eder. Travma sonrasında kendini yetersiz veya dünyayı tehlikeli olarak görmek gibi gelişen uyumsuz bilişlerin travma sonrası stres bozukluğunun (TSSB) gelişimi için başlıca risk faktörleri olduğu değerlendirilmekte olup olumsuz ruh hali ve biliş kümeleri DSM-5' e dahil edilmiştir. Dolayısıyla uyumsuz bilişler travma tepkilerinin patolojisinde merkezi bir rol oynadı görülmektedir. Bu doğrultuda Meiser-Stedman vd. (2009) tarafından geliştirilen Travma Sonrası Biliş Envanteri travmayla ilişkili bilişleri ölçmek için ilk kapsamlı öz bildirim anketidir. Ölçeğin McKinnon vd. (2016) tarafından uyarlanan kısa versiyonunun Türk kültürüne uyarlanarak geçerlilik ve güvenilirliğinin değerlendirilmesi bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda 2 alt boyut ve 10 maddeden oluşan Çocuklarda Travma Sonrası Biliş Envanteri Kısa Formu Kahramanmaraş merkezli 7 Şubat depremlerinde deprem bölgesindeki en büyük yıkımı yaşayan Hatay ilinde yaşayan 204 çocuk ve ergene uygulanmıştır. Verilerin analizi AMOS 21 paket programında geliştirilmiş olup gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen bulgulara göre 10 maddelik ölçeğin [$\chi^2(82.976/34)= 2.440$, CFI=.95, IFI=0.95, RMSEA=.08, SRMR=.04] iyi uyum değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Ölçeğin güvenilirliğin saptanmasında gerçekleştirilen iç tutarlılık (Cronbach alpha) analizlerinde ölçeğin Korkutucu Bir Dünyada Kırılğan Kişi ($\alpha=.80$) ve Kalıcı ve Rahatsız Edici Değişim ($\alpha=.89$) olmak üzere alt boyutlarda ve ölçeğin tamamına ait ($\alpha=.92$) güvenilirlik değeri ile McDonald's ω değerinin .81 ila .89 arasında değiştiği dolayısıyla da ölçeğe ait güvenilirlik değerlerinin yeterli olduğu görülmüştür (ω ve $\alpha \geq .70$) (Dunn vd., 2014; Kline, 2011; Karagöz, 2017; Şencan, 2005). AVE değeri incelendiğinde ölçeğin Korkutucu Bir Dünyada Kırılğan Kişi .52 ve Kalıcı ve Rahatsız Edici Değişim .59 olmak üzere alt boyutlarda ait değerler ölçeğin yakınsak geçerliliğe sahip olduğu (AVE> .50) görülmüştür (Fornell ve Larcker, 1981). Araştırmadan elde edilen bulgular Çocuklarda Travma Sonrası Biliş Envanteri Kısa Formu' nun psikometrik özelliklerinin geçerlik ve güvenilirlik için yeterli olduğu ve bu yönde yapılacak olan değerlendirme ve araştırmalarda kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Travma, Travma sonrası stres bozukluğu, Travma sonrası biliş, Çocuk

TURKISH VALIDITY AND RELIABILITY STUDY OF CHILDREN'S POST- TRAUMATIC COGNITIONS INVENTORY–SHORT FORM

ABSTRACT

Trauma refers to an event that disrupts the emotional, mental and behavioural integrity of individuals and that they experience as disturbing or threatening. Maladaptive cognitions that develop after trauma, such as seeing oneself as inadequate or the world as dangerous, are considered to be the main risk factors for the development of posttraumatic stress disorder (PTSD), and negative mood and cognition clusters have been included in DSM-5. Therefore, maladaptive cognitions seem to play a central role in the pathology of trauma reactions. In this direction, the Posttraumatic Cognition Inventory developed by Meiser-Stedman et al. (2009) is the first comprehensive self-report questionnaire to measure trauma-related cognitions. The aim of this study is to adapt the short version of the scale adapted by McKinnon et al. (2016) to Turkish culture and to evaluate its validity and reliability. For this purpose, The Children's Post-Traumatic Cognitions Inventory–Short Form, consisting of 2 sub-dimensions and 10 items, was administered to 204 children and adolescents aged 7-17 years living in Hatay province, which experienced the greatest destruction in the earthquake zone during the 7 February earthquakes centred in Kahramanmaraş. The analysis of the data was developed in AMOS 21 package programme and according to the findings obtained from the confirmatory factor analysis, the 10-item scale was found to have good fit values [χ^2 (82.976/34)= 2.440, CFI=.95, IFI=0.95, RMSEA=.08, SRMR=.04]. In the internal consistency (Cronbach alpha) analyses performed to determine the reliability of the scale, it was found that the reliability value of the scale in the sub-dimensions of Fragile Person in a Scary World (α =.80) and Permanent and Disturbing Change (α =.89) and the reliability value of the whole scale (α =.92) and McDonald's ω value ranged between .81 and .89, so the reliability values of the scale were found to be sufficient (ω and $\alpha \geq .60$) (Dunn et al, 2014; Kline, 2011; Karagöz, 2017; Şencan, 2005). When the AVE value was examined, it was seen that the scale had convergent validity (AVE> .50) in the sub-dimensions of the scale, namely Fragile Person in a Scary World .52 and Permanent and Disturbing Change .59 (Fornell & Larcker, 1981). The findings obtained from the study showed that the psychometric properties of the Children's Post-Traumatic Cognitions Inventory–Short Form are sufficient for validity and reliability and can be used in evaluations and studies to be conducted in this direction.

Keywords: Trauma, Posttraumatic stress disorder, Posttraumatic cognition, Child

ÖRGÜTSEL SİNİZM İLE İŞ TATMİNİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: ÜNİVERSİTE İDARI PERSONELİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Doç. Dr. Gözde KOSA

Kafkas Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü

ORCID: 0000-0003-4252-6994

Ali YILMAZ

Kafkas Üniversitesi, Devlet Konservatuvarı

ORCID: 0000-0001-7044-9828

ÖZET

Çalışmanın amacı, Üniversitelerde görev yapmakta olan idari personelin örgütsel sinizm düzeyleri ile iş tatmin düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Diğer amacımız ise, örgütsel sinizmin boyutları (bilişsel sinizm, duygusal sinizm, davranışsal sinizm) ile iş tatmini (içsel tatmin, dışsal tatmin) boyutları arasındaki ilişkinin demografik özelliklere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemeye çalışmaktır. Veri toplama aracı olarak anket yöntemi seçilmiştir. Örgütsel sinizm düzeyini belirlemek için Brandes, Dharwadkar ve Dean (1999) tarafından geliştirilen 13 soruluk “Örgütsel Sinizm Ölçeği”, iş tatmini düzeyini belirlemek için ise Weis (1967) tarafından geliştirilen 20 soruluk “Minnesota İş Tatmin Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada anket yöntemi ile toplanan veriler SPSS paket programı kullanılarak Scheffe, Bağımsız Örneklemeler T-Testi (Independent Samples T-Test), Pearson Korelasyon Analizi ve Tek Faktörlü Varyans (One-Way Anova) analizi ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda; Kafkas Üniversitesinde görev yapan idari personelin örgütsel sinizm düzeyleri ile bilişsel boyut, duygusal boyut ve davranışsal boyut arasında anlamlı ve doğrusal olarak pozitif yönlü ilişki olduğu belirlenmiştir. Örgütsel sinizm ile iş tatmini ve dışsal iş tatmini arasında anlamlı ve negatif yönlü ilişki olduğu, örgütsel sinizm ile içsel iş tatmini arasında anlamlı olmayan negatif yönlü ilişki belirlenmiştir. Kafkas Üniversitesinde çalışan idari personelin örgütsel sinizm düzeylerinin eğitim düzeyleri ve gelir durumuna göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Örgütsel Sinizm, İş Tatmini, İdari Personel

THE RELATIONSHIP BETWEEN ORGANIZATIONAL CYNICISM AND JOB SATISFACTION: A STUDY ON UNIVERSITY ADMINISTRATIVE STAFF

ABSTRACT

The aim of this study we have conducted is to reveal the connection between organizational cynicism levels and job satisfaction levels of the administrative staff at Kafkas University. Furthermore, with this study we're trying to determine whether the relationship between the dimensions of organizational cynicism (cognitive cynicism, emotional cynicism, behavioral cynicism) differs according to demographic characteristics or not. In this study the chosen method is the survey method as the data collection. The 13-questions “Organizational Cynicism Scale” developed by Brandes, Dharwadkar and Dean (1999) to determine the level of organizational cynicism, and the 20-questions “Minnesota Job Satisfaction Scale” developed by Weis (1967) determine the level of job satisfaction was used. The data collected by the questionnaire method in the study were evaluated using the SPSS package program using Scheffe, Independent Samples T-Test, Pearson Correlation Analysis and One-Way Anova.

As a result of this research; It has been concluded that there is a significant negative relationship between organizational cynicism levels and job satisfaction levels of the administrative staff working at Kafkas University. Analyzing the relationship between the organizational cynicism and job satisfaction levels of the administrative staff working at Kafkas University with demographic variables as well aforementioned relationships are discussed in the findings, results and recommendations section.

Keywords: Organizational Cynicism, Job Satisfaction, Administrative Staff

EXAMINATION OF AGRICULTURAL ENTERPRISES IN TERMS OF SUSTAINABILITY: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS ON AGRICULTURAL ENTERPRISES IN TURKEY

Assistant Professor Vildan BAYRAM

Istanbul Aydin University, ABMYO, Business Administration, IAU CEVSAM Director

ORCID: 0000-0001-7526-6485

Abstract

This study aims to analyze bibliometric and visualize research publications between 2001-2024 on the sustainability of agricultural enterprises in Turkey. OpenAlex was used as a database in the study. In the period of 2001-2024, 6893 open-access publications were reached by searching the full text of the concepts of “sustainable agricultural economic” in journals. Graphs were created using the summary outputs in the OpenAlex database using a Microsoft Excel spreadsheet. VOS Viewer (version 1.6.20) software tool was used for map creation and visualization. It was observed that the highest number of publications regarding the sustainability of agricultural enterprises in Turkey was in 2023 (1470 publications), and the number of publications before 2008 was less than 20 per year. It was determined that the publications were mostly published in the journals of Multidisciplinary Digital Publishing Institute (553), Elsevier BV (368), Springer Nature (310), Süleyman Demirel University (230), Springer Science+Business Media (216). It was determined that the authors who gave the most place to the concepts of “sustainable agricultural economics” were Andrew Adewale Alola (21), Samuel Asumadu Sarkodie (19) and Derviş Kırıkkaleli (18), respectively. It was understood that the institutes to which the authors who published on the concepts of “sustainable agricultural economics” were affiliated were Istanbul Technical University (235), Ankara University (223), and Ege University (208). It was determined that 94% of the publications were in English and 92% were articles. It was understood that the concepts of “application, turkey, assessment, livestock and sustainability” came to the fore in the examination of agricultural enterprises in Turkey in terms of sustainability. It is possible to say that the interest in sustainability in the agricultural sector in Turkey has increased in recent years.

Keywords: Sustainability, Agricultural Sector, Bibliometric Analysis

INTRODUCTION

Sustainability has become one of the most important global debate topics of our time and has created a research area that focuses especially on the agricultural sector. While the agricultural sector provides significant benefits such as economic growth and food security, it also faces environmental and social problems (Şimşek et al., 2024). In this context, examining agricultural enterprises in terms of sustainability stands out as one of the main ways to ensure not only economic but also environmental and social sustainability (Bağış et al., 2023). The agricultural sector in Turkey is both an important part of the national economy and an important link in the global food production chain. However, increasing sustainability levels in this sector requires further research on the challenges faced and the opportunities available (Tsoulfas et al., 2023).

The aim of this study is to visualize the trends and important findings of academic studies in this field by making a bibliometric analysis of publications on the examination of agricultural enterprises in Turkey in terms of sustainability between 2001-2024. In this context, 6893 publications on the concepts of "sustainable agricultural economic" were reached in the analysis made using the OpenAlex database.

The analysis of these studies reveals the development of sustainability research in the agricultural sector in Turkey over time, the main publishers, authors and institutes, and reveals the direction in which research in this field is progressing. In addition, with this analysis, the most preferred key concepts and areas related to the agricultural sector have been determined, revealing the increase in interest in sustainability studies in the sector with concrete data. Through bibliometric analysis and visualization, an in-depth understanding is gained about the years of intensification of academic studies on the sustainability of agricultural enterprises in Turkey, prominent journals, authors with the most publications, and the main topics that these studies focus on. The results of this study can contribute to the development of policies and strategies to strengthen sustainability efforts in the agricultural sector.

CONCEPTUAL FRAMEWORK

Sustainability is one of today's important and multidimensional concepts. With its economic, environmental and social dimensions, it is accepted as a means of transformation all over the world. This concept aims to enable both individuals and communities to use natural resources responsibly to meet the needs of future generations. The agricultural sector, on the other hand, has a central role in ensuring sustainability (Umar et al., 2022). Because agriculture is critical both to meet the food needs of the human population and to support economic development. However, the environmental impacts of agricultural activities have made the understanding of sustainability an important agenda item in this sector. Therefore, the adoption of sustainable practices in the agricultural sector is of great importance in terms of protecting natural resources, sustainability of biodiversity and combating climate change (Taşel et al., 2023). The sustainability of agricultural enterprises is the long-term vitality and balance of agricultural activities in terms of environmental, economic and social aspects. Sustainable agriculture is an approach to establish an economically strong system that does not harm the environment, uses resources efficiently, increases social welfare and meets the needs of future generations. The sustainability of agribusiness is as follows (Dias et al., 2021):

1. Environmental Sustainability: It covers practices aimed at reducing the negative effects of agricultural activities on the environment. Environmental sustainability in agricultural enterprises includes measures such as preventing soil erosion, using water resources efficiently, protecting biodiversity, reducing the use of chemical fertilizers and minimizing carbon emissions. Environmental sustainability aims to protect ecosystem services and adapt to the cycles of nature (Sargani et al., 2020).

2. Economic Sustainability: Economic sustainability refers to the ability of agricultural enterprises to make a profit in the long term, to cover their costs and to be competitive in marketing processes. Strategies such as the use of productivity-enhancing technologies, proper resource management, and product diversification are important to ensure not only short-term gain, but also financial stability. Economic sustainability secures the livelihoods of farmers and agribusinesses while supporting the food security of communities (Gholamrezai et al., 2021).

3. Social Sustainability: Social sustainability aims to increase the well-being of agricultural enterprises and employees, contribute to the social and economic development of local communities, and improve the quality of rural life. In addition, it includes social dimensions such as ensuring fair working conditions, supporting the education of local people, and increasing the participation of women and youth in the agricultural sector. Solving social problems such as food security and fair food distribution is also part of social sustainability (Karlsson, 2019).

It aims to establish a balanced relationship between the sustainability of agricultural enterprises, the protection of natural resources, the strengthening of the economy and the improvement of the welfare of societies. This approach minimizes the impact of the agricultural sector on the environment, while also supporting the economic and social development of farmers and rural people.

Sustainable Agriculture

Sustainable agriculture refers to a production approach that enables food production without harming the environment, uses natural resources efficiently and increases social welfare. The foundations of sustainable agriculture are based on three main dimensions: environmental sustainability, economic sustainability and social sustainability. Environmental sustainability covers the practices made to minimize the damage caused by agriculture to nature. This includes strategies such as preventing soil erosion, efficient use of water resources, reducing pesticides. Economic sustainability, on the other hand, is necessary to ensure that agricultural production is profitable in the long term and to increase the economic welfare of farmers. Finally, social sustainability refers to societal benefits such as protecting the rights of workers in the agricultural sector, supporting rural development, and ensuring food security (Do et al., 2023).

Agricultural Sector and Sustainability in Turkey

Turkey is a very rich country in terms of agriculture. Both climatic conditions and geographical diversity offer a favorable environment for agricultural activities. However, Turkey's agricultural sector also faces sustainability challenges on a global scale. In particular, problems such as efficient use of water resources, soil erosion, overuse of chemical fertilizers and pesticides, climate change and adaptation to this change create significant challenges for the sustainability of the agricultural sector in Turkey. In order to overcome these problems, it is of great importance to disseminate sustainable agricultural methods and adopt environmentally friendly production techniques (Limpamont et al., 2024).

Bibliometric analysis provides a numerical and visual examination of academic studies in a particular field. This type of analysis helps to identify research trends, topics where publications are concentrated, the authors who publish the most, and the publishers involved. Sustainability research in the agricultural sector is attracting increasing attention in Turkey as well as around the world, and more academic studies have emerged especially in recent years. These researches contribute to the development of policies to promote sustainable agricultural practices and allow the shaping of future agricultural strategies.

VOS Viewer and Visualization

The VOS Viewer software used in this study is an effective tool for visualizing scientific research. It is used to visually analyze relationships between publications, keywords, authors, and institutes. VOS Viewer enables bibliometric analyses to be presented in a more understandable and visual format. Such visualizations make it possible to monitor research trends and better understand the flow of information in the field of sustainability in the agricultural sector (Ivashkiv et al., 2020).

Sustainability is a concept that requires a balanced approach to environmental, economic and social factors, especially in the agricultural sector. In terms of agricultural enterprises in

Turkey, sustainability research increases awareness in this field and contributes to the development of agricultural policies. Bibliometric analysis and visualization methods facilitate the follow-up of academic trends in this field and emphasize the importance of sustainability in the agricultural sector in Turkey.

METHOD

OpenAlex was used as a database in the study. This study considers the period from 2001 to 2024 (December 2024). In the specified period, the concepts of "sustainable agricultural economy" were searched in full text in journals and 6893 publications were reached. Graphs were created with the help of Microsoft Excel spreadsheet from the summary outputs in the OpenAlex database. The software tool VOS Viewer (version 1.6.20) was used for map creation and visualization.

Data Analysis and Findings

Since the oldest dated publication in the specified period is 2004, Figure 1 shows the number of studies for each year between 2004 and 2024.

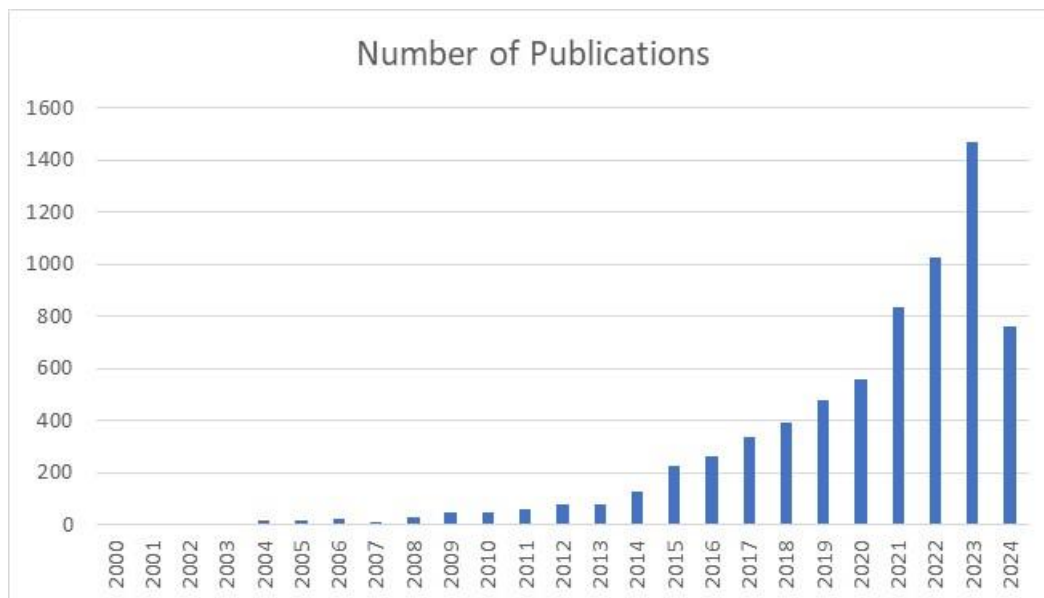


Fig. 1. Number of publications

According to Figure 1, it is seen that the interest in the bioeconomic examination of agricultural enterprises in Turkey has increased significantly in the last four years, the highest number of publications took place in 2023 (1470 publications), and the number of publications before 2008 was less than 20 per year. It is possible to deduce that the interest in bioeconomic issues in agricultural enterprises in Turkey has increased in recent years.

Figure 2 shows a comparison of primary topics according to primary topics, and primary topics that are repeated 10 or more times are shown in the graph.

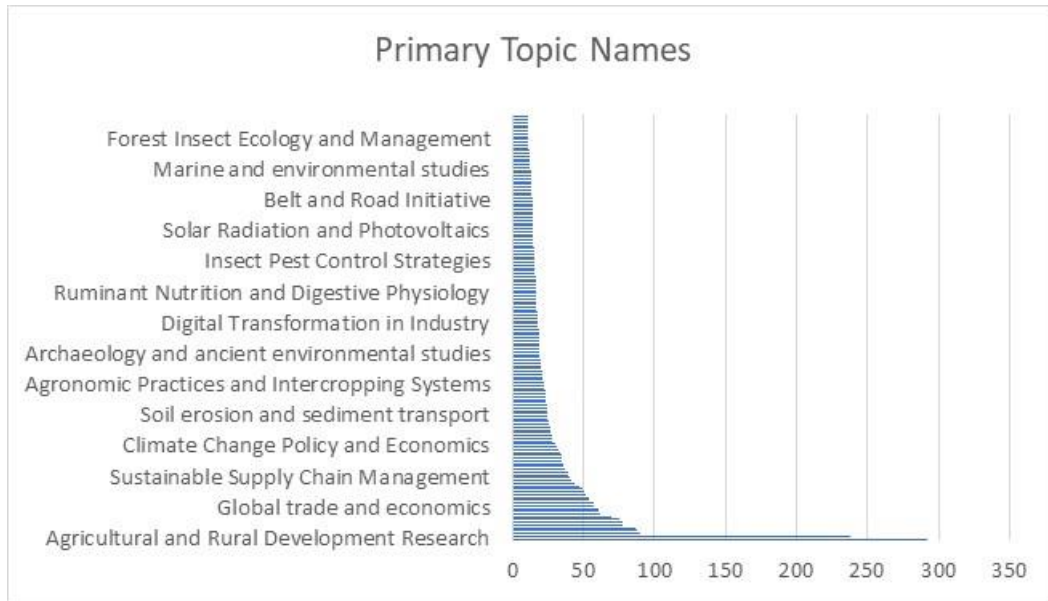


Fig. 2. Primary topic names

When Figure 2 is examined, the primary topic of the most interest is "Agricultural and Rural Development Research" (292), followed by "Energy Environment Economic Growth" (238), "Turkey's Politics and Society" (90), "Turkish Urban and Social Issues" (88), "Diverse Aspects of Tourism Research" (86), "Land Use and Ecosystem Services" (77), "Agriculture Sustainability and Environmental Impact" (77), "Energy and Environment Impacts" (75). It is seen that interest is shown in the topics of "Cultural Heritage Management and Preservation" (70).

Figure 3 shows the number of publications of the publishers.

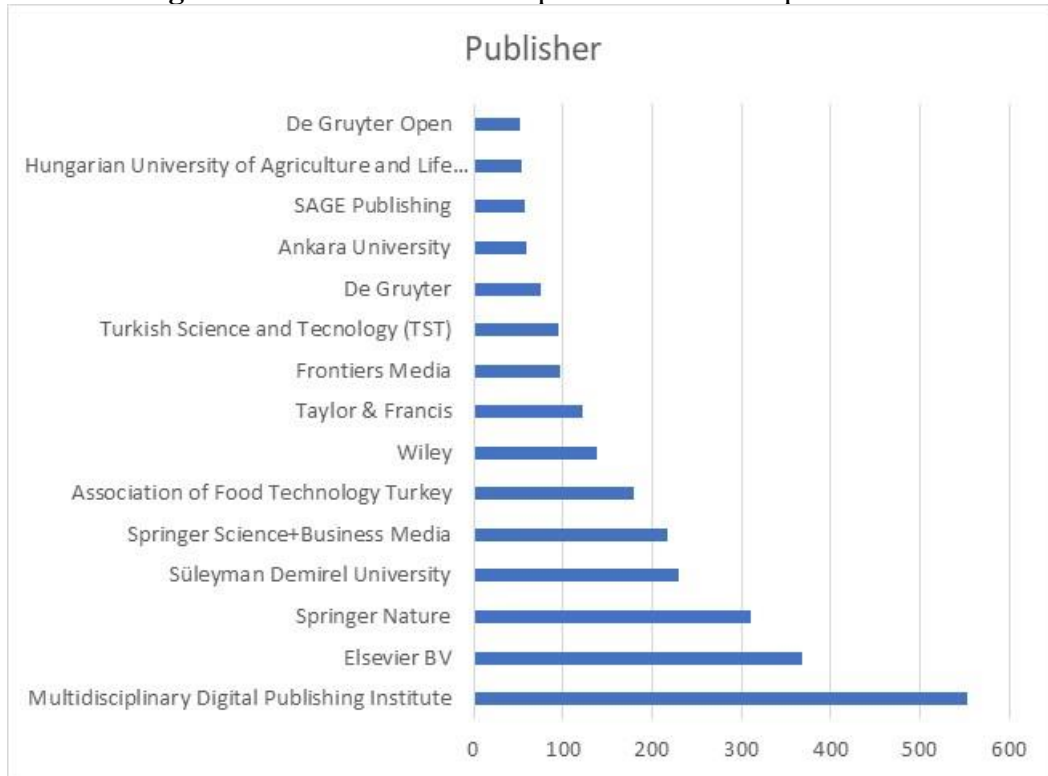


Fig. 3. Publisher

When Figure 3 is examined, it is seen that the publications are mostly published in Multidisciplinary Digital Publishing Institute (553), Elsevier BV (368), Springer Nature (310), Süleyman Demirel University (230), Springer Science + Business Media (216).

In Figure 4, the names of the authors are given according to the number of publications, and the authors who have published 10 or more are shown in the graph.

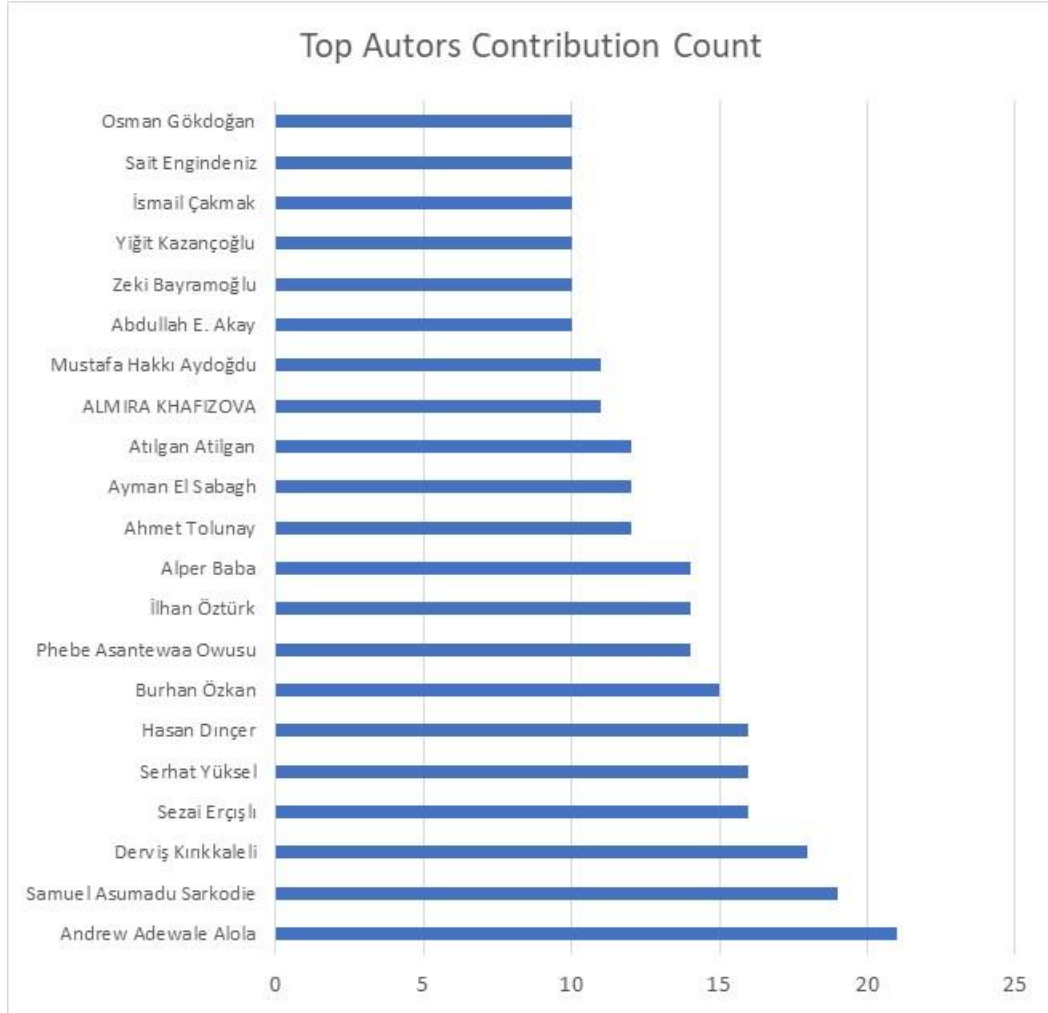


Fig. 4. Top authors contribution

When Figure 4 is examined, it is seen that the authors who give the most place to the concepts of "sustainable agricultural economic" are Andrew Adewale Alola (21), Samuel Asumadu Sarkodie (19) and Derviş Kırıkkaleli (18), respectively.

In Figure 5, the number of institutes to which the authors are affiliated is given. The graph shows the number of publications of 100 and above.

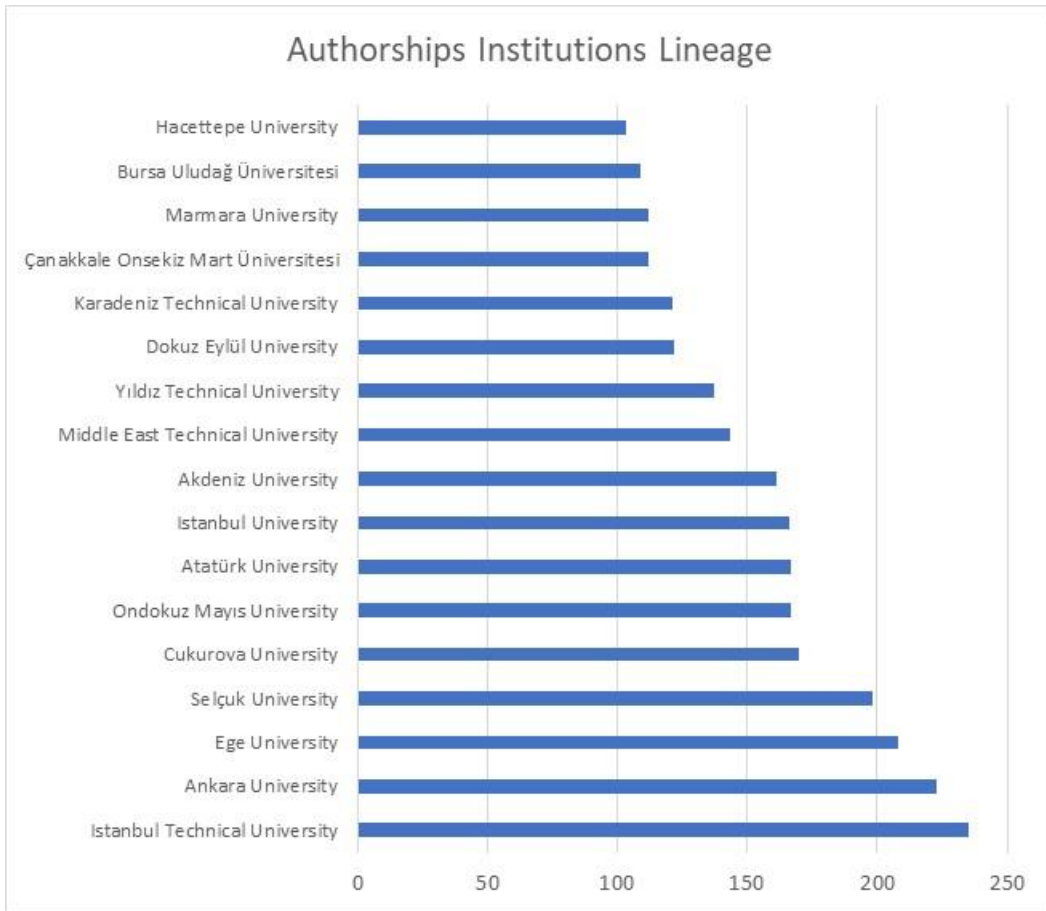


Fig. 5. Authorships institutions lineage

When Figure 5 is examined, it is seen that the institutes to which the authors who publish on the concepts of "sustainable agricultural economic" are affiliated are mostly Istanbul Technical University (235), Ankara University (223), Ege University (208).

Figure 6 shows the number of publication languages.

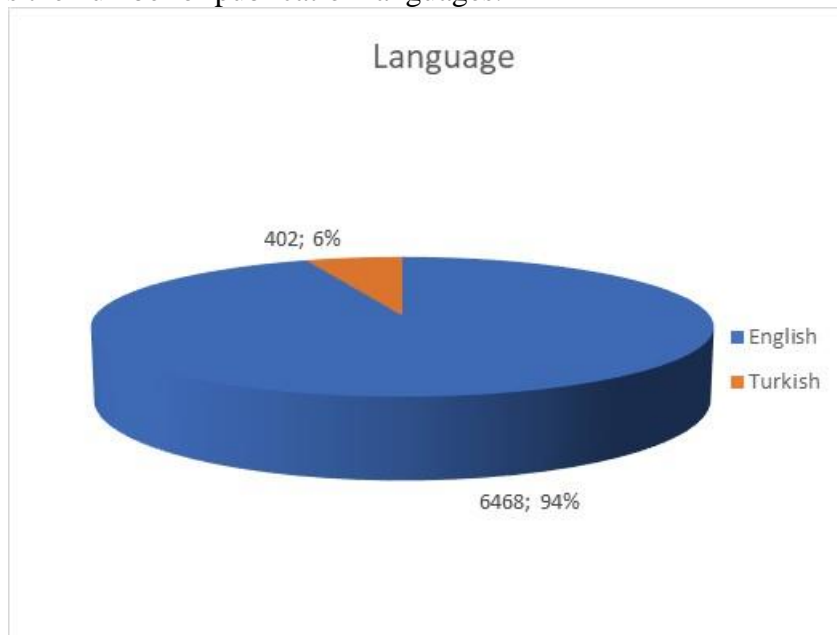


Fig. 6. Language:

When Figure 6 is examined, it is seen that 94% of the publications on the concepts of "sustainable agricultural economy" are in English.

Figure 7 shows the number of publication types.

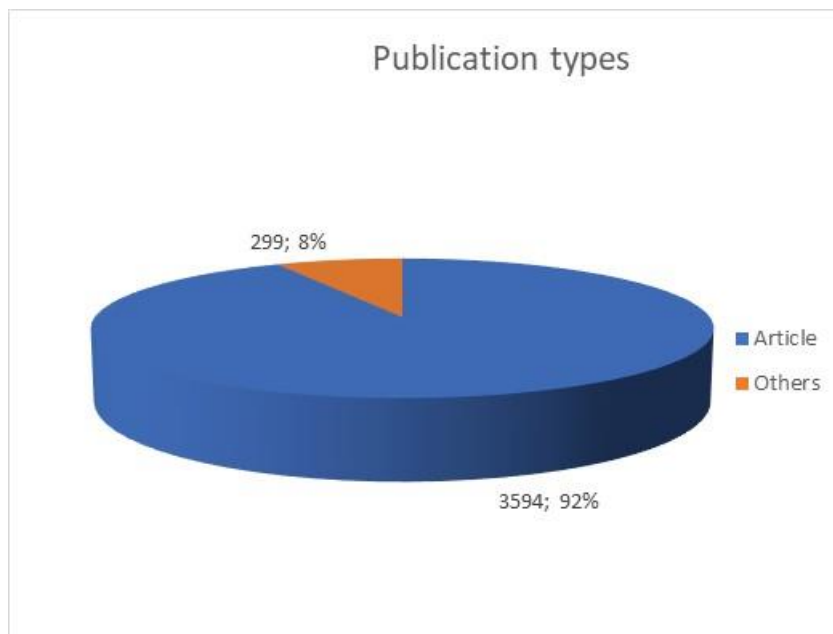


Fig. 7. Publication types

When Figure 7 is examined, it is seen that 92% of the publications on the concepts of "sustainable agricultural economic" are articles.

Figure 8 presents the VOSviewers network visualization.

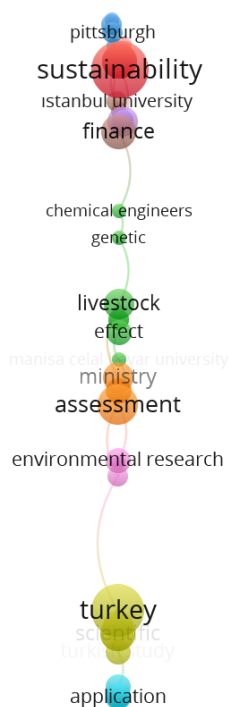


Fig. 8. VOSviewers network visualization

In the VOSviewers network visualization in Figure 8, the items with publications in which the concepts of "sustainable agricultural economic" are mentioned are represented by their labels and, by default, by a circle. The size and circle of the tag is determined by the total link weight. The size of the label and the circle differs according to the weight of the item. To prevent the tags from overlapping, the label is not displayed for some items. The color of an element is determined by the set to which the element belongs. The lines between elements represent connections. Up to 1000 rows are displayed, representing the 1000 strongest links between items. In the visualization in Figure 8, the distance between the two items approximates the relatedness of the elements in terms of common citation links. In general, the closer two elements are to each other, the stronger their kinship. The strongest common citation links between elements are also represented by lines. When Figure 8 is examined, it is seen that the concepts of "application, turkey", "assessment, livestock" and "sustainability" come to the fore in the bioeconomic examination of agricultural enterprises in Turkey and the common features of the publications are concentrated in 3 categories.

CONCLUSION, DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

This research has reached important findings by conducting a bibliometric analysis of academic publications made between 2001-2024 to examine agricultural enterprises in Turkey in terms of sustainability. According to the findings, interest in sustainability in the agricultural sector has increased significantly in recent years, especially in 2023, the highest number of publications (1470 publications) was reached. It has been observed that the number of publications before 2008 was quite low, less than 20 per year. This shows that interest in bioeconomic issues in the agricultural sector in Turkey has increased in recent years and the volume of research in this area is expanding rapidly.

According to the primary topics in the research, the title of "Agricultural and Rural Development Research" was the most popular topic. Other prominent topics include "Energy Environment Economic Growth" and "Agriculture Sustainability and Environmental Impact". These findings show that sustainable agriculture is not only limited to environmental impacts, but also its economic and social dimensions are intensely debated (Raut et al., 2019).

The distribution of publishers is also an important finding. The presence of prestigious publishers such as Multidisciplinary Digital Publishing Institute, Elsevier BV and Springer Nature among the publishers with the highest number of publications reveals that research in this field is supported by a wide international publisher audience. In the analysis made in terms of the authors, it was seen that the authors who gave the most place to the concepts of "sustainable agricultural economic" were Andrew Adewale Alola, Samuel Asumadu Sarkodie and Derviş Kırıkkaleli. These authors are noted for their pioneering work in the field and make significant contributions to the literature on sustainable agriculture.

In the examination made in terms of institutes, it was observed that Turkish universities such as Istanbul Technical University, Ankara University and Ege University carried out important studies on sustainable agriculture. This finding shows that universities in Turkey are increasingly starting to conduct research in the field of sustainable agriculture and bioeconomy. The fact that most of the publications are in English (94%) and the majority of them are in the form of articles (92%) indicates that there is a high academic interest in this subject in the international scientific community and that studies in this field have a global reach.

The findings of this study reveal that there is a significant trend change in research on the sustainability of agricultural enterprises in Turkey. It has been observed that the number of studies on sustainable agriculture increased between 2001 and 2024 and the highest number of publications was reached as of 2023. This situation shows that Turkey is becoming more and more aware of sustainability in the agricultural sector and this issue has started to be researched more.

It has been emphasized by this research that sustainable agriculture is not only limited to environmental dimensions, but also its economic and social dimensions are important. The study reveals that there are many topics that emphasize the importance of the bioeconomy for the future of agriculture and the need to reduce the environmental impacts of agriculture. In addition, it is understood that universities in Turkey contribute to both the national and international scientific community by conducting important studies in this field.

In line with the findings of this research, the research in the field of sustainability for the agricultural sector in Turkey is as follows (Buchana, 2023; Chitaka, 2024; Barbosa et al., 2022):

1. Increasing Research Support: Further support for studies on the agricultural sector and sustainability in Turkey can accelerate scientific progress in this field. It is especially important to encourage collaborations between universities and research institutions.

2. Dissemination of Sustainable Agricultural Methods: It is necessary to provide training on sustainable agricultural methods among farmers in Turkey and to encourage the implementation of these methods. Such training will enable farmers to adapt to techniques that reduce environmental impacts and increase yields.

3. Policy Development: Government policies for sustainable agricultural practices need to be strengthened. Sustainability targets should be set for the agricultural sector and concrete steps should be taken to achieve these goals. For example, goals such as promoting organic farming, efficient use of water resources and protection of biodiversity can be set.

4. Promoting International Collaborations: Turkey should participate more in international agriculture and sustainability organizations and benefit from research findings from around the world. Cooperation with international research can make Turkey's sustainability practices in the agricultural sector more effective at the global level.

As a result, the increase in the number of academic studies aimed at increasing the sustainability of the agricultural sector in Turkey is important in terms of strengthening scientific developments and practices in this field. This research provides a solid foundation for the steps to be taken towards achieving sustainability in the agricultural sector.

REFERENCES

1. Bağış, M., Kurutkan, M. N., & Kryeziu, L. (2023). Entrepreneurship Studies in Türkiye: Where are We? Where Should We Go? Analysis of International Publications. In *Entrepreneurship Development in the Balkans: Perspective from Diverse Contexts* (pp. 275-302). Emerald Publishing Limited.

2. Barbosa, M. W., Ladeira, M. B., de Oliveira, M. P. V., de Oliveira, V. M., & de Sousa, P. R. (2022). The effects of internationalization orientation in the sustainable performance of the agri-food industry through environmental collaboration: An emerging economy perspective. *Sustainable Production and Consumption*, 31, 407-418.

3. Buchana, Y. (2023). Eco-innovation and agricultural sustainability: empirical evidence from South Africa's agricultural sector. *Innovation and Development*, 1-20.

4.Chitaka, T. (2024). *Developing a framework for sustainable entrepreneurship for small, medium and micro-enterprises in the agricultural sector in Zimbabwe* (Doctoral dissertation, North-West University (South Africa)).

5.Dias, C., Gouveia Rodrigues, R., & Ferreira, J. J. (2021). Small agricultural businesses' performance—What is the role of dynamic capabilities, entrepreneurial orientation, and environmental sustainability commitment?. *Business Strategy and the Environment*, 30(4), 1898-1912.

6.Do, B., Nguyen, N., Nguyen, H., & Jiang, X. (2023). Examining ecological strategies adopted by agricultural exporting firms in an emerging country. *British Food Journal*, 125(3), 1008-1025.

7.Gholamrezai, S., Aliabadi, V., & Ataei, P. (2021). Recognizing dimensions of sustainability entrepreneurship among local producers of agricultural inputs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 64(14), 2500-2531.

8.Ivashkiv, I., Kupalova, H., Goncharenko, N., Andrusiv, U., Streimikis, J., Lyashenko, O., ... & Saukh, I. (2020). Environmental responsibility as a prerequisite for sustainable development of agricultural enterprises. *Management Science Letters*, 10(13), 2973-2984.

9.Karlsson, N. P. (2019). Business models and business cases for financial sustainability: Insights on corporate sustainability in the Swedish farm-based biogas industry. *Sustainable Production and Consumption*, 18, 115-129.

10.Limpamont, A., Kittipanya - ngam, P., Chindasombatcharoen, N., & Cavite, H. J. M. (2024). Towards agri - food industry sustainability: Addressing agricultural technology adoption challenges through innovation. *Business Strategy and the Environment*, 33(7), 7352-7367.

11.Raut, R. D., Luthra, S., Narkhede, B. E., Mangla, S. K., Gardas, B. B., & Priyadarshinee, P. (2019). Examining the performance oriented indicators for implementing green management practices in the Indian agro sector. *Journal of Cleaner Production*, 215, 926-943.

12.Sargani, G. R., Zhou, D., Raza, M. H., & Wei, Y. (2020). Sustainable entrepreneurship in the agriculture sector: The nexus of the triple bottom line measurement approach. *Sustainability*, 12(8), 3275.

13.Şimşek, E. K., Kara, M., Kalıpçı, M. B., & Eren, R. (2024). Sustainability and the Food Industry: A Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 16(7), 3070.

14.Taşel, F., & Bayarçelik, E. B. (2023). A bibliometric analysis and review of green transformation. *Research Journal of Business and Management*, 10(4), 152-159.

15.Tsoufias, G. T., Trivellas, P., Reklitis, P., & Anastasopoulou, A. (2023). A bibliometric analysis of short supply chains in the agri-food sector. *Sustainability*, 15(2), 1089.

16.Umar, I. M., Mustafa, H., Lau, W. Y., & Sidek, S. (2022). Ninety-three years of agricultural accounting studies in Scopus journals: a bibliometric analysis from 1923 to 2020. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 12(5), 741-760.

SAVAŞ SUÇLARI VE ADALETİN SINIRLARI: RUSYA-UKRAYNA SAVAŞI BAĞLAMINDA ULUSLARARASI CEZA MAHKEMESİ'NİN ROLÜ

İlknur KARAYAĞLI AVCI

Bursa Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası İlişkiler YL

ORCID: 0000-0003-2596-6912

ÖZET

Uluslararası kamu düzeni, devletlerin ortak huzurunu ve güvenliğini tehdit eden eylemlerin yargılanması gerektiği anlayışı üzerine inşa edilmiştir. Ancak uluslararası ceza hukukunun işlerlik kazanması, devletlerarasında uzun yıllara yayılan bir iş birliği sürecini gerektirmiştir. Uluslararası toplumda kalıcı bir mahkeme ihtiyacını gündeme getirmiştir ve bu ihtiyaç, 1998'de kabul edilen Roma Statüsü ile Uluslararası Ceza Mahkemesi'nin (UCM) kurulmasıyla karşılanmıştır. UCM'nin yargı yetkisi; soykırım, savaş suçları, insanlığa karşı suçlar ve saldırı suçları gibi uluslararası toplumu doğrudan ilgilendiren ağır ihlallerle sınırlıdır. 24 Şubat 2022'de Rusya'nın Ukrayna'ya yönelik başlattığı askerî operasyon, uluslararası kamu düzenini tehdit eden geniş çaplı bir kriz olarak UCM'nin inceleme alanına girmiştir. Ancak Rusya'nın Roma Statüsü'nü imzalamamış olması ve Mahkeme'nin yetkisini tanımaması, UCM'nin etkinliğini önemli ölçüde sınırlandırmaktadır. Bu çalışma, Rusya-Ukrayna savaşı bağlamında UCM'nin yargı yetkisini, karşılaştığı hukuki ve siyasi engelleri, savaş suçlarının yargılanması sürecindeki rolünü ve uluslararası adaletin sınırlarını ele almaktadır. Söz konusu savaş, yalnızca bölgesel bir çatışma olarak kalmamış; aynı zamanda uluslararası hukuk ve ceza adaleti mekanizmalarının işleyişini sınayan küresel bir kriz niteliği taşımıştır. Ukrayna'nın başvurusu üzerine UCM, savaş suçları ve insanlığa karşı suç iddialarını soruşturmak üzere resen bir inceleme başlatmıştır. Ancak Rusya'nın Roma Statüsü'ne taraf olmaması ve Mahkeme'nin yetkisini tanımaması, adaletin sağlanması sürecinde ciddi bir engel oluşturmaktadır. Buna rağmen Ukrayna'nın Mahkeme ile iş birliği yapması, UCM'nin inceleme ve soruşturma yetkisini kullanmasına zemin hazırlamıştır. Bu durum, uluslararası ceza adaletinin yapısal eksikliklerini ve devlet egemenliği ilkesi ile uluslararası iş birliği gerekliliği arasındaki gerilimi gözler önüne sermektedir. UCM'nin yargılama süreçlerindeki temel sorunlar; çatışma bölgelerinde delil toplama mekanizmalarının zayıflığı, tanık koruma eksiklikleri ve Birleşmiş Milletler Güvenlik Konseyi (BMGK) üyelerinin veto yetkisidir. Özellikle Rusya'nın veto hakkını kullanarak UCM lehine alınabilecek kararları engellemesi, Mahkeme'nin işleyişini ve meşruiyetini zayıflatmaktadır. Büyük güçlerin veto yetkisi, uluslararası ceza adaletinin tarafsızlığına ve etkinliğine duyulan güveni sarsmaktadır. Çalışmamızda, UCM'nin mevcut yapısının uluslararası ceza adaletini sağlama konusundaki yetersizliklerine dikkat çekmekte ve bu yapının güçlendirilmesi için önerilen reformları vurgulamaktadır. Bu reformlar arasında UCM'nin yargı yetkisinin genişletilmesi, bağımsız delil toplama komisyonlarının kurulması, BMGK'nin yetkilerinin sınırlandırılması ve mağdurlara yönelik tazminat ile iyileştirme mekanizmalarının geliştirilmesi yer almaktadır. Bu düzenlemeler, UCM'nin yalnızca bireysel ceza sorumluluğunu sağlamakla kalmayıp, uluslararası kamu düzenini koruyan ve mağdurlara adalete erişim imkânı sunan bir yapıya dönüşmesi açısından önem taşımaktadır. Sonuç olarak, Rusya-Ukrayna savaşı, UCM'nin savaş suçları yargılamalarındaki rolü ve uluslararası ceza adaletinin etkinliği açısından bir dönüm noktasıdır. UCM'nin kapsamlı bir reform sürecine girmesi, uluslararası hukukun evrenselliğini güçlendirecek ve küresel barış ile uzlaşma süreçlerine katkıda bulunacaktır.

Bu reformlar, uluslararası toplumun adalete duyduğu güveni artıracak ve uluslararası hukuk sisteminin daha kapsayıcı, şeffaf ve caydırıcı bir yapıya kavuşmasını sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Uluslararası Ceza Mahkemesi, savaş suçları, Ukrayna-Rusya savaşı, uluslararası ceza hukuku, adalet reformu

WAR CRIMES AND THE LIMITS OF JUSTICE: THE ROLE OF THE INTERNATIONAL CRIMINAL COURT IN THE CONTEXT OF THE RUSSIA- UKRAINE WAR

ABSTRACT

International public order is built on the understanding that actions that threaten the common peace and security of states should be tried. However, the implementation of international criminal law required a long-term cooperation process between states. It brought the need for a permanent court to the agenda in the international community, and this need was met with the establishment of the International Criminal Court (ICC) with the Rome Statute adopted in 1998. The jurisdiction of the ICC is limited to serious violations that directly concern the international community, such as genocide, war crimes, crimes against humanity and crimes of aggression. The military operation launched by Russia against Ukraine on February 24, 2022 has entered the ICC's field of investigation as a large-scale crisis threatening international public order. However, Russia's failure to sign the Rome Statute and its failure to recognize the Court's jurisdiction significantly limits the ICC's effectiveness. This study examines the ICC's jurisdiction in the context of the Russia-Ukraine war, the legal and political obstacles it faces, its role in the prosecution of war crimes and the limits of international justice. The war in question was not only a regional conflict; it was also a global crisis that tested the functioning of international law and criminal justice mechanisms. Upon Ukraine's application, the ICC launched an ex officio investigation to investigate allegations of war crimes and crimes against humanity. However, Russia's failure to sign the Rome Statute and its failure to recognize the Court's jurisdiction poses a serious obstacle to the process of ensuring justice. Despite this, Ukraine's cooperation with the Court has paved the way for the ICC to exercise its powers of investigation and inquiry. This situation reveals the structural deficiencies of international criminal justice and the tension between the principle of state sovereignty and the need for international cooperation. The fundamental problems in the ICC's trial processes are the weakness of evidence-gathering mechanisms in conflict zones, deficiencies in witness protection, and the veto power of the members of the United Nations Security Council (UNSC). In particular, Russia's use of its veto power to block decisions that could be taken in favor of the ICC undermines the Court's functioning and legitimacy. The veto power of major powers undermines confidence in the impartiality and effectiveness of international criminal justice. Our study draws attention to the inadequacies of the current structure of the ICC in ensuring international criminal justice and highlights the reforms proposed to strengthen this structure. These reforms include expanding the ICC's jurisdiction, establishing independent evidence-gathering commissions, limiting the powers of the UNSC, and developing compensation and rehabilitation mechanisms for victims. These regulations are important in terms of transforming the ICC into a structure that not only ensures individual criminal responsibility but also protects international public order and provides victims with access to justice. In conclusion, the Russia-Ukraine war is a turning point in terms of the ICC's role in war crimes trials and the effectiveness of international criminal justice. The ICC's entry into a comprehensive reform process will strengthen the universality of international law and contribute to global peace and reconciliation processes.

These reforms will increase the international community's trust in justice and ensure that the international legal system becomes more inclusive, transparent and deterrent.

Keywords: International Criminal Court, war crimes, Ukraine-Russia war, international criminal law, justice reform

BİREYLERİN PHUBBING (SOSYOTELİZM) TUTUMLARININ İNCELENMESİ

Sedef TİRSİ

Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

ORCID: 0009-0002-7999-5989

Dr. Öğr. Üyesi İlkim Ecem EMRE

Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

ORCID: 0000-0001-9507-8967

Doç. Dr. Selçuk KIRAN

Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

ORCID: 0000-0001-6088-2701

ÖZET

Günümüzde dijital cihazların ve teknolojinin yaygın kullanımı, bireylerin günlük yaşam alışkanlıklarını ve sosyal etkileşimlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Çağımızda ortaya çıkan ve yeni yeni incelenmeye başlanan sosyotelizm (phubbing), nomofobi, dijital bağımlılık, internet bağımlılığı bu davranışlardan bazılarıdır. Bu tip davranışları gösteren kişilerin yaşam kalitesi ve yüz yüze insan ilişkileri olumsuz yönde etkilenmektedir. Sosyotelizm bireylerin yüz yüze iletişim kurmaları gereken anlarda akıllı telefonlarına odaklanarak çevresindekileri görmezden gelmesi, dolayısıyla kişilerarası iletişimi kesintiye uğratan bir davranıştır. Gelişmeleri kaçırma korkusu (FoMO), özellikle sosyal medya kullanımıyla artabilen, farklı insanların yaşadığı deneyimlerden mahrum kalma hissiyatı olarak tanımlanabilir. Sosyal bağlılık ise sosyal ortamlarda bireylerin hissettiği aidiyet ve güven duyguları ile ilgili bir kavramdır. Bu araştırmanın amacı, sosyal bağlılık ve FoMO gibi psikososyal faktörlerin teknolojiye bağlı olumsuz davranışlardan biri olan sosyotelizm üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmanın özgün değerini dijitalleşmenin bireylerin davranışları üzerindeki etkilerini, çeşitli faktörler kapsamında geniş bir örneklem üzerinde test ederek ele almasıdır. Araştırmada değişik araştırmacılar tarafından daha önce geliştirilmiş farklı ölçekler kullanılarak anket oluşturulacaktır. Katılımcıların cevapları analiz edilerek sosyotelizmi etkileyen faktörlerin saptanması hedeflenmektedir. Bu kapsamda, bireylerin kişilik özellikleri, sosyal bağlılık düzeyleri ve FoMO tutumları arasındaki ilişkiler detaylı olarak incelenecektir. Böylece çözüm yolları bulunarak kişisel ve sosyal bağlamda katkı sağlanması umulmaktadır. Çalışmanın teorik açıdan, sosyal bağlılık, FoMO kavramlarıyla ve sosyotelizm gibi günümüzde yaygınlaşan davranışlardan biri arasındaki ilişkileri ortaya koyarak, literatüre yeni bir bakış açısı sunması hedeflenmektedir. Pratik açıdan ise elde edilmesi planlanan bulgular, dijital bağımlılığın ve sosyal medya kullanımının olumsuz sonuçlarını anlamaya yardımcı olacaktır. Böylelikle bireylerin bu davranışları önlemesi veya azaltması için stratejiler geliştirilmesine katkı sağlaması umulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: phubbing, sosyotelizm, sosyal bağlılık, gelişmeleri kaçırma korkusu, FoMo.

EXAMINING THE PHUBBING ATTITUDES OF INDIVIDUALS

ABSTRACT

Today, the common use of the digital/ technological devices and the technology affects dramatically daily habits of people and social interactions. Phubbing, which is revealed in modern era/ in our era and has just to be examined, nomophobia, digital and internet addiction are some of them. The life quality of these kind of addicted people and face-to-face human relations are negatively affected. Phubbing is a kind of human behavior that interrupts communication between people because of the fact that people ignore others around them by focusing on their smart phones when they need to communicate face-to-face. The fear of missing out (FoMo) can be defined as the feeling of being deprived of other people's experiences, which can especially increase with social media use. Social connectedness is a term related to the sense of belonging and trust in the social environment of the people. The purpose of this research is to examine the effects of the psychosocial factors like social connectedness and FoMo on sociotelism, one of the negative behaviors related to technology. The unique value of the research is that it examines the effects of digitalization on individuals' behaviors by testing them on a large sample under the various factors. In this research, a questionnaire will be generated using various scales developed by different researchers before. By analyzing the answers of the participants, it is aimed to determine which factors affect the sociotelism. In this framework, the relationship between characteristics personality of people, level of social connectedness and attitude of FoMo will be examined in detail. By this way, it is expected to be contributed to social and individual term by finding out solutions. From a theoretical perspective, the study aims to present a new perspective to the literature by revealing the relationships between the concepts of social connectedness, FoMo, and one of the behaviors being common today, such as sociotelism. From a practical perspective, the planned findings will help understand the negative consequences of digital addiction and social media use. It is also expected that this will contribute to the development of strategies for individuals to prevent or reduce these behaviors.

Keywords: phubbing, social connectedness, fear of missing out.

GİRİŞ

Cep telefonları, mesafeyi ve izolasyonu önemli ölçüde azalmıştır. Ancak bununla birlikte bu cihazlar bazı insanların kaybetmekten veya ayrı kalmaktan korktuğu bir araç haline gelmiştir. Özellikle stresli yaşam ve olumsuz duygulardan kaçmak, bunları hafifletmek ve hatta telafi etmek için adeta birer sığınağa dönüşmüştür. İnsanlar arası iletişimi olumlu etkilemek için icat edilen bu cihaz, bilinçsiz kullanımı sebebiyle zaman içinde olumsuz etkilerini de göstermeye başlamıştır. Bu araştırmanın amacı da cep telefonlarının olumsuz yönde kullanımının sonuçlarından biri olan sosyotelizm kavramına etki eden faktörleri saptamak ve çözüm yolları önermektir. Bu bağlamda ele alınması planlanan kavramlardan bu bölümde bahsedilmiş ve literatürden örnekler sunulmuştur.

Sosyal bağlılık, bireyin kendisini sosyal ve duygusal ilişkilerinin anlamlı bir parçası olarak algılayıp algılamadığına dair öznel bir değerlendirmedir (R. Lee & Robbins, 1998). Bu öznel algı yükseldikçe sosyal bağlılık güçlenmektedir. Savcı & Aysan (2017) yaptıkları kapsamlı araştırmada internet bağımlılığının, sosyal medya bağımlılığı, dijital oyun bağımlılığı ve akıllı telefon bağımlılığı olmak üzere, dört teknolojik bağımlılığın sosyal bağlılığı önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur.

İçeride dönük ve dışarı dönük olma kişilik özelliklerinin, kompulsif internet kullanımı belirtilerini etkileyebileceğini ve bu özelliklerle kompulsif internet kullanımı ile sosyal bağıllık arasındaki ilişkide kısmi bir aracılık rolü oynayabileceği belirtilmiştir (McIntyre et al., 2015).

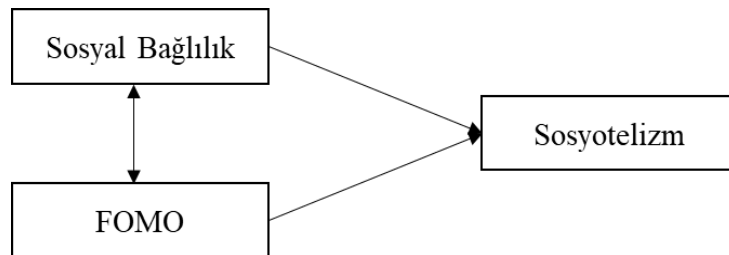
İnsan ilişkilerinin değişmesi ve bu ilişkilerin sanal ortama taşınmasıyla birlikte çeşitli olumsuz duygu durumları da yaşanmaya başlanmıştır. Türkçeye “gelişmeleri kaçırma korkusu” olarak geçen “Fear of Missing Out (FoMO)”, günümüzde teknoloji kullanımı ile birlikte araştırılan durumlardan biridir. FoMO, başka bireylerin daha iyi bir yaşamı olduğuna yönelik olumsuz ve sürekli duygulardır. FoMO’ya sahip bireyler, başkalarının sosyal medyada paylaştıkları içerikleri sürekli olarak takip etmeye yönelik bir zorunluluk hissederler (Tanhan et al., 2022). Akıllı telefon ve sosyal ağ kullanımının FoMO’yu arttırdığı, gelişmeleri kaçırmaktan korkanların cep telefonu bağlantısını kaybetme korkusu olan nomofobi davranışı gösterme eğilimlerinin arttığı dikkat çekmiştir (Sarıbay & Durgun, 2020). Başka bir araştırma sonucunda, sosyal medya bağımlılığı, akıllı telefon bağımlılığı, oyun oynama bozukluğu ile kişilik, FoMO ve mutluluk arasında ilişkiler tespit edilmiştir (Sarıca Keçeci et al., 2021). Sosyotelizm, Türkçe literatürde phubbing kavramının karşılığı olarak kullanılmaktadır (Parmaksız, 2021; Ünal & Yıldırım, 2020). İngilizce karşılığı Phubbing olan bu terim “phone” yani telefon ve “snubbing” yani yok saymak kelimeleri birleştirilerek oluşturulmuştur (Yam & İlhan, 2020). Bireylerin çevresindekileri görmezden gelmesi olarak tanımlanabilecek bu durum; kişilerin bir toplantıda, yemekte veya sosyal faaliyette kişilerarası iletişimden kaçınarak telefonu ile ilgilenmesi olarak açıklanmıştır (Nazir & Pişkin, 2016). Sosyotelizm de bu kapsamda incelenebilecek kavramlardan biridir.

Araştırmanın Amacı

Dijital platformda yer alan internet, akıllı telefon ve sosyal medya gibi unsurların zamanlı ve yerinde kullanılmaması sonucunda insanlarda FoMO, internetsiz kalma korkusu (netlessfobi) ve cep telefonu bağlantısını kaybetme korkusu (nomofobi) gibi birtakım kaygı bozuklarının ortaya çıkmasına sebebiyet verebileceği belirtilmektedir (Sarıbay & Durgun, 2020). Allcott et al. (2022) dijital teknolojilerin bağımlılık yapıcı özelliklerini ve sosyal medya kullanımının alışkanlık haline geldiğini vurgularken; Yengin (2019), dijitalleşmenin bireyleri hem dijital ortama hem de bu ortamlardan gelen iletilere bağımlı hale getirdiğini belirtmektedir. Bu bağlamda, çalışmamızda FoMO ile bireylerin sosyal ortamdaki bağıllığı arasındaki ilişki incelenecek ve sosyotelizm kavramının, bireylerin sosyal ilişkilerdeki bağıllık hissine etkileri araştırılacaktır.

Araştırma Modeli

Bu çalışma kapsamında kullanılacak olan araştırma modeli Şekil 1’de sunulmuştur. Araştırma kapsamında cevaplanması hedeflenen araştırma soruları ve araştırma sorularına bağlı olarak oluşturulan hipotezler aşağıda verilmiştir:



Şekil 1: Araştırma modeli

Araştırma sorusu 1: Sosyal bağlılık, sosyotelizm davranışlarını nasıl etkiler?

- H1a: Sosyal bağlılık, sosyotelizm üzerinde negatif bir etkiye sahiptir.
- H1b: Sosyal bağlılık, sosyotelizm arasında negatif yönde bir ilişki vardır.

Araştırma sorusu 2: FOMO, sosyotelizm davranışlarını nasıl etkiler?

- H2a: FOMO, sosyotelizm davranışları üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.
- H2b: FOMO ile sosyotelizm arasında pozitif yönde bir ilişki vardır.

Araştırma sorusu 3: Sosyal bağlılık ile FOMO arasında ilişki var mıdır?

- H3: Sosyal bağlılık ve FOMO arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki vardır.

Araştırma sorusu 4: Farklı demografik değişkenlere göre (cinsiyet, yaş jenerasyonu, eğitim düzeyi vb.) sosyotelizm davranışları gruplar arasında farklılık göstermekte midir?

- H4a: Cinsiyete göre sosyotelizm davranışları arasında anlamlı bir fark vardır.
- H4b: Yaş jenerasyonlarına (X, Y, Z kuşağı) göre düzeyleri düzeyleri farklılık göstermektedir.
- H4c: Eğitim düzeyine göre sosyotelizm davranışları arasında anlamlı bir fark vardır.

YÖNTEM

Araştırmada sosyal bağlılık, FoMO ve sosyotelizm ile ilgili daha önceden farklı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ölçekler kullanılarak anket hazırlanacak ve katılımcılara sunulacaktır. Anket formunda aynı zamanda katılımcıların demografik verilerinin toplanacağı sorular yer alacaktır. Belirtilen amaç doğrultusunda Türkiye’de faaliyet gösteren farklı üniversitelerden, sosyal çevrelerden ve yaş gruplarından 300 farklı kişiye ulaşılması hedeflenmektedir.

Araştırmada Kullanılacak Ölçekler

Sosyotelizm Ölçeği (Phubbing Scale): Karadağ et al. (2015) tarafından geliştirilmiş olan 10 maddeden oluşan ölçeğin Türkçe çevirisi yapılacak ve kullanılacaktır. Ölçek, 1 (hiçbir zaman) ile 5 (her zaman) arasında derecelendirilen, 5 dereceli Likert tipi bir ölçekte değerlendirilmiş 10 maddeden oluşmaktadır.

Sosyal Bağlılık Ölçeği (Social Connectedness Scale): Lee & Robbins (1995) tarafından geliştirilmiş olan 8 maddeden oluşan ölçeğin Türkçe çevirisi yapılacak ve kullanılacaktır. Bu ölçek 6 dereceli Likert tipi bir ölçekle (1 = tamamen katılıyorum, 6 = tamamen katılmıyorum) derecelendirilen sekiz maddeden oluşmaktadır.

Sosyal Medyada Gelişmeleri Kaçırma Korkusu Ölçeği (Fear Of Missing Out Scale): Zhang et al. (2020) tarafından geliştirilen ve Çelik & Özkara (2022) tarafından ölçeğin sosyal medyaya uyarlanarak Türkçe çevirisi yapılan ölçek kullanılacaktır. Bu ölçek, “1= kesinlikle katılmıyorum” ile “7= kesinlikle katılıyorum” aralığında 7’li likert tipi ölçme aracı olup, iki alt boyut ve 9 maddeden oluşmaktadır.

Araştırmada Kullanılacak Yöntemler

Anket sonucu elde edilen veriler analiz edilerek katılımcıların farklı tutumları arasındaki ilişkiler ve bu tutumların birbirlerine etkileri incelenecektir. Seçilen ölçeklerdeki ifadeler anket formunu oluşturma amacıyla bir araya getirilecek ve 5 dereceli Likert tipi ölçek ile derecelendirilecektir. Veriler SPSS programında analiz edilecek, her bir hipotez için uygun testler seçilerek uygulanacaktır.

ARAŞTIRMADAN BEKLENEN SONUÇLAR

Çalışmanın sonuçlarının, bireylerin dijital cihaz kullanım alışkanlıklarına yönelik farkındalığın artırılmasına, bu kullanımdan doğabilecek olumsuz davranışların ve bunların etkilerinin azaltılmasına yönelik politikaların geliştirilmesine katkı sağlaması umulmaktadır. Teknolojinin gelişimi ve kullanımı ile oraya çıkabilen farklı durumların incelenmesi ve Türkiye'deki farklı sosyal çevrelerde bu durumun tespit edilmesi umulmaktadır. Ayrıca bu araştırma, dijitalleşmenin bireyler üzerindeki etkileri konusunda literatüre yeni veriler sunarak ileride yapılacak çalışmalara da rehberlik edecektir.

KAYNAKÇA

Allcott, H., Gentzkow, M., & Song, L. (2022). Digital Addiction. *American Economic Review*, 112(7), 2424–63. <https://doi.org/10.1257/aer.20210867>

Çelik, F., & Özkara, B. Y. (2022). Gelişmeleri Kaçırma Korkusu (FoMO) Ölçeği: Sosyal Medya Bağlamına Uyarlanması ve Psikometrik Özelliklerinin Sınanması. *Psikoloji Çalışmaları*, 42(1), 71–103. <https://doi.org/10.26650/SP2021-838539>

Çırak, M., & Tuzgöl Dost, M. (2022). Nomophobia in University Students: The Roles of Digital Addiction, Social Connectedness, and Life Satisfaction. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, 12(64), 35–52. <https://doi.org/10.17066/tpdrd.1095905>

Karadağ, E., Tosuntaş, Ş. B., Erzen, E., Duru, P., Bostan, N., Şahin, B. M., Çulha, İ., & Babadağ, B. (2015). Determinants of phubbing, which is the sum of many virtual addictions: A structural equation model. *Journal of Behavioral Addictions*, 4(2), 60–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.1556/2006.4.2015.005>

Lee, R. M., & Robbins, S. B. (1995). Measuring belongingness: The Social Connectedness and the Social Assurance scales. *Journal of Counseling Psychology*, 42(2), 232–241. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.42.2.232>

Lee, R., & Robbins, S. (1998). The Relationship Between Social Connectedness and Anxiety, Self-Esteem, and Social Identity. *Journal of Counseling Psychology*, 45, 338–345. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.45.3.338>

McIntyre, E., Wiener, K. K. K., & Saliba, A. J. (2015). Compulsive Internet use and relations between social connectedness, and introversion. In *Computers in Human Behavior* (Vol. 48, pp. 569–574). Elsevier Science. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.021>

Nazir, T., & Pişkin, M. (2016). Phubbing: A Technological Invasion Which Connected the World But Disconnected Humans. *International Journal of Indian Psychology*, 3(4). <https://doi.org/10.25215/0304.195>

Parmaksız, İ. (2021). Sosyotelizm (Phubbing) ile Bilinçli Farkındalık Arasındaki İlişkide Sosyal Kaygının Aracı Rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1387–1420. <https://doi.org/10.17679/inuefd.904379>

Sarıbay, B., & Durgun, G. (2020). Dokunmatik Toplulukların Fobileri: Netlessfobi, Nomofobi ve Fomo Kavramları Üzerine Bir İçerik Analizi Çalışması. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 15, 280–294. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jyasar/issue/53734/630583>

Sarıca Keçeci, H., Kahya Özyirmidokuz, E., & Özbakır, L. (2021). Dijital Bağımlılık ve FoMo, Kişilik Faktörleri ve Mutluluk ile İlişkisi: Üniversite Öğrencileri İle Bir Uygulama. *Bağımlılık Dergisi*, 22(4), 379–394. <https://doi.org/10.51982/bagimli.902214>

Savcı, M., & Aysan, F. (2017). Teknolojik Bağımlılıklar ve Sosyal Bağlılık: İnternet Bağımlılığı, Sosyal Medya Bağımlılığı, Dijital Oyun Bağımlılığı ve Akıllı Telefon Bağımlılığının Sosyal Bağlılığı Yordayıcı Etkisi. *Düşünen Adam The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences*, 30(3), 202–216.

Tanhan, F., Özok, H. İ., & Tayiz, V. (2022). Gelişmeleri Kaçırma Korkusu (FoMO): Güncel Bir Derleme. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 14(1), 74–85. <https://doi.org/10.18863/pgy.942431>

Ünalın, D., & Yıldırım, O. (2020). Dijital Yerlilerin Sosyotelizm (Phubbing) Eğilimlerinin Değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 8(1), 276–297. <https://doi.org/10.19145/e-gifder.644279>

Yam, F. C., & İlhan, T. (2020). Modern Çağın Bütünsel Teknolojik Bağımlılığı: Phubbing. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.18863/pgy.551299>

Yengin, D. (2019). Teknoloji Bağımlılığı Olarak Dijital Bağımlılık. *Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 9(2), 130–144. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tojdac/issue/44330/547789>

Zhang, Z., Jiménez, F. R., & Cicala, J. E. (2020). Fear Of Missing Out Scale: A self-concept perspective. *Psychology and Marketing*, 37(11), 1619–1634. <https://doi.org/10.1002/mar.21406>

SİBER SAVAŞ VE SİBER SUÇ KAVRAMLARININ HOLLYWOOD'DA YANSIMALARI

Doç. Ozan ÖZPAY

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Radyo, Televizyon ve Sinema Bölümü
ORCID: 0000-0002-0352-696X

Enis Melih ELİAÇIK

ORCID: 0009-0006-1751-9062

ÖZET

Teknolojinin tarihsel ivmesi, özellikle 2000'li yıllar öncesi ve sonrasında farklı bir seyir izlemiştir. 2000'li yıllara kadar genelde 10 yıllık dönemler halinde gerçekleşen sıçrama ivmesi, 2000'ler sonrasında hız kazanmıştır. Özellikle bilişim alanında yaşanan evrimsel süreç; günümüzde yapay zekanın bilişsel yetenekleri ile ilgili geldiği nokta referans alındığında baş döndürücüdür. Bilişim teknolojilerindeki gelişme ve buna paralel ulaşılabilirliğin artması insan hayatını kolaylaştıran birçok dinamiği ortaya çıkarsa da beraberinde var oluşundan kaynaklı bazı önemli problemleri de getirmiştir. Bu problemlerin en önemlisi belki de internetin hayatın her alanına girmesi, bant genişliği ve wi-fi hızlarındaki artışla birlikte ortaya çıkan siber güvenlidir. Bu çalışma, siber savaş ve siber suç kavramlarının sinemadaki yansımalarını ele almaktadır. Günümüzde teknoloji, internet ve buna bağlı uygulamalar hızla gelişmektedir. Bu teknoloji ve uygulamaları geliştiren oluşumlar, bunları kullanan ülke ve insanları denetim altında tutmaktadır. 21. yüzyılda ülkeler ve toplumlar arasındaki en büyük mücadelelerden birisi dijital dünyada gerçekleşen siber savaş ve suçlarla ilgili olacaktır. 19.09.2024 tarihi itibarıyla İsrail'in Lübnan'a yönelik siber saldırısı yeni dünyanın savaş modelini belirlemiş, bu durum toplumların teknolojiyi kullanımı noktasında kaygı düzeylerini arttırmış, ancak şaşkıncı ve evrensel bir şok etkisi yaratmamıştır. Bunun en önemli nedeni bu kavramların sinema yoluyla toplumların kolektif bilinçaltında yer almasıdır. İnsan-teknoloji mücadelesi, bir ülkenin başka bir ülkenin bilgisayar sistemine sızarak o ülkenin sosyal, ekonomik ve politik yapısını etkilemesi, hackerlik, güvenlik sorunları, hizmet dışı bırakma, sosyal mühendislik, sorunlu yazılımlar gönderme, spamlar ve bir ülkenin güvenlik açığına neden olan süreçler gibi çok farklı konular sinemada yer bulmuştur. Bilgisayar teknolojisi ve internetin dünyadaki varlığı ile Hollywood bu temalara önem vermiş ve çok sayıda film çekilmiştir. Bu çalışmada siber savaş ve siber suç kavramlarının yansımaları; *Wargames (Savaş Oyunları, 1983, John Badham)*, *Eagle Eye (Kartal Göz, 2008, D.J. Caruso)* ve *The Net (İnternet'te Av, 1995, Irwin Winkler)* filmleri bağlamında incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Siber Suç, Siber Savaş, Hollywood.

REFLECTIONS OF CYBER WAR AND CYBER CRIME IN HOLLYWOOD

ABSTRACT

The historical acceleration of technology has followed a different course, especially before and after the 2000s. The leap forward, which generally took place in 10-year periods until the 2000s, accelerated after the 2000s. The evolutionary process, especially in the field of informatics, is dizzying when the cognitive capabilities of artificial intelligence are taken as a reference point. Although the development in information technologies and the parallel increase in accessibility have created many dynamics that facilitate human life, it has also brought along some important problems arising from its very existence.

Perhaps the most important of these problems is cyber security, which has emerged with the introduction of the Internet into every aspect of life and the increase in bandwidth and wi-fi speeds. This study deals with the reflections of the concepts of cyber warfare and cyber crime in cinema. Today, technology, internet and related applications are developing rapidly. The organizations that develop these technologies and applications keep the countries and people who use them under control. In the 21st century, one of the biggest struggles between countries and societies will be related to cyber warfare and crimes in the digital world. As of 19.09.2024, Israel's cyber attack on Lebanon has determined the war model of the new world, which has increased the level of anxiety of societies in terms of the use of technology but has not created a surprising and universal shock effect. The most important reason for this is that these concepts are embedded in the collective unconscious of societies through cinema. Many different topics such as the human-technology struggle, one country's infiltration of another country's computer system to affect the social, economic and political structure of that country, hacking, security problems, decommissioning, social engineering, sending problematic software, spamming and processes that cause a country's security vulnerability have found a place in cinema. With the presence of computer technology and the Internet in the world, Hollywood has given importance to these themes and many movies have been made. In this study, the reflections of the concepts of cyber warfare and cyber crime will be examined in the context of the films *Wargames* (1983, John Bedham), *Eagle Eye* (2008, D.J. Caruso) and *The Net* (1995, Irwin Winkler).

Keywords: Cyber Crime, Cyber War, Hollywood.

GİRİŞ

Bilgisayar donanım ve yazılımlarının özellikle 2020'den sonra hızla gelişmesine paralel olarak internet teknolojilerindeki ivmelenme ve bant genişliğindeki artış insan hayatında büyük değişimlere neden olmuştur. Ersöz'e (2020:59) göre, son 20 yılda internet bağlantılarının gelişmesi ile özellikle web teknolojilerinde ilerleme kaydedilmiş ve bu durum yeni olanakların ortaya çıkmasını sağlayarak internet ile kullanıcı arasındaki ilişkinin sürekli değişmesine sebep olmuştur. Bu değişim insan hayatını kolaylaştıran birçok enstrümanı beraberinde getirirken dijital güvenlik ile ilgili kaygılar da aynı oranda artmıştır. Yenal ve Akdemir (2020: 416), internetin sadece bilgisayar ortamında değil insan hayatındaki pek çok eşya ve cihaza entegre olarak bunları "akıllı" hale getirdiğini fakat buna paralel olarak bu cihazlarda ortaya çıkan güvenlik açıklarının art niyetli kişiler için bir fırsat yaratarak; siber dünya olarak isimlendirilen bu mecrada birey ve kurumların güvenliğini tehliye attığını belirtmektedir. Sims'e (1: 2011) göre siber uzay; bilgisayar sistemleri, internet, telekomünikasyon ağları, gömülü işlemciler ve denetleyicileri de kapsayan bilgi teknolojisi alt yapılarının birbirine bağlı ağ sisteminden oluşan küresel bir alan olmakla birlikte toplumların bilgi teknolojilerine olan bağımlılıkları arttıkça siber tehditler de artmaktadır. Bir hedefe yönelik siber saldırıların farklı merkezlerden gelebileceğini ifade eden Sims, bu saldırıların ulus devletler, devlet dışı aktörler ya da devlet destekli gruplardan gelebileceğinin altını çizmektedir. 21. yüzyılda Soğuk Savaş kavramının evrildiği tanımın, dijital dünyada ülkeler ve toplumlar arasında gerçekleşen bir siber savaş anlamına geldiğini ifade etmek yanlış olmayacaktır. Bu bağlamda en güncel örnek, 19.09.2024 tarihinde İsrail'in Lübnan'a yönelik çağrı cihazları aracılığı ile yaptığı saldırıdır. Bu saldırı, siber savaş ile ilgili aksiyonların hangi boyuta geldiği ile ilgili önemli ve şaşırtıcı bir referans olmuştur.

Bu saldırı ile ilgili 19.09.2024 tarihli BBC’de yer alan (Bachega, 2024); “*Telefonlarımızın güvenli olup olmadığını bilmiyoruz*”: *Patlayıcı cihaz saldırılarının ardından Lübnan diken üstünde*” isimli haber başlığı ve haberin içeriği, yaşanan paranoya ile ilgili ip uçları vermektedir.

Haberin içeriği ile ilgili bazı ifadeler ilgi çekicidir:

- “*Yapımcılarımdan biri, telefonun da patlayabileceği endişesi ile Lübnan SIM kartını uluslararası bir numara ile değiştirdiğini söyleyen bir arkadaşından mesaj aldı.*”
- “*Burada ve ülke genelinde pek çok insan kaçınılmaz olarak bundan sonra ne olacağını merak ediyor. Hatta bazıları diğer insanların yanında yürümenin güvenli olup olmadığını bilmediklerini ve planlarını değiştirdiklerini söylüyor.*”
- Ghida isimli bir kadın: “*Herkes panik içinde... Dizüstü bilgisayarlarımızın, telefonlarımızın yanında kalıp kalamayacağımızı bilmiyoruz. Şu anda her şey bir tehlike gibi görünüyor ve kimse ne yapacağını bilmiyor.*”

Bu saldırı şekli ile yeni dünyanın savaş modeli tüm gerçekliği ile kendini ifşa ederek teknolojinin kullanımı ile ilgili kaygı düzeyini artırmış, fakat evrensel bir farkındalık yaratamamıştır. Bu durumun nedenlerinden birinin nüvesini arketipleşen siber savaş algısında aramak gerekmektedir. Tarih içinde toplumsal dinamiklerden en çok etkilenen; belki de bu değişimlerin dışı vurumunu bünyesinde en çok barındıran sanat disiplininin sinema olduğu düşünülürse, birçok olgunun hipotez olarak kolektif bilinçaltında nasıl yer bulduğunun cevabını bulmak daha kolay olacaktır. Sinema bu bağlamda modern çağın arketipler üreten en önemli enstrümanlarından biridir.

Bu çalışma, siber savaş ve siber suç kavramlarının sinemadaki yansımalarını ele almaktadır. Günümüzde internet ve yapay zekâ teknolojilerinin geldiği nokta bağlamında bu teknolojilere erişim ve bu teknolojileri denetim altında tutma yarışı Soğuk Savaş’ın kavramsal açılımını farklı bir zemine yerleştirmiştir. Görünen odur ki 21. yüzyılda en büyük mücadelelerden biri dijital zeminde gerçekleşecektir. Güneş’e (2019: 243) göre güvenlik kavramının kapsamı, gelişen bilişim teknolojileri sayesinde genişleyerek bireysel, ulusal ve uluslararası sınırlara ek olarak siber uzay ve bununla ilgili güvenlik alanlarını da kapsar hale gelmiştir. Örneğin, Birleşik Krallık siber güvenlik strateji belgesinde siber uzay, “bilgileri saklamaya, düzenlemeye ve birbiri arasında alışveriş yapmaya imkan veren, bilgisayar, internet ve diğer sistemleri içeren altyapısal ve sektörel sistemleri destekleyen, dijital ve interaktif bir bağlantı ağı” olarak tanımlanmıştır (aktaran, Göçoğlu ve Aydın, 2019: 231). İnsan-teknoloji mücadelesi, bir ülkenin başka bir ülkenin dijital altyapısına sızarak o ülkenin sosyal, ekonomik ve politik yapısına etki etmesi, kurumları hizmet dışı bırakma, sosyal mühendislik, sorunlu yazılımlar gönderme, *spam* uygulamaları ve bu bağlamda güvenlik zaafiyeti yaratan süreçler; bu süreçleri ortaya çıkaran fiili altyapı henüz ortada yokken bile sinemada ütöpik ve distöpik fantazyalar şekline kendine yer bulmuştur.

Sinema, tüm sanat disiplinlerini bünyesinde barındıran modern bir sanat olmasının dışında ütöpik ve distöpik anlatılarla inşa ettiği mitsel fantazyaları bir ürün haline getirme noktasında kendine özgü dinamiklere sahiptir. Aynı zamanda bir “kaçış sineması” olan Hollywood üretimi filmler için manipülasyona açık durumdaki izleyici, ideolojilerin yeniden inşa edileceği hazır alanlardan ibarettir. Sinemanın kendine özgü zaman ve uzam anlayışı içinde temalara dair fantazyalar neredeyse sınırsızdır. Siber Savaş teması da bunlardan biridir. Çalışmada Hollywood üretimi filmlerin siber suç ve siber savaş bağlamında gerçekliği nasıl yeniden inşa ettikleri incelenmiştir.

YÖNTEM

Çalışmada Eleştirel Film Analizi Yöntemi kullanılmıştır. Özden'e (9: 2004) göre;

"[...] film eleştirisi, her zaman için film sanatının gelişimine katkıda bulunmuş; film sanatının ve sanatçısının dışavurum dünyasını zenginleştirmek ve sanatın sınırlarını genişletmek üzere yeni yollar, anlatım biçimleri ve yöntemler için ilham vermiştir. Ayrıca film eleştirisi bu yöntemlerin kurumsallaştırılmasına katkıda bulunmuş ve filmlerin değerlendirilmeleri konusunda dayanak noktası oluşturacak ölçütlerin üretilmesine yardımcı olmuştur."

Eleştirel film analizi başlığı altında hem sinemaya özgü hem de sosyal bilimlerin farklı disiplinlerinde de kullanılan metodolojik yaklaşımlar yer almaktadır. Göstergibilim, Psikanaliz, Feminist Eleştiri, Tarihsel Eleştiri, Auteur Eleştiri, İdeolojik Eleştiri, Sosyolojik Eleştiri ve Tür Eleştirisi örnek olarak verilebilir (Özden, 9: 2004). Bir filmin çözümlenmesi sürecinde bir veya birkaç eleştirel yaklaşım kullanılabilir gibi; Roland Barthes'in eleştiri üzerine yaptığı (aktaran Kabadayı, 17: 2013) "bir yazarın metninde yarattığı 'söylem üzerine söylem'" tanımının hakkını verecek biçimde, anlatısını çoğunlukla metaforik inşalar ile oluşturan sinema sanatının sağlıklı bir metin analizi için bütün eleştirel yaklaşımlar bir arada kullanılabilir. Ayrıca çalışmada, konu ile ilgili güncel kaynakları tarama noktasında metodolojik yaklaşım literatür analizi olmuştur.

Evren ve Örneklem

Siber suç ve siber savaş teması ile ilgili Hollywood'da birçok film yapılmıştır. Çalışmanın evrenini aynı zamanda çalışmanın örnekleme oluşturmaktadır. Siber savaş ve siber suç bağlamında farklı temaları ele alan, farklı 10 yıllık dönemlere ait 3 adet film örnek olarak seçilerek incelenmiştir. Bunlar; *Wargames (Savaş Oyunları, 1983, John Bedham)*, *Eagle Eye (Kartal Göz, 2008, D.J. Caruso)* ve *The Net (İnternet'te Av, 1995, Irwin Winkler)* filmleridir. Seçilen filmler, farklı dönemlerde üretilmiş olmaları nedeni ile siber tehditlerin zaman içindeki dönüşümünü ve sinemanın bu tehditleri nasıl temsil ettiğini analiz etmek için uygun örnekler olarak görülmektedir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Dijital Kâbus Bağlamında *The Net*

Filmde antivirüs programı üreten bir şirket, kullanıcıların tüm verilerine erişebilmektedir. Bu şirketin programlarını kullanmayan kurumsal yapılar ise şirketin komploları ile karşı karşıya kalmaktadır. Angela Bennett isimli; bir yazılımcı ve hacker olan karakterin kendini farkında olmadan bir komplonun içinde bulması ile gelişen olaylar, filmin sonunda karakterin bu komploju ortaya çıkarması ile sona erer.

Sandra Bullock'un hayat verdiği Bennett isimli karakterin hayatı; dünyada yaygın şekilde kullanılan ve filmsel zaman içinde son dönemlerde yaşanan bilgisayar kaynaklı sorunların sorumlusu olan bir yazılım şirketinin, istemeden de olsa komplolarını keşvetmesi ile bir ölüm kalım mücadelesine dönmektedir. Film, dijital dünyanın bireysel güvenlik üzerindeki tehditleri ön plana çıkarmaktadır. Film, özellikle 1990'lı yıllarda internetin global olarak yayılması ile ortaya çıkan paranoyalara yoğunlaşmaktadır. Trampski'ye (2024) göre film, Hollywood'un aksiyon soslu siber gerilim türündeki ilk denemelerden biridir.

Film, Savunma Bakanlığı Sekreteri olan Michael Bergstorm (Ken Howard) isimli karakterin, bir telefon konuşması sonrasında halka açık bir alanda intihar etmesi ile başlar. Haber bültenlerinde Bergstorm'un HIV tedavisi gördüğünden bahsedilmektedir. Ayrıca Bergstorm karakterinin *Gregg Microsystems* tarafından üretilen *Gatekeeper* isimli antivirüs yazılımına karşı olduğu anlaşılır.

Angela Benneett karakterinin eline tesadüfen bir disket geçer ve diskette, Bergstorm'un aslında yanlışlıkla HIV teşhisi konduğuna dair resmi bilgilerin yer aldığı hastanenin veri sistemine girmesini sağlayan bir "açık kapı" bulur. Yeni Savunma Bakanlığı Sekreteri'nin atanması ile tüm ABD savunma alt yapısı *Gatekeeper* programını kullanmaya başlar. Enerji sistemlerinin, havaalanlarının, bankaların, internet altyapısını kullanan tüm kamu kuruluşlarının bilgisayarları virüsler nedeni ile sorun yaşar ve iş akışında büyük problemler ortaya çıkar. Sorunlardan muaf olanlar ise *Gatekeeper* programını kullanan kuruluşlardır. Bu antivirüs yazılımını üreten *Gregg Microsystems* şirketi ve şirketin başındaki kişinin de dahil olduğu grup aslında terörist bir organizasyondur ve kendi güvenlik programlarında yer verdikleri bir açık sayesinde, kendi programlarını kullan birey ya da kurumların tüm verilerine erişim sağlamaktadır. Bu noktada "siber sömürü" kavramı ortaya çıkmaktadır. Göçoğlu ve Aydın (232: 2019) siber sömürü kavramını; bir dijital ortamdaki güvenlik açıkları üzerinden erişim sağlanan verilerin kötü amaçlı olarak kullanılması olarak tanımaktadırlar. Disketin ele geçirilmesi için Bennett'in peşine düşerler. Bu bağlamda şirket, ağ altyapısı ile ulaşılabilecek her noktada; Bennett'in gerçek hayatla bağı olan her şeyi, kimliği de dahil, yok etmek için her türlü manipülasyonu yapar. Onun ismini ağ üzerindeki tüm veri tabanından siler ve ona suç geçmiş olan, başka bir bireyin kimliğini verirler. Filmin sonuna kadar süren bir kovalamaca ile Angela Bennett, mücadelesinin karşılığını alır. Şirketin foyası ortaya çıkar ve şirketin başındaki kişi de tutuklanır.

İnternetin bu kadar yaygın olmadığı 1995 yılında filmin yapıldığı göz önüne alındığında, baş karakter Angela Bennett'in de filmin bir noktasında söylediği gibi; tüm kişisel ve kurumsal verilerin dijital bir platformda yer aldığı dünyada ne kadar güvende olabiliriz ve bu verileri emanet ettiğimiz, güvenlik misyonu ile kurulmuş olan şirketler ve yazılımları ne kadar güvenlidir?

Dijital Savaşın Öncüsü *Wargames*

Film, bir hacker olan lise öğrencisi David Lightman (Matthew Broderick) isimli karakterin bilgisayar oyunu sandığı bir şeyi oynamak için ağa bağlanması ile yanlışlıkla Kuzey Amerika Havacılık ve Uzay Savunma Komutanlığı'ndaki (NORAD) çok gizli bir sisteme ulaşarak farkında olmadan bir simülasyonun, *Joshua* isimli yapay zekâ tarafından gerçek olarak algılanmasını sağlaması neticesinde dünyayı bir nükleer savaşın eşiğine getirmesini konu almaktadır.

Filmin yapıldığı tarihin 1983 olması ve o dönem için yapay zekanın sebep olduğu distopik bir nükleer kıyamet tasviri çizmesi, ortalama 40 yıl sonra gündemde yerini alacak gerçekliği öngörmesi bakımından önemlidir. Film, yapıldığı dönemde o kadar etkili olmuştur ki dönemin ABD başkanı Ronald Reagan ve ekibinin oluşturduğu küçük bir izleyici kitlesine *Camp David*'de film izlettirilmiş, Reagan'a göre senaryo fazlasıyla gerçekçi bulunmuş ve bu bağlamda Kongre üyeleri ile yaptığı toplantı sonrasında dönemin Genelkurmay Başkanı'na böyle bir olasılığın gerçek olup olmayacağı sorusunun karşılığı olarak da "evet" cevabını almıştır (magazines.augusta.edu, 2018).

Filmin; bilgisayarın kolay ve yaygın bir şekilde kullanılacağı yeni bir çağ eşiğinde kazara yeni bir nükleer savaşın olup olmayacağına dair yeni bir medya ilgisine yol açtığını belirten Kazel (2013), 1980'lerin genç izleyicileri için ABD nükleer füzelerinin yüksek alarm seviyesinde olmasının sonuçlarını canlı bir şekilde ortaya koyduğunu ifade etmektedir.

Kaiser' e (2016) göre ise filmin vizyonunun bu kadar doğru olmasının bir sebebi bulunmaktadır; senaristler, araştırma yapmak için 1967'de Bilgisayar Sistemlerinde Güvenlik ve Mahremiyet isimli bir makale yazan ve yıllarca Hava Kuvvetleri tarafından finanse edilen bir düşünce kuruluşu olan *RAND Corporation*'da bilgisayar bilimleri bölümünü yöneten Willis Ware ile görüşmüşlerdir.

Film, siber güvenlik ve yapay zekanın risklerine dair sinemada yer alan ilk örneklerden biri olarak kabul edilebilir. Fred Kaplan'ın siber savaş tarihine ilişkin kitabı *Dark Territory*'ye (aktaran Kaiser, 2016) göre, siber savaş sanılanın aksine daha uzun bir süredir ABD'nin gündeminde yer almaktadır. Bu bağlamda Kaplan; bir dizüstü bilgisayarın mikrofonunu etkinleştirerek çevresindeki tüm konuşmaları dinleyen *LoudAuto*, internete bağlı olmasa bile radyo sinyalleri aracılığı ile dosyaları ayıklayan ve ileten *MonkeyCalendar*, bir bilgisayara birkaç mil öteden kötü amaçlı bir yazılım yükleyen ve bir bilgisayarın video sinyalini dinleyerek bir TAO teknisyeninin, hedefi izlediği her şeyi görebilmesini sağlayan *NightStand*'i örnek göstermektedir.

Yapay Zekâ ve Etik Sorunlar: *Eagle Eye*

Filmin teması, gözetim teknolojilerinin bireysel mahremiyet üzerine etkilerine dikkat çekmektedir. Film, terörist olduğundan şüphelenilen bir grubun ABD İHA'ları tarafından izlendiği bir sekans ile başlamaktadır. İzlenen grubun bulunduğu bölgenin; coğrafi ve kültürel referanslar baz alındığında Afganistan olduğu anlaşılmaktadır. Grup içindeki kişiler bir cenaze töreninde gibidir fakat aranan teröristin bu grup içinde olma ihtimali, ARIIA isimli yapay zekanın analizine göre %51'dir. Yapay zekaya göre bir saldırı yapılması için bu yetersiz bir orandır ve görevin iptal edilmesi gerekir. Buna rağmen ABD başkanı ile görüşen yetkililer onun da iznini alarak, hatalı bir operasyon yapma olasılığına rağmen "en az sivil kayıp ile"; fakat filmin anlatısında bu kayıpların Amerikalı olmayanlardan seçilmesi gerekir, grubun bir SİHA saldırısı ile yok edilmesine karar verirler. Sonraki süreçte ARIIA; aslında programlanış amacına uygun olarak, yetersiz veriye dayanarak masumların hayatına son vermiş olan o andaki ABD yönetimi içinde bulunan herkesi yok etmeye çalışacaktır. Mobese kameralarından telefonlara, metrodan reklam panolarına kadar internet ağına bağlı olan bütün altyapıyı manipüle eden yapay zekâ, otonom sistemlerin karar alma süreçlerindeki etik riskleri göz önüne sermektedir. Filmde yer alan ARIIA isimli yapay zekâ etik ilkelere uygun davranırken, insan faktörü kendi çıkar ya da değerleri uğruna bu ilkeleri yok saymakta bir sakınca görmemektedir ve film, modern güvenlik tehditlerine dair toplumsal farkındalığı kendi ideolojisi üzerinden inşa etmektedir. Yapay zekanın insan hayatına hiç olmadığı kadar entegre olduğu bir zaman diliminde ve yaşadığımız gerçeklik içinde, etik ilkelere uygun davranmayan insan faktörü değil de yapay zekâ olursa ne olacak sorusunun cevabı şimdilik yine filmlerin distopik anlatılarında ya da teorilerde yer almaktadır.

SONUÇ

Teknolojik evrimin geldiği son noktada; tüm verilerin ağ tabanlı sistemlerle entegre olduğu, cihazların kendi aralarında iletişim kurabildiği ve cihazlara uzaktan erişilip, yönetilebildiği bir dönemde bireysel, kurumsal ya da toplumsal güvenlik unsuru da tartışılır hale gelmiştir. Güvenlikle ilgili endişeleri yaratan tehditlerin sadece veri güvenliği ile ilgili olmadığı, kişisel can güvenliğini de tehdit eder hale geldiği; İsrail'in 19.04.2024'te, çağrı cihazlarına uzaktan erişim ile Lübnan'da bulunan bazı kişilere yaptığı saldırı ile kanıtlanmıştır. Sinema, kendi zaman ve uzamı içinde ütopyik ya da distopik fantazyaları oluşturma yetisi olan en önemli sanat disiplinlerinden biridir.

Bu çalışmada, siber güvenlik ile ilgili zaafiyetleri konu alan farklı dönemlere ait, anlatısını distopik fantazyalar üzerine inşa eden Hollywood yapımı 3 film seçilmiş ve incelenmiştir. Çalışmanın evreni *Wargames*, *The Net* ve *Eagle Eye* filmlerinden oluşmaktadır.

Wargames, yapım yılı olan 1983'te bilgisayar teknolojileri ile ilgili kısıtlayıcı gerçekliğe rağmen vizyon sahibi öngörüsü ile öne çıkmaktadır. Yapay zekanın dünyayı bir nükleer savaşın eşiğine getirmesi ile ilgili anlatısı o günlerde bile yöneticiler tarafından ciddiye alınmış ve tartışılmıştır. *The Net* filmi, kötü niyetli kişilerce internet ağına bağlı her türlü cihazın nasıl manipüle edilerek bireylerin hayatını bir çıkmaza sürükleyeceğine dair öngörüsü ile öne çıkmıştır. *Eagle Eye* ise yapay zekanın, etik kuralları hiçe sayan insan iradesine karşı nasıl mücadele verdiği ile ilgili bir anlatı oluşturmuştur. Dijitalleşmenin insan hayatına getirdiği konfor inkâr edilemeyecek düzeye gelmiştir fakat bu konfor alanı beraberinde güvenlik risklerini de ortaya çıkarmıştır. Bu riskler sadece bireysel konfor alanı ile ilgili değildir. Şahitliğini yaptığımız zaman dilimi içinde gerçekleşen olaylar, siber dünya olarak isimlendirilen alanın sınırlarını, zerk olduğu gerçeklik içinde tanımsız hale getirdiğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

(2018, 13 Mayıs). That Time A Movie Drove Federal Policy [John Badham'ın *Wargames* / Savaş Oyunları Filminin Eleştirisi]. <https://magazines.augusta.edu/2018/06/13/that-time-a-movie-drove-federal-policy/>

Bachega, H. (2024, 19 Eylül). 'We don't know if our phones are safe': Lebanon on edge after exploding device attacks. *BBC*. <https://www.bbc.com/news/articles/c781d8y397do>

Ersöz, B. (2020). Yeni Nesil Web Paradigması: Web 4.0. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknoloji Dergisi*, 1(2), 58-65. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1294558>

Göçoğlu, V. ve Aydın, M.D. (2019). Siber Güvenlik Politikası: ABD, Rusya ve Çin Üzerine Karşılaştırmalı Bir Analiz. *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 8(2), 229-252. DOI:10.28956/gbd.646311

Güneş, A. (2019). Küresel Güçlerin Ulusal Siber Güvenlik Stratejileri: ABD Örneği. *Siber Politikalar Dergisi*, 4(8), 242-258. <http://www.cyberpolitikjournal.org/index.php/main/issue/view/2>

Kabadayı, L. (2013). Film Eleştirisi Kuramsal Çerçeve ve Sinemamızdan Örnek Çözümler (2. Baskı). Ayrıntı.

Kaiser, C. (2016, 20 Mart). Dark Territory Review-how WarGames and Reagan shaped US cyberwar battle. *The Guardian*, <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/20/dark-territory-review-ronald-reagan-matthew-broderick-war-games-american-cyberwar>

Kazel, R. (2013, 12 Şubat). 30 Years After 'Wargames', Director John Badham Recalls His Nuclear – Brink Blockbuster. <https://www.wagingpeace.org/30-years-after-wargames-director-john-badham-recalls-his-nuclear-brink-blockbuster/>

Özden, Z. (2004). Film Eleştirisi Film Eleştirisinde Temel Yaklaşımlar ve Tür Eleştirisi (2. Baskı). İmge Kitabevi.

Sims, J. (2011). *Cybersecurity: The Next Threat To National Security*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). USMC Command and Staff College Marine Corps University: Quantico/Virginia

Trampski, H. (2024, 16 Ağustos). Cyber Unrealism: The Net [Irwin Winkler'in filmi *The Net* / İnternet'te Av Filminin Eleştirisi]. <https://cyber.tap.purdue.edu/blog/articles/cyber-unrealism-the-net/>

Yenal, S. ve Akdemir, N. (2020). Uluslararası İlişkilerde Yeni Bir Kuvvet Çarpanı: Siber Savaşlar Üzerine Bir Vaka Analizi. ÇAKÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(1), 414-450. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1114311>

FİLMLER

Badham, J. (Yönetmen). (1983). Wargames [Film]. ABD: United Artists.

Caruso, D.J. (Yönetmen). (2008). Eagle Eye [Film]. ABD: Dreamworks.

Winkler, I. (Yönetmen). (1995). The Net [Film]. ABD: Columbia.

KAMU VATANDAŞ İŞBİRLİĞİ (KAVİ) MODELİNİN İYİLEŞTİRİLMESİNE YÖNELİK ÖNERİLER¹

Doç. Dr. Yasin TAŞPINAR

Karabük Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü

ORCID: 0000-0002-4116-9801

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AŞKAR

Karabük Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü

ORCID: 0000-0003-2603-0817

ÖZET

Kamu kesiminde finansman modelleri geçmişten günümüze çeşitli örnekleri içermekte, özellikle refah devleti ve ardından ortaya çıkan Yeni Kamu İşletmeciliği (YKİ) evrelerinde dönemin ekonomik ve ideolojik yönelimlerine uygun seçenekler geliştirilmektedir. Kamu kesimi ve özel sektör ortaklığına dayanan Kamu-Özel İşbirliği (KÖİ) projeleri de özellikle son dönemlerde ortaya çıkan önemli örnekler niteliğindedir. Bununla birlikte YKİ sonrasında öne çıkan Yeni Kamu Hizmeti ve Yeni Kamu Yönetişimi gibi yaklaşımlar vatandaş katılımını daha çok vurgulayan kamu hizmeti ve politikaları önerileri içermektedir. Benzer şekilde YKİ'ye ve KÖİ modeline alternatif sayılabilecek bir finansman modeli önerisi Ömer Demirdaş tarafından Kamu-Vatandaş İşbirliği (KAVİ) adıyla önerilmiş ve vatandaşların kamu yatırımlarına katılımının öne çıktığı bir finansman modeli savunulmuştur. Bu çalışmada ilgili önerinin finansman yapısının işleyişi ve yönetsel işlevleri bakımından eksikliklerini kapatmak ve modeli iyileştirmek için katkı sunmak amaçlanmaktadır. Bu bakımdan son yıllarda yaygınlaşan kitlesel fonlama uygulamalarının kamu kesiminde uygulanarak vatandaş katılımına uygun bir çerçeve oluşturulabileceği ve teşkil edilecek "Kamu Girişim Şirketleri"yle kamusal projelerin oluşturulması ve uygulanmasında yol alınabileceği savunulmaktadır. Finansman ve yönetim boyutlarında iyileştirilecek KAVİ modelinin devlet-toplum ilişkilerini geliştirme ve kamu finansmanında vatandaş katılımını öne çıkarmada önemli bir potansiyele sahip olduğu öne sürülmektedir. Bu doğrultuda ilk kısımlarda KAVİ geçmişteki model ve uygulamalarla karşılaştırılacak ve daha sonra KAVİ'nin finansal ve yönetsel içeriğinin ne olması gerektiği Türkiye'deki ilgili yasal düzenlemelerden ve örneklerden hareketle sunulacaktır. Son olarak KAVİ modelinin olası uygulama örnekleri üzerinde durularak modelin nasıl hayata geçirilebileceği gösterilecektir.

Anahtar Kelimeler: Yeni Kamu İşletmeciliği, Yeni Kamu Hizmeti, Yeni Kamu Yönetişimi, Kamu-Özel İşbirliği, katılım, kitlesel fonlama, Kamu-Vatandaş İşbirliği.

SUGGESTIONS FOR IMPROVING THE PUBLIC CITIZEN PARTNERSHIP (PCP) MODEL

ABSTRACT

Financing models in the public sector include various examples from past to present, and especially in the welfare state and the New Public Management (NPM) phases that developed afterwards, options suitable for the economic and ideological orientations of the period was formulated. Public-Private Partnership (PPP) projects, based on collaboration between public and private sectors, are also important examples that have emerged especially in recent years. However, approaches such as New Public Service and New Public Governance that developed after NPM include public service and policy proposals that emphasize citizen participation. Likewise, a financing model proposal that can be considered an alternative to the NPM and the PPP model was proposed by Ömer Demirdaş under the name of Public-Citizen Partnership (PCP) and a financing model that emphasizes citizen participation in public investments was advocated. This study aims to close the deficiencies of the relevant proposal in terms of the functioning of the financing structure and administrative functions and to contribute to enhance the model.

¹ Bu çalışma Karabük Üniversitesi Kamu Politikaları Araştırma ve Geliştirme Merkezi'nde (KAPGEM) yürütülen bir araştırmaya dayanmaktadır.

In this respect, it is argued that crowdfunding that has become widespread in recent years might be applied in the public sector to create a framework suitable for citizen participation and that progress can be made in the creation and implementation of public projects with the “Public Enterprise Companies” to be established.

It is suggested that PCP model, which will be improved in terms of finance and administration, has significant potential in developing state-society relations and highlighting citizen participation in public finance. In this context, in the first sections, PCP will be compared with past models and practices, and then the financial and managerial content of PCP will be presented based on relevant legal and administrative regulations and examples in Türkiye. Finally, possible cases for implementation of PCP model will be put forward and how the model can be put into practice will be shown.

Keywords: New Public Management, New Public Service, New Public Governance, Public-Private Partnership, participation, crowdfunding, Public-Citizen Partnership.

GİRİŞ

Kamu Yönetimi kavramı bir akademik disiplin, bir organizasyon biçimi, söz konusu organizasyonun unsurları ve bir faaliyet alanı gibi anlamlar içerebilmektedir (Al, 2022: 328). Bir faaliyet alanı olarak ele alındığında, doğumdan son güne kadar vatandaşları hemen her türlü durumda desteklemek ve refahlarını artırmak için gösterilen çabaları bu kapsamda ele almak mümkündür. Diğer yandan, vatandaşlar için yürütülen ve kamu politikaları olarak da adlandırılabilen bu çabalar, onların değişen beklentileri ile uyumlu olmak ve onların küresel-ulusal sermaye karşısındaki dezavantajlarını en aza indirmek ya da bu çabaları diğer aktörlerin çabaları ile uyumlaştırmak hedefleri dahilinde gerçekleştirilmek durumundadır.

Bu çalışma, Karabük Üniversitesi Kamu Politikaları Araştırma ve Geliştirme Merkezi Koordinatörlüğü bünyesinde kurulu Kamu Yönetimi Masası faaliyetleri çerçevesinde rapor olarak hazırlanmış ve geliştirilmiştir. Çalışmada girişin ardından, kamu yönetimi alanı ile ilişkilendirilmesi, modern bir yaklaşım olarak Yeni Kamu Hizmeti (YKH) anlayışının izahı ve anlayışa uyumlu model arayışı ve Demirdaş (2023a; 2023b) tarafından geliştirilen Kamu Vatandaş İşbirliği (KAVİ) modeliyle benzer kamu politikası modellerinin karşılaştırılması üzerinden devam edecek; KAVİ'nin uygulama çerçevesinin izahı ve iyileştirilmesine yönelik önerilerle sonuçlandırılacaktır. Çalışma her türden geliştirme önerilerine açık olup, bu kapsamda yapılacak katkılar memnuniyetle karşılanacak, titizlikle değerlendirilecektir.

KAMU YÖNETİMİ YÖNETİMİNDE PARADİGMA DEĞİŞİMLERİ VE KAMUSAL YATIRIMLARIN FİNANSMANI

Kamu politikalarının planlanmasını, organize edilip yönlendirilmesini, koordinasyonu ve denetimini kapsayan kamu yönetimi faaliyetleri (Al, 2022: 328) devletin egemenlik hakları yanında vatandaşların haklarını ve refahını korumayı da içermektedir. Bu kapsamdaki faaliyetler, benimsenen ulusal ideolojik eğilimle birlikte dönemsel ulusal ve küresel gelişmelerin de etkisinde kalabilmektedir (Özer ve Çiftçi, 2023). Bu gelişmeler arasında ekonomik imkanlar, uygulanan politikaların konusu ve içeriğini önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, devletin ekonomik düzene müdahale derecesi aktif oyunculuktan denetleyiciliğe ve müdahalesiz kalmaya kadar değişebilmektedir.

Küresel ideolojik eğilimler, tüm bu değişik rollerde belirleyici etkenlerden biri olmuştur. 1930'lu yıllara kadar devlet müdahalesinin neredeyse söz konusu olmadığı liberal dönemde bireyler ekonomik anlamda kaderleriyle baş başa bırakılmıştır. Küresel ekonomik kriz koşullarında ise çözüm, Keynesyen refah politikaları olmuştur. Devletin, Keynesyen refah modeli ile geri çağırılması kamu yatırımlarını artırıp kamu iktisadi teşekkülleri (KİT) ve vatandaşları destekleyici refah politikaları devletin piyasada aktif bir oyuncu olarak daha fazla görünür olmasının yolunu açmıştır. Bu dönemin öne çıkan kamusal tedbirleri, KİTler ve devletlerin vatandaşlar lehine harcama yaptığı sosyal refah (Eren ve Şimşek, 2022: 341) ve sosyal güvenlik uygulamaları olmuştur.

1970li yıllarda petrol krizinin de etkisiyle sosyal refah ve sosyal güvenlik harcamalarına ayrılan transfer paylarının bütçeleri daha fazla zorlaması ve KİTler tarafında çoğunlukla etkinsiz yönetimin yol açtığı kayıplar uygulanan sistemin yeniden sorgulanmasına yol açmıştır.

1980li yıllarla birlikte neo-liberal ekonomi modeli küresel düzlemde popüler hale gelirken, devleti yeniden kısıtlı bir alana yönelterek ekonomik faaliyetlerini azaltma fikrini gündeme getirmiştir. Yeni dönemde devlet KİTleri özelleştirmek, refah politikalarında kısıtlamaya yönelmek, transfer ödemelerini azaltarak asli görevi olduğu vurgulanan düzenleyici ve denetleyici role dönmek durumunda kalmıştır.

Dönemin öne çıkan kamu politikaları ise özelleştirme, kurullar eliyle yönetim, kamu özel işbirliği (KÖİ) modeli gibi kamu harcamalarını en aza indirmeye dönük politikalar olmuştur.

İncelenen dönemler kamu yönetimi modelleri ile eşleştirildiğinde müdahalesizliğin baskın olduğu ilk dönemde kamu ve özel sektörün birbirine eşit gören Kamu İşletmeciliği (Public Management) modelinin geçerli olduğu görülmektedir. İkinci dönemi tanımlayan kamu yönetimi modeli ise Yeni Kamu İdaresi olarak tanımlanabilir. Daha çok Kara Avrupası ülkelerinde görülen anlayışın en uç örneklerine İskandinav ülkelerinde rastlanılmaktadır. Vatandaşların refahını devletin ana görevi olarak gören bu yaklaşım, sosyalist akımların çalışan sınıfları hedef aldığı bir dönemde daha fazla gündeme gelmiştir. İçinde bulunduğumuz son dönem ise Yeni Kamu İşletmeciliği (YKİ) dönemi olarak adlandırmak mümkündür. Bu dönemde temel kamu işletmeciliği uygulamalarına yönetim, iyi yönetim, katılım gibi unsurların da eklenmesi, modelin özündeki neo-liberal ruhun üstünü tamamen örtmemektedir. Uluslararası ve ulus-üstü örgütler üzerinden yaygınlaştırılan bu modelde devlet ekonomik alanda küçülüp özel girişimi teşvik ederek ekonomik faaliyet alanlarından çekilmekte vergiler yoluyla gelir elde edip bunu temel kamu yönetimi alanlarında kullanmaktadır.

Bu süreç ve süreç boyunca benimsenen farklı yaklaşımlar; dönemler itibariyle kamu yönetimi ve kamu politikası yaklaşımlarındaki değişimin dönemin ideolojik eğilimleri ile uyumlu olduğunu göstermek amacıyla izah edilmiştir. Bu sayede önerilecek olan finansman modelinin geçmiş dönem uygulamalarından farkının ve son yıllarda ortaya çıkan gelişmelerle uyumunun ortaya konulması hedeflenmiştir. Ayrıca, modelin teori ve uygulama bakımından kamu yönetimi ile ilişkisi açıklanmaya çalışılmıştır.

YENİ KAMU HİZMETİ (YKH) ANLAYIŞI VE UYUMLU MODEL ARAYIŞI

Yeni Kamu Hizmeti yaklaşımı 1990'ların başlarında Louis Gawthrop'un (1993; 1999; 2005) çalışmaları ile gündeme gelmiş, ardından 2000'li yıllarda Robert ve Jane Denhardt'ın (2007) çalışmaları ile geliştirilmiştir. Bu yaklaşımın öncülerinden Gawthrop kamu yönetiminin demokratik özüne vurgu yaparken ile Robert ve Janet Denhardt ise yaklaşımının ana ilkelerini ortaya koymaktadır. Denhardt ve Denhardt'ın (2007, ss. 191-192) ifade ettiği şekliyle YKH yeni bir yönetim modasından öte kamu yöneticilerinin "kim olduğunun ve neden başkalarına hizmet ettiklerinin" bir ifadesidir. YKH yaklaşımında yönetime ve yöneticilere toplum içerisindeki topluluk ve gruplar arasında aracılıklar ve müzakereler üzerinden işbirliği oluşturma görevi yüklenmekte (Bayrakçı ve Kahraman, 2017, s. 302); kamu yönetimine kamu hizmeti, demokratik yönetim ve sivil katılımı esas alan bir sistemi inşa etme rolü biçilmektedir (Chaicharoun, 2013, s. 142). Kamu yararı ve sivil haklar merkeze alınırken, kamu kurumlarının vatandaşların hizmetinde, onlarla birlikte çalışarak vatandaşları güçlendirip yetkilendiren bir yapı haline gelmesi gerektiği belirtilmektedir (Akyıldız, 2017, s. 150) Dolayısıyla YKH yaklaşımında kamusal çıkar, demokratik yönetim ve artan bir sivil katılımın temel alınması (Denhardt ve Denhardt, 2015, s. 4) "vatandaşların topluma yönelik kaygıları ve toplumsal konulara ilişkin kararlılıklarını, komşuluk ilişkileri veya toplumla ilgili olarak sorumluluk alma isteklerini dile getirmeleri" gerektiği (Ütük, 2015, 57) belirtilmektedir.

YKH'nin 7 temel ilkesi (Denhardt ve Denhardt, 2007, ss. 42-43; Denhardt, Denhardt, Blanc, 2014, s. 400): müşterilere değil vatandaşlara hizmet, kamusal çıkarın kollanması, vatandaşlığa girişimcilikten daha yüksek bir değer atfedilmesi, stratejik düşünürken demokratik hareket edilmesi, hesap verebilirliğin öne çıkarılması, yönlendirmek yerine hizmet edilmesi, üretkenliğe değil insanlara değer verilmesidir. Bu bakımdan Kamu İşletmeciliği döneminde kayığın tamamen suyun akışına emanet edilmesi de, Yeni Kamu İdaresi'nin egemen olduğu süreçte yeniden kontrol için küreklerin yeniden ele alınması da, Yeni Kamu İşletmeciliği döneminde küreklerden ve süreçten yeniden vazgeçilip dümenin ele alınması ile yetinilmesi de YKH yaklaşımının benimseyeceği yöntemler değildir. YKH dümeninde de kürekte de vatandaşlara güvenmekte; devletin her iki noktada da vatandaşları güçlendirip onlara hizmet ettiği bir yaklaşımdır.

Yeni dönemin kamu politikası modeli dolayısıyla vatandaşların etkin şekilde müdahil olduğu, yatırımcı ve gözlemci olarak masada yer aldığı, yatırımlarının işleyişi ve akıbeti hakkında kendilerine hesap verilen demokratik ve katılımcı bir model olmalıdır.

KAMU VATANDAŞ İŞBİRLİĞİ FİNANSMAN MODELİ (KAVİ) İLE MEVCUT MODELLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Yukarıda izah edilen çerçeve ile uyumlu ve KÖİ modeline alternatif olabilecek bir öneri Ömer Demirdaş (2023a; 2023b) tarafından ileri sürülen Kamu Vatandaş İşbirliği (KAVİ) projesidir. Demirdaş (2023a) KAVİ'yi "devletin en fazla ihtiyaç duyduğu ve ekonomik olarak değer üretebilecek yatırım alanlarında, vatandaşların da bu yatırımlara ortak ederek yatırımlarını gerçekleştirme projesi" olarak tanımlamaktadır. Bu çalışmada önerilecek model çeşitli yönleri bakımından Demirdaş'ın (2023a; 2023b) ileri sürdüğü model ile uyumlu olmakla birlikte, model hedef kitle, uygulama alanları, yatırım değerlendirmesi gibi noktalarda geliştirilmiştir. Kamu Vatandaş İşbirliği Finansman Modeli ile vatandaşlar kamu yatırımlarına ortak edilecektir. Bu anlayışla vatandaş yatırımına açık hale getirilen alanlarda devletin de yönetsel süreçlere dahil edilip vatandaşların ve devletin çıkarlarını kollaması; yatırımları şeffaf ve izlenebilir hale getirmesi sağlanacaktır. KAVİ katılımcılık, hesap verebilirlik ve demokratik yönetişimin merkezde olduğu bir kamu politikası uygulamasıdır. Kamu Vatandaş İşbirliği Finansman Modeli tam piyasacı modelde vatandaşların ekonomik refah ve çıkarlarının sermaye karşısında korunacağı bir modeldir.

Devletin piyasada doğrudan yatırımcı ve aktif oyuncu olarak bulunduğu Keynesyen yaklaşım da KAVİ finansman modelinin benimseyeceği bir yöntem değildir. Nitekim bahse konu dönemde kurulan KİTler bakımından, devletin tekel konumunda olduğu alanlar dışında kamusal kaynakların etkin kullanımından söz etmek güçtür. Devletin tekel imtiyazına sahip olduğu bu alanlarda piyasa tipi fiyat mekanizması hiçbir şekilde devrede olmadığı için tipik bir piyasa başarısızlığı örneği olan bu yatırımlarda bile çoğu durumda etkinsizlik göze çarpmaktadır. Dönemin en büyük avantajı ise özellikle ilk yatırım maliyeti yüksek olan alanlarda devlet eliyle yatırım ve üretim, çeşitli alanlarda ithal malların ikamesini sağlayarak dış ticaret dengesine olumlu katkılarda bulunması olmuştur. Gelişmekte olan, girişimcilik potansiyelinin istenen seviyede olmadığı, sermaye birikiminin sınırlı kaldığı örneklerde böyle bir durumun öngörülmesi de oldukça makuldür. Öyleyse, özellikle gelişmekte olan ekonomiler bakımından devletin ekonomik müdahaleleri, müdahalesiz bir döneme nazaran daha olumlu sonuçlar verebilmektedir.

Son olarak, Yeni Kamu İşletmeciliği döneminin parlayan yıldızları olan özelleştirme, kamu özel işbirliği modeli ve düzenleyici ve denetleyici kurullar gibi uygulamalar KAVİ finansman modeli ile karşılaştırılarak ele alınacaktır. Birincisi, özelleştirme belirli alanlarda etkinsiz idare edilen devlet yatırımlarının karlılık potansiyelini artırabilmesi bakımından tercih edilebilir olmakla birlikte, kar-zarar dengesi gözetilmeden yapılan özelleştirmeler ise yapılan yatırımın vergiler yoluyla tahsil edilmesi bir yana, sırf taşınmazlarının değerini bile karşılayamayacak sonuçlar doğurabilmektedir. Özellikle devletin tekel imtiyazı kullanarak varlık gösterdiği alanlardaki işletmelerin talipleri, yeni yatırımların finansman gücünü nedeniyle tekel konumunu belirli bir süre devam ettirebilecekleri düşüncesiyle uluslararası sermaye olmaktadır. Bu bakımdan süreç, özelleştirilen işletmenin yatırım yapmadan kısa dönemde yoğun kar peşine düşmesi, tekel imtiyazının kaldırıldığı alana yatırım sürecini tamamlayabilen yeni işletmelerin de dahil olmasıyla şirket değerinin düşmesi gibi durumlar nedeniyle kamusal çıkarın aleyhine işleyebilmektedir (Şanlıoğlu, 2003). Bu noktada KAVİ finansman modeli, başta arazi stoğu ve yüksek yatırım maliyetlerinin sağladığı imtiyazlar gibi olanaklardan yararlanabildiği alanlarda yatırım ve özelleştirme aracı olarak devreye alınabilecek, böylece ulusal kaynaklar milli sermaye ile eşleştirilmiş olacaktır.

Yeni Kamu İşletmeciliği döneminin bir diğer uygulaması olan kamu özel işbirliği modeli ise işletme hakkı devri, yap-işlet-devret, yap-kirala-devret ve yap-işlet modellerinden biri çerçevesinde belirli alanlarda özel sektör yatırımlarının teşvik edilmesini ifade etmektedir. İlk dönem örneklerinde oldukça başarılı uygulamalara imza atılan bu modellerin, küresel enflasyonun ya da ekonomik krizlerin de etkisiyle pahalı finansman araçları nedeniyle eleştirilere maruz kaldığı görülmektedir.

Esasen devletin kendisinin doğrudan yatırım yapmak yerine finansman garantörü olarak yatırım maliyetini neredeyse sıfıra indirdiği bu model, kamusal kaynakların vatandaşların doğrudan refahına ayrılabilmesine olanak tanımaktadır.

Diğer yandan, ulaşım yatırımlarındaki yolcu garantileri ya da sağlık yatırımlarındaki hasta garantileri gibi öngörülerin aslında yatırım modelinin de mantığı ile uyuşacak şekilde başlangıç döneminde yatırımcı özel sektör konsorsiyumu lehine işlemesi; yatırımcıların pandemi, güvenlik endişeleri, savaşlar ve ekonomik krizler gibi senaryolarda oluşabilecek riskleri garantör konumundaki devlet bütçesinden karşılaması gibi durumlar modelin gözden geçirilmesi gerektiğini düşündürmektedir (Eriçok, 2023: 623). Bu noktada KAVİ finansman modeli; enerji, ulaşım, sağlık ve sosyal hizmetler gibi alanlarda garantiler yerine ortaklık biçiminde yürüyecek süreç sayesinde bir kayıp olsa bile bunun bir vatandaş lehine bir transfer niteliğinde olmasını sağlayacaktır.

Düzenleyici ve denetleyici kurullar, başta piyasa başarısının yüksek olmadığı ve sermaye etkisinin manipülatif sonuçlar doğurma potansiyeli taşıdığı alanlarda olmak üzere piyasa kurallarının uygulanması noktasında belirleyici etkiye sahiptir. Gelişmekte olan ekonomilerde yatırım yapılabilirliği artırılması bakımından şeffaf, rasyonel ve hesap verebilir idari pratiği öne çıkararak kurullar, uluslararası kuruluşların da teşvik ettiği bir kamu politikası aracı olarak göze çarpmaktadır. Kurulların, ekonomik değerin yönetilmesi bakımından serbest piyasa koşullarında piyasa başarısızlığının idare edilmesine, rasyonellik ve hesap verebilirlik bakımından kamu hizmetlerinin iyileştirilmesine katkı potansiyeli takdir edilmektedir. Diğer yandan, kurulların teşkilindeki yöntemler, uluslararası sermayeyi çekme amaçlı uygulamalar gibi noktalarda eleştiriler aldığı da bilinmektedir (Yaşar ve Korkut 2018: 49). KAVİ finansman modelinde kurullar, oluşturulacak iktisadi işletmelerin idaresinde önemli bir paya sahip olacaktır. Enerji, ulaşım, sağlık ve sosyal hizmetler gibi alanlarda vatandaşların da yatırımları sayesinde oluşturulacak tüzel kişilikler, yatırımcılar ve garantörler olarak vatandaşların ve devletin temsil edildiği demokratik ve hesap verebilir kurullar eliyle idare edilecektir. Bu tüzel kişilikler, tıpkı düzenleyici ve denetleyici kurullar eliyle idare edilen yapılar gibi özel hukuk hükümlerine tabi olacak, vatandaşların yatırımlarının idare karşısındaki konumu anayasal güvence altında olacaktır. Kurulların teşkili ile ilgili hususlar tüzel kişiliklerin kurulmasına ilişkin kanunlarla düzenlenecek, vatandaşların kurullarda payları nispetinde temsil edilmesi sağlanacaktır.

SONUÇ YERİNE: KAMU VATANDAŞ İŞBİRLİĞİ FİNANSMAN MODELİ (KAVİ) UYGULAMA ÇERÇEVESİ

Kamu Vatandaş İşbirliği Finansman Modeli'nin hedeflediği yatırım alanları enerji, ulaşım, sağlık ve sosyal hizmet alanları başta olmak üzere yatırımların geri dönüşünün hızla gerçekleşeceği, demografik fırsat penceresinin daralması durumunda işletme mantığı ile hizmet sunumunun güçleşebileceği ve vatandaşların dahil edilmesi halinde rıza ve memnuniyet olasılığının artacağı alanlardır. KAVİ modelinin uygulanabileceği alanlar olarak söz konusu alanların belirlenmesinin en temel nedeni, bu alanlarda vatandaşların doğrudan hizmet alıcısı konumunda olmasıdır. Nitekim, vatandaşların günlük yaşamlarında yoğun biçimde kullandığı, çeşitli özelliklerini deneyimlediği alanlar aynı zamanda herhangi bir aksaklık ortaya çıkması halinde vatandaşlar tarafından en çok eleştirilen alanlardır. Bu alanlardaki sorunlar vatandaşların yaşam kalitesi üzerinde olumsuz bir etki doğururken iyileştirmeler de rıza ve siyasi meşruiyet algısını destekleyebilmektedir. Bu bölümde öncelikle KAVİ finansman modelinin yönetsel yönü kısaca ele alınacaktır. Ardından bahsedilen potansiyele sahip enerji, ulaştırma, sağlık ve sosyal hizmetler alanlarında KAVİ modeli çerçevesi olası uygulama örnekleri üzerinden izah edilecektir.

KAVİ finansman modelinde vatandaşlar belirlenen hisse tutarları üzerinden enerji, ulaştırma, sağlık ve sosyal hizmetler yatırımlarına dahil olabileceklerdir. Yatırımlara dahil olmanın maliyeti Borsa İstanbul 100 endeksi gibi yatırım mantığı ile uyumlu bir ölçüm aracına endekslenerek hisse değerinin nominal bakımdan sabit kalması yerine güncellenen bir fiyata kavuşturulması sağlanacaktır. Buna ilaveten yabancı para birimi karşısında revalüasyon ve devalüasyon gibi risklerin yüklenilmesi yerine değer kazandığında genel refahın da bir yansıması olarak algılanan ulusal borsa endeksinden yararlanılmış olacaktır. Yatırımlara konu tüzel kişilikler kanunla kurulacak, yönetim yapısı, hisse değeri, katılım koşulları, yatırımın nemalandırılması ve sağlanacak faydalar gibi hususlar söz konusu kanunla belirlenecektir.

Yatırımlara bireysel emeklilik fonunda olduğu gibi bir devlet katkısı da sağlanacak, yine bu katkı da yatırımın belirli bir süre elde tutulması sayesinde oransal geri ödeme garantileri içerecektir.

Bahsedilen devlet katkısı, yatırıma konu tüzel kişiliğin yönetim kurulunda devletin temsilinin meşru dayanağı olduğu gibi kurullarda görevlendirilecek alanında yetkin temsilcilerin denetleme ve kontrole de olumlu katkıda bulunması sağlanacaktır. Vatandaşlar ise çeşitli yöntemlerle (hisse sahiplerinin seçimleri, kooperatifler gibi) yönetim kurullarında vatandaş hissesi toplamı oranında temsil edileceklerdir. Yatırımlarla oluşturulacak tüzel kişilikler özel hukuk tüzel kişiliğini haiz olacaktır. Bu sayede kurumsal yapının devlet tüzel kişiliği içinde eriyen, devletin neredeyse tek başına etkin olduğu bir durumda kalması engellenecek, idare karşısındaki anayasal haklar kurumsal yapılarda kamusal çıkarın kollanmasına hizmet edilecektir. Yönetim kuruluna ilave olarak, kamuoyuna yapılacak düzenli faaliyet raporları ve mali tablolar gibi hesap verebilirlik araçları sayesinde de katılım, şeffaflık ve demokratik yönetim çerçevesi genişletilecektir.

KAVİ finansman modeliyle yeşil enerji, yer altı zenginliklerinin işletilmesi ve hatta nükleer enerji gibi alanlarda sağlanacak yatırımlar, bu alanlarda enerji sağlayıcısı şirketlere dönüştürülecektir. Örneğin, vatandaşların açıklanan tutarlar karşılığında kurulacak olan güneş santraline ortak olması sağlanacaktır. Enerji sektörünün ilk yatırım maliyetinin yüksek, özellikle yeşil enerji alanında olmak üzere işletme maliyetlerinin ise diğer pek çok yatırım alanıyla karşılaştırıldığında görece düşük olması, vatandaşların yatırımlarının karşılığını kısa sürede almasını sağlayacaktır. Buna ilaveten, yatırım yapılan güneş santralinden elde edilen elektriğin 15 yıl gibi bir süreyle vatandaşlara aynı bir getiri olarak sunulması da mümkündür. Örnek olarak belirlenen hisse tutarını ödeyen vatandaş 15 yıl süreyle aylık 200 kilovattık elektriği ücret ödmeden kullanabilecek, bu kullanım vatandaşın ikametene tanımlanarak yatırımını 7-8 yıl gibi bir sürede geri alması ve kalan 7-8 yıl boyunca yatırımından kar elde etmesi söz konusu olabilecektir. Güneş enerjisi yatırımlarının ekonomik ömrünün hali hazırda ortalama 30 yıl olduğu göz önünde bulundurulduğunda, ilk 15 yılın sonunda hissesini şirkete iade eden vatandaşın hissesi güncel değer üzerinden yeni bir vatandaşa devredilerek, yeni yatırımlar için neredeyse maliyetsiz bir yatırım sağlanmış olacaktır. Benzer bir modelin doğalgaz üretim santrallerinin ya da hidroelektrik santrallerin işletilmesi için uygulanması da mümkündür.

Ulaşım alanında otoyollar, köprüler, tüneller ve havaalanları gibi yatırımların da vatandaşların KAVİ finansman modeli üzerinden katkısı ile gerçekleştirilmesi mümkündür. Bu gruptaki yatırımlar da enerji yatırımları gibi ilk yatırım maliyeti yüksek ancak işletme maliyeti görece düşük yatırımlardır. Bu noktada ilk olarak yatırıma konu işletmenin tüzel kişiliği, yatırımın sınırları ve konusu belirlenecektir. Tüzel kişilik oluşturulup yatırım gerçekleştirilmesinin ardından (otoyol, köprü, tünel ya da havaalanı gibi kullanımı ücretlendirilebilecek ulaşım ve altyapı yatırımları) bu alandaki işletmede yatırımcılardan bir kısmının hukuki sorumlulukları kabullenmek kaydıyla çalışması sağlanabilecektir. Böylece vatandaşlar kendi işletmelerinin çalışanı da olabilecek, yine bu bağlamdaki fayda, enerji yatırımda olduğu gibi hissenin belirli süre sonra iade edilmesi gibi yöntemlerle eşitlik bakımından temellendirilebilecektir. Bu türden yatırımlarda, işletmede çalışma dışındaki durumlar yatırımın aynı geri dönüşünü hızlandırıcı bir faktör olarak değerlendirilememekle birlikte, sürekli ve düzenli gelir potansiyeli yine de bu yatırımların da cazip kalmasını sağlayabilecektir.

KAVİ finansman modeli ile Sağlık alanında hali hazırda uygulanan KÖİ uygulamalarında “Ö” ile temsil edilen özel işletmelerin yerini vatandaşların yatırımlarının almasını sağlamak mümkündür. Bu alanda da aynı geri dönüş sağlanması ve böylesi bir uygulamaya (öncelikli randevu, katkı payı indirimi gibi) girilse bile hassasiyetlerin idaresi güç olacaktır. Dolayısıyla bu alandaki yatırımlarda da yatırımın geri dönüş hızı ile sürekli ve düzenli gelir potansiyelinin öne çıkacağı değerlendirilmektedir.

Sosyal hizmet alanında yapılacak yatırımlarda KAVİ modelinin uygulanmasına ise ülkemizin halen içinde bulunduğu demografik fırsat penceresi döneminin sonuna yaklaşıyor olması nedeniyle kıymet atfedilmektedir. Zaman içerisinde yaş ortalaması giderek yükselecek olan nüfusun sosyal hizmet alanında yapılacak yatırımlara duyacağı ihtiyacın artacağı değerlendirilmektedir. Bu bakımdan tıpkı ulaşım alanındaki yatırımlarda olduğu gibi bu alana yatırım yapan vatandaşların da yönetim kurulları yanında bu kurumların hizmet sunum aşamalarında da yer alarak yatırımının aynı geri dönüşünü hızlandırması ve yine katkı payı muafiyeti gibi olanaklardan yararlanması söz konusu olabilecektir.

Sonuç olarak KAVİ finansman modelinin kamu yönetiminde modern yaklaşımlardan biri olan Yeni Kamu Hizmeti yaklaşımı ile uyumlu olduğu değerlendirilmektedir.

Katılım, şeffaflık, hesap verebilirlik ve demokratik yönetişimin öne çıktığı modelin uygulanabileceği alanların genişletilmesi, modelde ilave düzenlemeler ve iyileştirmeler yapılması mümkündür.

KAYNAKÇA

Akyıldız, F. (2017) Yeni Kamu İşletmeciliğine Karşı Yeni Kamu Hizmeti: Yerel Hizmetlere Gönüllü Katılım ve Büyükşehir Belediyeleri, *Belediyelerin Geleceği ve Yeni Yaklaşımlar* (Ed. M. Güler ve A. M. Turan), Marmara Belediyeler Birliği Yayınları: İstanbul, 146-182.

Al, H. (2022). Kamu yönetimi, *Sosyal Bilimler Ansiklopedisi (2. baskı)*, Tübitak Bilim Yayınları: İstanbul, 328-330.

Bayrakçı, E. & Kahraman, S. (2017). “Yeni Kamu Hizmeti Anlayışı ve Belediye Hizmetlerinde Özelleştirme”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 37, 299-315.

Chaicharoun, S. (2013). A Book Review The New Public Service: Serving, Not Steering Expanded Edition by Janet V. Denhardt and Robert B. Denhardt, *Journal of Social Sciences Naresuan University*, 9 (1), 139-151.

Demirdağ, Ö. (2023a). *Yeni Bir Kalkınma Modeli Olarak Kamu Vatandaş İşbirliği (KAVİ) Projesi Nedir? Nasıl Uygulanabilir?*, Erişim Tarihi: 22.12.2024, <https://www.fikiranalizi.com/yeni-bir-kalkinma-modeli-olarak-kamu-vatandas-isbirligi-projesi-kavi-nedir-nasil-uygulanabilir>

Demirdağ, Ö. (2023b), *Kamu Vatandaş İşbirliği (KAVİ) Projelerinin, Kamu Özel İşbirliği (KÖİ) ve Gelir Ortaklığı Senetlerinden (GOS) Farkı Nedir?*, Erişim Tarihi: 22.12.2024, <https://www.fikiranalizi.com/kamu-vatandas-isbirligi-kavi-projelerinin-kamu-ozel-isbirligi-koi-ve-gelir-ortakligi-senetlerinden-gos-farki-nedir>

Denhardt, J. V. & Denhardt, R. B. (2007). *The New Public Service: Serving Not Steering (Expanded Edition)*, M. E. Sharpe Inc: New York.

Denhardt, J. V. & Denhardt, R. B.(2015). *The New Public Service: Serving Not Steering (Expanded Edition)*, Routledge Taylor & Francis Group: Londra.

Denhardt, J. V., Denhardt, R. B. & Blanc T. A. (2015). *Public Administration: An Action Orientation (7. baskı)*, Wadsworth Cengage Learning: Boston.

Eren, A. A. & Şimşek, O. (2022), Kamu İktisadi Teşebbüslerinin ve Özelleştirmenin Ekonomi-Politigi: Türkiye Örneği, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23:1, 337-361.

Eriçok, R. E. (2023). Dünyada ve Türkiye’de Kamu-Özel İşbirliği Uygulamaları: Rakamsal Verilerle Bir Analiz. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi - Journal of Economic Policy Researches*, 10:2, 629-661.

Gawthrop, L. C. (1993). Images of the Common Good, *Public Administration Review*, 53:6, 508-515.

Gawthrop, L. C. (1999). Public Service and Democratic Values: The Moral Interface, *Administrative Theory & Praxis*, 21:4, 427-432.

Gawthrop, L. C. (2005). Public Administration in A Global Mode, *Public Integrity*, 7:3, 241-259.

Özer, M. A. & Çiftçi, A. (2023). Yeni Kamu Yönetimi Anlayışı Sonrası Kamu Yönetiminde Paradigma Değişimi ve Türkiye Açısından Bir Durum Analizi, *Yıldız Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (1), 25-38.

Şanlıoğlu, Ö (2003) Türkiye’de Özelleştirmenin Önündeki Başlıca Engeller ve Daha İyi Bir Özelleştirmenin Çerçeve Koşulları, *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, VII:3-4, 865-888.

Ütük, U (2015). Denhardt ve Denhardt’ın Yeni Kamu Hizmeti Kuramına Bakış, *Sayıştay Dergisi*, 99, 47-70.

Yaşar, M. E. & Korkut, F. (2018). Türkiye’de Denetim ve Bağımsız Düzenleyici Kuruluşlar, *Atlas International Referred Journal On Social Sciences*, 4:8, 40-52.

SU YÖNETİMİNDE EŞGÜDÜM İHTİYACINA YÖNELİK MODEL ÖNERİSİ: SU POLİTİKALARI YÜKSEK KURULU GENEL SEKRETERLİĞİ¹

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AŞKAR

Karabük Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi
Bölümü

ORCID: 0000-0003-2603-0817

Doç. Dr. Yasin TAŞPINAR

Karabük Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü
ORCID: 0000-0002-4116-9801

Arş. Gör. Dr. Ece KAYA

Karabük Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi
Bölümü

ORCID: 0000-0003-3287-6958

ÖZET

Günümüzde su krizi ülkemiz de dahil olmak üzere birçok ülkeyi ilgilendiren yıkıcı sonuçlar üretme potansiyeli taşımakta ve krize karşı etkin bir mücadele gerekliliği bulunmaktadır. Bununla birlikte kamu yönetimi alanında su krizi gibi karmaşık ve çözümü zor sorunlar için kurumlar arasındaki eşgüdüm kapasitesinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bütünleşik Kamu Yönetimi yaklaşımı Yeni Kamu İşletmeciliği reformları sonrasında yönetsel alandaki yetki karmaşalarını çözme gerekliliğini ve örgütlerin tek başına çözmelerinin zor olduğu sorunlara karşı birlikte politikalar üretmeleri hususlarını vurgulamaktadır. Bu yaklaşımdan hareketle birçok politika alanında olduğu gibi su politikalarında eşgüdüm üzerinde durmanın yararlı olacağı düşünülmektedir. Türkiye’de su yönetimi ve politikaları alanında bakanlıklar ve diğer kurumlar arasında yasal ve yönetsel bakımdan bütünlüklü girişimler oluşturma yoluyla eşgüdümün artırılmasına ihtiyaç bulunmaktadır. Avrupa Birliği müzakere sürecinde özellikle 2000’li yılların sonunda öne çıkan su politikaları alanında temel bir su kanunu oluşturma ve kurumlar arasında eşgüdümü sağlama yolundaki girişimler sonuçsuz kalmış ve bakanlık düzeyinde eşgüdüm sağlama amacıyla oluşturulan kurullar su politikalarında ancak sınırlı şekilde yol alabilmiştir. Bu yöndeki çabalar günümüzde de varlığını sürdürmektedir. Bu çalışmada eşgüdüm sorununu çözme doğrultusunda bakanlık düzeyinin üstünde bir kurumsal yapının gerekli olduğu öne sürülmekte ve Cumhurbaşkanlığı’na bağlı bir genel sekreterlik olarak Su Politikaları Yüksek Kurulu’nun (SPYK) oluşturulması önerilmektedir. Bu anlamda Türkiye’nin idari yapısındaki çeşitli örneklerden hareketle SPYK’nin ne olmaması ve ne olması gerektiği üzerinde durulmakta ve örgütlenme yapısına ilişkin öneriler getirilmektedir. Bakanlıklar ve kurumlar arasındaki yasal ve idari karmaşıklığı çözmeye rol oynaması beklenen SPYK’nin yönetsel bakımdan planlama, uygulama ve denetim boyutlarında sahip olacağı yetkilerle özel olarak su kriziyle mücadelede ve genel olarak su politikalarında eşgüdüm sorunlarını çözmeye uygun bir otorite olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su yönetimi, su politikası, su krizi, eşgüdüm, Bütünleşik Kamu Yönetimi.

¹Bu çalışma Karabük Üniversitesi Kamu Politikaları Araştırma ve Geliştirme Merkezi (KAPGEM) bünyesinde yürütülen bir araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır.

A MODEL PROPOSAL FOR THE NEED OF COORDINATION IN WATER MANAGEMENT: GENERAL SECRETARIAT OF THE HIGH COUNCIL FOR WATER POLICIES

ABSTRACT

Currently, water crisis has the potential to produce devastating results that concern many countries, including our country, and there is a need for an effective fight against the crisis. However, in the field of public administration, it is important to develop the coordination capacity between organizations for complex and difficult-to-solve problems such as water crisis. The Whole of Government approach emphasizes the need to resolve the confusion of authority in the administrative field after the New Public Management reforms and the need for organizations to produce policies together against problems that are difficult to solve alone. Based on this approach, it is thought that it would be beneficial to focus on coordination in water policies, as in many policy areas. In Türkiye, there is a need to enhance coordination by creating integrated initiatives in terms of legal and administrative aspects between ministries and other organizations in the field of water management and policies. In the process of the European Union accession negotiations, especially in the late 2000s, attempts to formulate a water law and ensure coordination between organizations in the field of water policies that came to the forefront were unsuccessful and the boards established for the purpose of ensuring coordination at the ministry level could only make limited progress in water policies. Efforts in this direction continue today. In this study, it is suggested that an organizational structure above the ministry level is necessary to solve the coordination problem and it is suggested that the High Council for Water Policies (HCWP) should be established as a general secretariat affiliated to the Presidency. In this sense, it is emphasized what the HCWP should not be and what it should be, based on relevant examples in the administrative structure of Türkiye, and suggestions are made regarding its organizational structure. It is thought that the HCWP, which is expected to play a role in solving the legal and administrative complexity between ministries and other organizations, will be an appropriate authority to solve coordination problems in the fight against the water crisis in particular and in water policies in general, with the powers it will have in terms of planning, implementation and control in administrative terms.

Keywords: Water management, water policy, water crisis, coordination, Whole of Government.

GİRİŞ

Su krizi küresel nitelikte bir sorun olmakla birlikte Türkiye’yi de yakın gelecekte daha çok etkileyecek bir kapsama sahiptir. Son dönemlerde gündemde daha çok yer bulur hale gelen su politikalarında kaynakların geliştirilmesi, korunması ve kullanımı bakımından etkin ve işlevsel bir çerçevenin geliştirilmesi yönünde arayışlar bulunmaktadır (Avcı, 2021: 4). Su yönetimi alanındaki gerekliliklerin başında “entegre bir yönetim yaklaşımı” gelmektedir (Aküzüm vd. 2010: 67). 2000’lerde Avrupa Birliği (AB) uyum süreci bağlamında yoğunlaşan mevzuat çalışmalarıyla birlikte özellikle 2000 tarihli AB Su Çerçeve Direktifi (SÇD) Türkiye tarafından da temel alınan bir düzenleme niteliği taşımaktadır (Bulut & Birben, 2019: 221). SÇD AB’de ilgili alandaki düzenlemelerin uyumlulaştırılmasını ve su yönetiminde bütünleşik bir yaklaşımı hedeflemektedir (Akkaya vd. 2006: 196). Konunun Türkiye’ye yansıyan yönüyle su yönetimi alanında “yasa çokluğu”nun varlığı ve kapsamlı bir su kanununun bulunmaması günümüzde süren sorunlar olarak görülmektedir (Bulut & Birben, 2019: 221).

AB uyum sürecine bağlı olarak Türkiye’de ilgili sorunları giderecek girişimler 2010’ların başından bu yana geliştirilmeye çalışılmış ancak nihai anlamda bir kanunlaşma ortaya çıkmamıştır. Bunun nedenleri arasında su politikalarında çok sayıda örgüt ve bakanlığın çeşitli yetkilere sahip olması, yönetsel açıdan yetki karmaşaları yaşanması ve örgütler arasında eşgüdüm sorunlarının bulunması öne çıkmaktadır (Topcu Mumlu, 2023: 217). Bu sorunlar ve nihayete eremeyen mevzuat çalışmaları ilgili alanda bir politika başarısızlığının varlığına işaret etmektedir. Su yönetiminde politika başarısızlığı politika aktörlerinin sayıca çokluğuna ve eşgüdüm sorunlarına bağlı görünmektedir. Eşgüdüm sorunu kurumsal bakımdan geniş bir yetki alanında hareket edecek bir modelin geliştirilmesine bağlı olarak çözülebilir niteliktedir. Bu anlamda bu çalışmada su politikalarında eşgüdüm sorununu çözmeyi sağlayacak bir örgütlenme modeli önermek amaçlanmaktadır.

Kamu yönetimi literatüründe Yeni Kamu İşletmeciliği (YKİ) reformları sonrasında ortaya çıkan Bütünleşik Kamu Yönetimi (BKY) yaklaşımı eşgüdüm tartışmalarında önemli bir yer tutmaktadır. Buna göre YKİ reformlarıyla ortaya çıkan yeni tür örgütler arasında eşgüdüm sorunları artmış ve bunu çözmek için eşgüdüm sağlayabilecek yeni yapılanmalar zorunlu hale gelmiştir (Hatipoğlu, 2015). Su krizine karşı alınacak önlemlerin aciliyeti ve su politikalarının daha etkili bir çerçeveye kavuşturulması BKY yaklaşımı temelinde ele alınabilecek bir konudur. Bu bakımdan çalışmada geliştirilen modelin Su Politikaları Yüksek Kurulu (SPYK) adını taşıyan, Cumhurbaşkanlığı teşkilatına bağlı bir genel sekreterlik olarak örgütlenmesi ve bu üst düzey kurul örgütlenmesinin bakanlıklar ve ilgili örgütler arasında eşgüdüm sorunlarını çözebilecek yapı ve işleyişe sahip olması önerilmektedir. Bu amaçla ilk kısımda BKY yaklaşımı ve su politikalarındaki eşgüdüm sorunları üzerinde durulacak ve ikinci kısımda SPYK’nin yönetsel olarak içeriğinin ne olması gerektiği tartışılacaktır.

BÜTÜNLEŞİK KAMU YÖNETİMİ YAKLAŞIMI VE SU POLİTİKALARINDA EŞGÜDÜM SORUNLARI

Refah devletleri dönemindeki kamu politikası ve kamu hizmeti yaklaşımlarına bir eleştiri olarak gelişen neoliberal politikalar 1970’lerin sonundan itibaren geleneksel bürokratik işleyişi dönüştürecek reformların ortaya çıkmasını beraberinde getirmiştir. Yeni Kamu İşletmeciliği (YKİ) olarak anılan yönetsel reformlar katı hiyerarşik örgütlenmelere karşı konumlanmış, devletin küçültülmesi, özelleştirme uygulamaları ve piyasa tekniklerinin kamu yönetimine uyarlanması üzerinden işletmeci bir mantığı kamu yönetimine temel olarak önermiştir. İlgili reformlarla kamu yönetimi alanında yeni özerk örgütler sayıca çoğalmış ancak bu durum reform süreçlerinin geliştiği ülkelerde özellikle 1990’ların sonlarından itibaren yönetsel karmaşaların kaynağı olarak görülmeye başlanmıştır. Bu bağlamda Bütünleşik Kamu Yönetimi (BKY) yaklaşımı YKİ’ye karşı yükselen eleştirel çerçevelerden birisi niteliğindedir (Christensen & Læg Reid, 2007: 1059). BKY’de örgütler arasında bütünlüklü işleyişin ve eşgüdümün geliştirilmesi kritik konulardan birisini oluşturmaktadır. Eşgüdüm yönetsel alandaki karmaşıklığın yoğunlaşmasıyla birlikte ele alınmakta ve “yönetsel yapı içindeki çeşitli eylemlerin bütünleştirilmesi çabası” olarak tanımlanmaktadır (Eryılmaz, 2014: 6). Bu anlamda BKY, YKİ reformlarıyla birlikte adem-i merkezîyetçi yönelimle gidilen yetki devri uygulamalarının düzensizlik ve karmaşa ortaya çıkardığı düşüncesini içermekte ve merkezi yönetimin tekrar bütünlüklü bir görünüm kazanması doğrultusunda geliştirilmektedir (Soyocak Özalp, 2020: 3). Eşgüdüm girişimleri ve bütünleşme yönünde stratejiler yönetsel alandaki parçalı yapının eksikliklerini telafi etmede kritik önem atfedilen bir konudur. Bunun yanında terör, salgın hastalıklar, felaketler ve krizler de bu yaklaşımın daha çok öne çıkmasını tetikleyen bütünlüklü bir yönetsel çerçeveye çözülebilecek sorunlar olarak görülmektedir (Christensen & Læg Reid, 2007: 1059-1060).

BKY yaklaşımı sağlık hizmetleri, krizler ve afet yönetimi gibi birçok alanda çözümünü zor sorunlara odaklanmakta, yönetsel alandaki belirsizlikleri aşma bakımından örgütlerin birlikte hareket etmesini ve örgütler arasında uyum arayışını içermektedir (Aoki vd. 2024). Merkezi yönetimin yetkilerinin yeniden genişletilmesi, bakanlar kurulu düzeyinde komiteler oluşturulması, örgütler arasında işbirliğini sağlayacak birimler kurulması veya daha genel düzeyde hükümetler arasında konsey örgütlenmelerinin geliştirilmesi BKY temelinde oluşan çözümlerin örnekleri arasındadır (Christensen & Læg Reid, 2007: 1061). Bu bakımdan örneğin e-devlet alanında ulusal düzeyde eşgüdüm otoritelerinin oluşturulması bütünsel nitelikte çözümleri geliştirmek bakımından önemli bulunmaktadır (United Nations, 2012: 56). Türkiye’de su politikaları alanındaki eşgüdüm sorunlarına da bu pencereden bakmak uyum ve bütünlüğü sağlayacak çözümler oluşturmada katkı sağlama potansiyeli taşımaktadır.

Su krizi iklim değişikliğiyle birlikte birçok ülkeyi ilgilendiren bir gündem başlığı haline gelmiştir. 2030’a gelindiğinde su kıtlığının kapsamının ciddi şekilde genişleyeceği ve 700 milyona yakın insanın yaşadıkları yerlerden ayrılmak zorunda kalacağı düşünülmektedir (UNICEF, 2024). Türkiye de yarı kurak sayılan bir coğrafya üzerine konumlanmaktadır. Yine 2030 gibi yakın bir tarihte Türkiye’de kişi başına düşen su miktarının azalacağı öngörülmektedir (Ministry of Foreign Affairs, 2024). Su krizi acil önlemler alınması gereken bir sorun alanı niteliği taşımakta ve bu anlamda BKY’de çerçevesi çizilen türden bir bütünleşik yönetimi gerektirmektedir.

Türkiye’de özellikle 2000’lerden sonra su politikalarında önemli adımlar atılmış ve AB uyum sürecinin bir uzantısı niteliğinde Su Çerçeve Direktifi (SÇD) başta olmak üzere ilgili mevzuatı uyumlu hale getirme girişimleri ortaya çıkmıştır. SÇD temel olarak bütünsel ve katılımcı bir yaklaşımın geliştirilmesi fikrine dayanmakta, entegre bir yönetim anlayışıyla eşgüdüm girişimlerini odak noktası haline getirmektedir (Akkaya vd. 2006: 198; Topcu Mumlu, 2023: 195). Bu doğrultuda Türkiye’de bir çerçeve kanun niteliğinde su kanunu oluşturulmasına yönelik çalışmalar 2009 sonrasında daha görünür hale gelmeye başlamıştır (Aküzüm vd. 2010: 71). 2011 yılında “Orman ve Su İşleri Bakanlığı” ve bakanlık teşkilatı içinde “Su Yönetimi Genel Müdürlüğü” oluşturulmasıyla mevzuat çalışmalarını geliştirme hususunda önemli bir adım atılmıştır (Avcı, 2021: 8). AB uyum süreci bağlamında politika transferi temelinde düşünülebilecek olan yasal ve yönetsel girişimlerde önemli gelişmeler yaşanmış olmakla birlikte süreçte istenen sonuçların yeterli düzeyde alınmadığı ve politika başarısızlığının ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Bunun temel nedenlerinden birisini su politikaları alanında faaliyet gösteren bakanlıkların ve örgütlerin aralarında yetki ve işleyiş bakımından sorunlar yaşanması oluşturmaktadır. Su politikalarında Tarım ve Orman, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği bakanlıkları başta olmak üzere Enerji ve Tabii Kaynaklar, Sağlık ve Dışişleri gibi bakanlıklar, Su Yönetimi ve Devlet Su İşleri (DSİ) gibi söz konusu alanda uzmanlık ve deneyime sahip genel müdürlükler bulunmakta ve bunlar arasında eşgüdüm eksiklikleri önemli bir sorun olarak görülmektedir (TEMA, 2024). Su yönetiminde yönetsel sınırlar, arazi kullanımı ve yetkilerin düzenlenmesi bakımından farklı yasal düzenlemelere bağlı olarak kurumlar arasında yetki ve sorumluluk çakışmaları bulunmaktadır (Aküzüm vd. 2010: 69). Bununla birlikte yönetsel anlamda eşgüdüm sorunlarını çözme girişimleri 2011-2018 arasında “Orman ve Su İşleri” adını taşıyan bakanlığın yürütücülüğünde bakanlıklar düzeyinde çözüm hedefleyen bir yönelimde gelişmiştir. 2011 sonrasında bu zeminde eşgüdüm girişimleri ortaya çıkmıştır.

2012 yılında hazırlanan ve mevzuatı bütünlüştürme amacı taşıyan “Su Kanunu Tasarısı Taslağı”nın (DSİ, 2012: 41, 211; Bulut & Birben, 2019: 230), 11. maddesiyle “Su Yönetimi Yüksek Kurulu” oluşturulması ve eşgüdüm sorunlarının Orman ve Su İşleri Bakanı başkanlığında kurulacak bu yüksek kurulla çözülmesi hedeflenmiştir.

Su politikalarıyla ilgili diğer bakanlıkları da içermesi öngörülen bu yüksek kurul politika belirleme, kurumlar arası işbirliğini sağlama ve ilgili uygulama ve süreçleri izleme gibi görevlerle donatılmaktadır (Yıldırım ve Ayanoğlu, 2014: 32-33). Eşgüdüm ihtiyacının vurgulandığı tasarı kanunlaşma aşamasına geçemediği için yüksek kurul da faaliyete geçirilememiştir. Ancak yine 2012 yılında 2012/7 sayılı Başbakanlık Genelgesi'yle "Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu" oluşturulmuş ve su yönetiminde eşgüdümünden sorumlu bir kurul yapılanması ortaya çıkmıştır. Orman ve Su İşleri Bakanı'nın başkan olduğu kurulda ilgili bakanlıkların temsilcileriyle birlikte DSİ, Su Yönetimi, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürleri ve Türkiye Su Enstitüsü Başkanı yer almaktadır. Bakanlıklarla sınırlanmayan üye yapısı içinde eşgüdümünden sorumlu olarak Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın yetkilendirildiği göze çarpmaktadır. Bu anlamda bakanlık düzeyinde bir eşgüdüm girişimi faaliyete geçmiş bulunmaktadır. Ancak bu girişimlere rağmen devam eden süreçte su kanununa ilişkin tasarıların kanunlaşma aşamasına yine de geçemediği görülmektedir (Avcı, 2021: 11; Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2024a). Bu bakımdan yönetsel alandaki eşgüdüm girişimlerinin varlığına karşın su kanunu formülasyon aşamasında tıkanmış durumdadır.

2018'de "Orman ve Su İşleri" yerine Tarım ve Orman Bakanlığı adını alan bakanlık 2021 yılında I. Su Şurası'nı organize etmiş ve şura kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşlarının katılımıyla düzenlenmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021: 78). Şura sonucunda çeşitli raporlar ortaya çıkmış ve bunlardan birisi olan Su Hukuku ve Politikası Komisyonu Raporu'yla su yönetiminde ve mevzuatında parçalılığın ortadan kaldırılması hedefler arasında yer almıştır. Bu anlamda sorunların çözümünde odak noktası yönetsel ve yasal parçalılığın giderilmesi olarak belirlenmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2021: 32, 78). Ancak ilgili sürece bakıldığında 2012'de kurulan Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu'nun etkinlik bakımından eksikliklere sahip olduğu görülmektedir. 2021'e kadar dokuz yıllık süre zarfında kurul yedi toplantı gerçekleştirebilmiş durumdadır (Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2021). 2021 yılında Cumhurbaşkanlığı Genelgesi'yle yeniden oluşturulan kurulda yeni üyelerin dahil edilmesiyle üye sayısı artmıştır (Anadolu Ajansı, 2021). 2023 yılının sonlarına gelindiğinde Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu'nun kaldırıldığı ve bu kurulun yerini alacak "Ulusal Su Kurulu"nun (USK) eşgüdümünden sorumlu olarak kurulduğu görülmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2023). USK önceki kurulda olduğu gibi başkanlığı Tarım ve Orman Bakanlığı'na bırakılan ve bu bakanlık bünyesinde oluşturulan bir kuruldur. Yetki bakımından da önceki kurulla ciddi bir farklılık içermemektedir. Bununla birlikte USK açısından önemli bir farklılığın kurul kararlarının Cumhurbaşkanı onayıyla yürürlük kazanması olduğu görülmektedir. Diğer yandan USK DSİ ve Su Yönetimi genel müdürlükleriyle Türkiye Su Enstitüsü gibi aktörleri içermemektedir. USK daha önceki girişimlerde olduğu üzere ilgili bakanlıklardan ve buna ek olarak TÜBİTAK, TÜİK, Strateji ve Bütçe, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) ve Türkiye Belediyeler Birliği başkanlarından oluşan bir üye yapısına sahiptir. Öte yandan USK'nın toplantı sıklığı önceki kuruldan farklı olarak artırılmış, kurulun yılda iki kez toplanması ve araştırma ve politika geliştirme faaliyetlerinden sorumlu alt kurullara sahip olması öngörülmüştür (Anadolu Ajansı, 2024). 2024'te gerçekleşen ikinci toplantıda Su Kanunu Alt Çalışma Grubu'nun da içinde bulunduğu alt çalışma grupları oluşturulmuştur (Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2024b). 24 Aralık 2024 tarihinde yapılan üçüncü toplantıda su kanunu ve taşkın kanunu gibi kanunlara son hallerinin verilmesi ve kanunlaşma sürecinin başlatılması kararı alınmıştır (Türkiye Belediyeler Birliği, 2024).

Süreç genel olarak değerlendirildiğinde USK ile birlikte daha güçlü bir iradenin ortaya çıktığı ancak geçmişteki örneklere benzer şekilde eşgüdümün bu kurulda da bakanlık düzeyinde örgütlendiği anlaşılmaktadır. Bu anlamda yasal ve yönetsel parçalılığı giderecek eşgüdüm girişimlerinin geçmiş örneklere benzer bir sonuçsuzluk ortaya çıkarması ihtimal dahilinde görünmektedir. Su kanunu çalışmalarının halen nihayete ermemiş olması yönetsel alanda eşgüdümün ve yetki karmaşasını önleyecek yöntemlerin güçlendirilmesine bağlı görünmektedir. Öte yandan yakın vadede kanunlaşma ortaya çıksa dahi yönetsel eşgüdüme dair gerekliliğin sürmesi ihtimal dahilinde olacaktır. Çünkü ilgili yasal düzenlemenin ardından uygulama aşamasında eşgüdüm eksikliği sorunların çözümüne ket vurabilecek bir unsur olmayı sürdürecektir. Bu anlamda son birkaç yılda daha güçlü bir irade oluşmasına rağmen eşgüdüm sorunu önümüzdeki süreçte de var olmaya devam etme ihtimali taşımaktadır.

MODEL ÖNERİSİ: SU POLİTİKALARI YÜKSEK KURULU GENEL SEKRETERLİĞİ

BKY yaklaşımı temelinde düşünüldüğünde eşgüdüm, çözümü zor ve etkileri kapsamlı sorunların çözülmesinde kritik öneme sahiptir. İlk kısımda tartışılanların ışığında, Türkiye’de su politikalarında eşgüdümün sağlanması temel hedef niteliği taşımaktadır. Yakın geçmişte ortaya çıkan ve bugün varlığını sürdüren eşgüdüm arayışları bakanlık düzeyiyle sınırlı kalmıştır. Bu anlamda su politikalarında planlama, yönlendirme ve denetim gibi alanlarda daha çok işleve sahip bir kurumsal model eşgüdüm sorunlarının çözümüne ve yasal ve yönetsel işleyişin güçlendirilmesine katkı sağlayabilir görünmektedir. Bu doğrultuda öncelikle yeni modelin “ne olmaması” gerektiğini tartışmak gerekmektedir. Su politikalarında birçok bakanlığın aktör olarak var olması eşgüdümün bakanlıklar düzeyinde olmaması gerektiğini göstermektedir. Oluşturulacak yapının yeni bir bakanlık örgütlenmesi olmaması ve diğer bakanlıklarla eşgüdümü sağlayabilecek bir düzeyde tasarlanması gerektiği anlaşılmaktadır. Diğer yandan bir anlam ve yetki belirsizliği yaratma ihtimaline karşı olarak yeni kurulun bir üst kurul şeklinde de örgütlenmemesi yerinde olacaktır. Bilindiği üzere düzenleyici ve denetleyici kurumlar ve bağımsız idari otoriteler olarak da anılan üst kurullar çeşitli alanlarda düzenleme ve denetleme yetkilerine sahip kamu kurumları olarak örgütlenmekte ve bakanlıkların ilişkili kuruluşları olarak çalışmaktadır (Eryılmaz, 2014: 253-258). Ancak eşgüdüm sorunlarına ilişkin değerlendirmelerden de çıkarılacağı üzere bir bakanlığın ilişkili kuruluşu niteliği taşıyacak üst kurul örgütlenmesi bakanlıklar ve diğer örgütler arasında eşgüdümü sağlama işlevinde yetersiz kalmaya açık durumdadır. Bununla birlikte oluşturulacak kurulun Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi’ne geçişle birlikte ortaya çıkan politika kurullarından ve ofislerden de farklı bir tasarıma konu olması gerekmektedir. Bilindiği üzere söz konusu kurul ve ofisler icrai yetkileri olmayan, kurmaylık işlevi gören ve politika belirleme sürecinde danışma temelinde görev üstlenen yapılardır (Öztürk, 2023). Ancak su politikası alanında oluşturulacak yeni kurulun hem icrai hem istişari işlevlerle donatılması; eşgüdümü sağlama yolunda düzenleme ve denetleme gibi görevler için de yetkin bir kapasiteye sahip olması gerekmektedir.

“Ne olması” gerektiğine odaklanacak olursak yeni kurulun karar verme kapasitesi açısından ilgili diğer aktörlerden daha geniş bir hareket alanına sahip olması gerektiği açık görünmektedir. Bu çalışmada bu amaçla Su Politikaları Yüksek Kurulu (SPYK) adını taşıyacak bir örgütlenme modeli önerilmektedir. SPYK planlama, örgütlenme, yönlendirme, eşgüdüm ve denetim olarak bilinen yönetim sürecinin beş aşamasına karşılık gelecek şekilde yetki ve sorumluluklara sahip olması ve su politikası alanında varlık gösteren diğer aktörlerin uygulamalarını izleme ve değerlendirme bakımından da işlevler üstlenmesi gereken bir yapı olarak tasarlanmak durumundadır.

Bu sayede sadece yasal düzenlemelerin ortaya çıkmasını sağlamaktan ziyade uygulama süreçlerinde de ihtiyaç duyulacak eşgüdüm kapasitesine ulaşmak imkân dahiline girecektir. Bu noktada söz konusu eşgüdüm otoritesinin hangi düzeyde kurulması gerektiği açık olarak saptanmalıdır. SPYK'nin yukarıda yapılan değerlendirmeler ışığında bakanlık düzeyinin dışında ancak merkez yönetim hiyerarşisi içinde örgütlenmesi başta bakanlıklar olmak üzere ilgili aktörler arasında eşgüdümü sağlama konusunda katkı sağlayacaktır. Bu doğrultuda SPYK'nin Cumhurbaşkanı'nca görevlendirilecek bir Cumhurbaşkanı Yardımcısı başkanlığında oluşturulması, ilgili bakanlıkların ve örgütlerin kurulda temsil edilmesi ve yüksek kurulun Cumhurbaşkanlığı teşkilatına bağlı bir genel sekreterlik biçiminde örgütlenmesi önerilmektedir.

Cumhurbaşkanlığı'na bağlı kurum ve kuruluşlar SPYK örgütlenmesi için önemli örnekler içermektedir. Bu tür kurum ve kuruluşlar bakanlıkların bağlı, ilgili veya ilişkili kuruluşu niteliği taşımamakta ve Cumhurbaşkanlığı teşkilatına bağlı olarak örgütlenmektedir (Karahanoğulları, 2022: 179). Bu kurum ve kuruluşlar arasında Milli Güvenlik Kurulu (MGK) Genel Sekreterliği, Devlet Denetleme Kurulu (DDK) Başkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı ve Devlet Arşivleri Başkanlığı bulunmaktadır (Şakar, 2023: 475). Bu anlamda tek tip bir yapı yerine söz konusu örneklerin denetim, eşgüdüm veya karar verme bakımından işlevler üstlenebilen genel sekreterlik veya başkanlıklar olduğu görülmektedir. SPYK'nin de ilgili örneklerden yola çıkarak Cumhurbaşkanlığı teşkilatına bağlı bir genel sekreterlik olarak örgütlenmesi eşgüdüm başta olmak üzere su politikalarındaki yönetsel sorunları çözmeye yarar sağlayacaktır. Bu tür bir örgütlenmede SPYK kamu tüzel kişiliğine sahip olmayacak ve devlet tüzel kişiliği içinde hareket edecektir. Ulusal düzeyde bir eşgüdüm otoritesi olarak faaliyet gösterecek olan SPYK Genel Sekreterliği önerilen yapı sayesinde bakanlık düzeyinde eşgüdüm girişimlerini aşma ve ilgili aktörlerin çalışmalarına bütünlük ve uyum kazandırma potansiyeline sahiptir.

SPYK Genel Sekreterliği'nin teşkilat yapısı içinde yüksek kurulun karar organı niteliği taşıması öngörülmektedir. Yüksek kurulun başkanlığını Cumhurbaşkanı'nca görevlendirilecek Cumhurbaşkanı Yardımcısı'nın yerine getirmesi yoluyla su politikasında rol üstlenen bakanlıklar başta olmak üzere resmi politika aktörlerinin eşgüdüm içerisinde hareket etmesinin kolaylaşması beklenmektedir. Karar organı olan yüksek kurulun üyeleri arasında su politikalarıyla ilgisi bulunan bakanlıkların yanı sıra diğer örgütlerin üst düzey temsilcileri üye olarak bulunacaktır. Bu anlamda günümüzde faaliyet yürüten USK'nın üye yapısı dikkate alınabileceği gibi, daha geniş kapsamda DSİ ve Su Yönetimi genel müdürlükleri, Su Yönetimi Enstitüsü gibi uzmanlık ve deneyim sahibi aktörlere ve gerekli görüldüğü takdirde su politikası alanında çalışmalarda bulunan sivil toplum kuruluşlarına yer vermek katılım ve temsil açısından daha kapsayıcı bir yapıyı oluşturmaya yardımcı olacaktır. Öte yandan yüksek kurul kararlarının USK'de olduğu üzere Cumhurbaşkanı onayıyla yürürlük kazanması yönetsel kapasite ve karar verme gücü açısından olumlu etkiler sağlama ihtimali taşımaktadır. Bununla birlikte su yönetiminde güncel gelişmeler üzerinde daha yoğun bir şekilde durulmasına yönelik gereklilikler yüksek kurulun toplantı sıklığının artırılmasının yararlı olacağını düşündürmektedir. Yukarıda aktarıldığı üzere mevcut durumda USK yılda iki kere toplanmaktadır. SPYK'de bu sayının artırılarak aylık toplantılar yapılması eşgüdüm kapasitesinin gelişmesine yardımcı olacaktır.

SPYK Genel Sekreterliği'nde karar süreçlerini daha yetkin hale getirmek için genel sekreterlik bünyesinde istişari faaliyetlerden sorumlu bir danışma konseyi oluşturulması ve bu konseyin danışma işlevi üstlenerek yüksek kurul kararlarına katkı sağlaması önerilmektedir.

Alacağı kararlar tavsiye niteliği taşıyacak olan konseyde hem su yönetimiyle ilgili bakanlık ve örgütlerden üst düzey bürokratların hem de ilgili alandaki sivil toplum kuruluşlarının bulunması yoluyla katılımcı bir anlayış hâkim kılınmalıdır. Konsey faaliyetlerinde ortaya çıkacak etkileşim vasıtasıyla teknik bilgi ve uzmanlık sahibi birimlerle politika yapım sürecine toplumsal talep ve önerileri aktaracak kuruluşların buluşması sağlanacaktır. Konsey toplantılarının kamuoyuna açık yapılması yoluyla su politikalarına ilişkin gündemin geniş kesimlere açılabilmesi ve farkındalık yaratılabileceği öngörülmektedir. Bu sayede karar ve uygulama süreçleri daha etkin ve şeffaf nitelik kazanacaktır.

Teşkilat yapısı bakımından faaliyetlerle ilgili yönetsel işlem ve prosedürleri yerine getirecek bir organın varlığı da önem arz etmektedir. Bu anlamda SPYK modelinde genel sekreterliğin ilgili işlevden sorumlu olarak örgütlenmesinin yararlı olacağı öngörülmektedir. Daha önceki süreçlerde kritik bir konumda olan Tarım ve Orman Bakanlığı veya Çevre, İklim ve Şehircilik Bakanlığı'nda görev yapmış bakan veya bakan yardımcılarını arasından Cumhurbaşkanı tarafından atanacak bir genel sekreterin uzmanlık ve deneyim bakımından sekreteryaya faaliyetlerini üstlenebilecek bir yeterlilik taşıyacağı düşünülmektedir. Mevcut durumda herhangi bir bakanlıkla bağlantısı bulunmayan ancak su politikası alanında deneyim sahibi olan bir ismin bakanlıklar arasında eşgüdümün güçlendirilmesi yolunda inisiyatif alabilmesi imkân dahilindedir.

Yukarıda değinildiği üzere halihazırda varlığını sürdüren USK bünyesinde çeşitli alt çalışma grupları oluşturulmuş durumdadır. Burada ortaya çıkan birikimin geliştirilmesi doğrultusunda ilgili çalışma grupları SPYK bünyesinde hizmet birimlerine dönüştürülmeli ve faaliyetlerini genel sekreterlik dahilinde sürdürmelidir. Bununla birlikte formülasyon, karar ve uygulama aşamalarında araştırma ve geliştirme faaliyetleri olmazsa olmaz nitelik taşımaktadır. Bu bakımdan DSİ Genel Müdürlüğü, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü ve Türkiye Su Enstitüsü gibi aktörlerin yürüteceği araştırma ve geliştirme faaliyetleri SPYK Genel Sekreterliği bünyesindeki hizmet birimlerinin çalışmalarına entegre edilmelidir. Sayılan nitelikler çerçevesinde SPYK Genel Sekreterliği'nin bütünsel kamu yönetimine uygun perspektifte rol üstlenebilecek bir eşgüdüm otoritesi kimliği kazanması ihtimal dahiline girecektir.

SONUÇ

Günümüzde kamu yönetiminde tek başına herhangi bir örgütün üstesinden gelemeyeceği, çözümü zor sorunların varlığı BKY yaklaşımında olduğu gibi farklı örgütlerin eşgüdüm içerisinde birlikte çalışması gerektiği düşüncesini öne çıkarmaktadır. Su krizi de su politikaları açısından böyle bir gerekliliğin olduğu bir sorun alanıdır. Su politikalarında kaynakların etkili kullanılması ve süreçlerin yönetilmesi bir bakanlığa veya örgüte bırakıldığı takdirde diğer aktörlerin politika süreçlerine dahil edilmesi ve sonuç alınabilecek ortak eylemlerin geliştirilmesi güçlüklerle karşılaşabilmektedir. Türkiye'de özellikle 2010'ların başından itibaren su politikalarında eşgüdüm sorunlarına yönelik girişimler ortaya çıkmakla birlikte bir temel yasal düzenleme olarak hedeflenen su kanununun halen nihai halini alamadığı görülmektedir. Yasal ve yönetsel alanda yetki çatışmaları ve örgütler arasındaki belirsizlikler eşgüdüm düzeyine ve kapasitesine ilişkin yeni bir tasarımın gerekliliğine işaret etmektedir.

2012 yılından itibaren Türkiye'de su politikalarında eşgüdüm otoritesi olarak ortaya çıkan kurullar 2018'e kadar Orman ve Su İşleri, daha sonraki adıyla Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yürütücülüğünde faaliyetlerini sürdürmüş ve ilgili alanda çeşitli bakanlıklar başta olmak üzere politika aktörleri bakanlık düzeyinde eşgüdüm girişimi içerisinde taraf olmuştur. Ancak su krizinin yakın ve olası etkileri hesaba katıldığında su politikalarında eşgüdümün daha yüksek bir düzey ve kapasitede ele alınması gereklilik arz etmektedir.

Böylece daha somut sonuçlar elde etmek mümkün hale gelecektir. Bu doğrultuda çalışmada önerilen Su Politikaları Yüksek Kurulu (SPYK) bakanlıkların ve diğer örgütlerin eşgüdüm içerisinde çalışmasını kolaylaştırma potansiyeli taşımaktadır. SPYK genel sekreterlik örgütlenmesi olarak bakanlık düzeyinin üstünde, Cumhurbaşkanlığı teşkilatına bağlı şekilde faaliyet gösterecektir. Teşkilat yapısı itibarıyla karar organı olacak yüksek kurul içinde ilgili politika aktörleri temsil edilecek, farklı örgütlerden üst düzey bürokratların ve sivil toplum kuruluşu temsilcilerinin bulunduğu danışma konseyi tavsiye niteliğinde kararlarla yüksek kurulun karar verme süreçlerine katkı sağlayacaktır. SPYK modelinde ilgili alandaki uzmanlık ve birikimden faydalanılarak yönetsel işlemleri yürütmekten sorumlu organ olacak genel sekreterlikse hizmet birimleriyle su politikalarında başta araştırma ve geliştirme faaliyetleri olmak üzere farklı örgütlerin çalışmalarını bütünsel hale getirebilecek mekanizmaları içerecektir. SPYK modelinin su politikalarında eşgüdümün sağlanmasının yanında uygulama süreçlerinde düzenleme ve denetleme hususunda işlevler üstlenerek alınacak önlemlerin bütünlük ve uyum içinde hayata geçirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarla su politikalarında eşgüdümün geliştirilmesine yönelik önerilerin nitelik ve nicelik bakımından artması toplumun tamamını ilgilendiren bu tür bir konu için kritik önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- 2012/7 sayılı Başbakanlık Genelgesi, Resmî Gazete tarihi: 20.03.2012, Sayı: 28239.
- Akkaya, C., Efeoğlu, A. & Yeşil, N. (2006), “Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve Türkiye’de Uygulanabilirliği”, *TMMOB Su Politikaları Kongresi*, 21-23 Mart 2006, 195-204.
- Aküzüm, T., Çakmak, B. & Gökalp, Z., (2010), “Türkiye’de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi”, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3:1, 67-74.
- Anadolu Ajansı (2021), “Cumhurbaşkanı Erdoğan’dan 'Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu' Genelgesi”, Erişim Tarihi: 25.12.2024, <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/cumhurbaskani-erdogandan-su-yonetimi-koordinasyon-kurulu-genelgesi/2326370>
- Anadolu Ajansı (2024), “Su Kurullarının Görev ve Çalışma Esasları Belirlendi”, Erişim Tarihi: 25.12.2024, <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/su-kurullarinin-gorev-ve-calisma-esaslari-belirlendi/3309970>
- Aoki, N., Tay, M., & Rawat, S. (2024), “Whole-of-Government and Joined-up Government: A Systematic Literature Review”, *Public Administration*, 102:2, 733-752.
- Avcı, İ. (2021), “Dünyada ve Türkiye’de Su Politikaları ve Yönetimi”, *İstanbul Bülten*, 168, 4-12.
- Bulut, M. & Birben, Ü. (2019), “AB Su Çerçeve Direktifinin Türkiye’de Su Kaynakları Yönetimine Etkisi”, *Turkish Journal of Forestry*, 20:3, 221-233.
- Christensen, T. & Lægreid, P. (2007), “The Whole-of-Government Approach to Public Sector Reform”, *Public Administration Review*, 67:6, 1059-1066.
- DSİ, (2012), *2012 Faaliyet Raporu*, Erişim Tarihi: 22.12.2024, <https://cdn.nys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/KonuIcerik/759/1107/DosyaGaleri/dsi-2012-faal%C4%B1yet-raporu.pdf>
- Eryılmaz, B. (2014), *Kamu Yönetimi: Düşünceler, Yapılar, Fonksiyonlar, Politikalar*, Umuttepe Yayınları: Kocaeli.
- Hatipoğlu, İ. (2015), “Bütünleşik Kamu Yönetimi: Yeni Kamu İşletmeciliğinin Parçalayıcı Doğasına Yönelik Bir Sorgulama”, *Kamu Yönetiminde Politika Arayışları: Yeni Kamu İşletmeciliği ve Ötesi*, (Ed. Ö. Köseoğlu ve M. Z. Sobacı), Dora: Bursa, 153-170.
- Karahanogulları, O. (2022), *İdare Hukuku*, Turhan Kitabevi: Ankara.

Ministry of Foreign Affairs, (2024), “Türkiye's Policy on Water Issues”, Erişim Tarihi: 23.12.2024, https://www.mfa.gov.tr/turkiye_s-policy-on-water-issues.en.mfa

Öztürk, B. (2023), “Bir Politika Transferi Örneği: Cumhurbaşkanlığı Politika Kurulları ve Ofisleri”, *Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5:2, 163-172.

Soyocak Özalp, S. (2020), “Bütünleşik Kamu Yönetimi Yaklaşımı Çerçevesinde 6360 Sayılı Kanun'un Değerlendirilmesi”, *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, 29:4, 1-18.

Şakar, C. (2023), “Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sisteminde Bağlı, İlgili ve İlişkili Kuruluşlar”, *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 27:3, 463-498.

Tarım ve Orman Bakanlığı (2021), *1. Su Şurası*, T.C. Tarım Orman Bakanlığı Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı Matbaası: Ankara.

Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2021), “Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu 7. Toplantısı ve Havza Yönetimi Merkez Kurulu (HYMK) 4. Toplantısı Gerçekleştirildi”, Erişim Tarihi: 25.12.2024, https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Haber/907/Su-Yonetimi-Koordinasyon-Kurulu-7-Toplantisi-Ve-Havza-Yonetimi-Merkez-Kurulu-hymk_-4-Toplantisi-Gerceklestirildi

Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2023), “Ulusal Su Kurulu”, Erişim Tarihi: 25.12.2024, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Menu/123/Ulusal-Su-Kurulu>

Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2024a), “Su Kanunu Taslağı”, Erişim Tarihi: 22.12.2024, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Havza%20H%C4%B0E-Sunumlar/Su%20Kanunu%20Tasla%C4%9F%C4%B1.pdf>

Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2024b), “Ulusal Su Kurulu 2. Toplantısı Kararları Hayata Geçiriliyor”, Erişim Tarihi: 25.12.2024, <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Haber/1255/Ulusal-Su-Kurulu-2-Toplantisi-Kararları-Hayata-Geciriliyor>

TEMA, (2024), “Ülkemizde Suyun Yönetimi”, Erişim Tarihi: 23.12.2024, <https://sutema.org/ulkemizde-suyun-yonetimi>

Topcu Mumlu, D. (2023), “Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Bağlamında Türkiye’de Su Yönetimi: Doğu Karadeniz Havzası Üzerine Bir İnceleme”, *Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 9:1, 193-223.

Türkiye Belediyeler Birliği (2024), “Ulusal Su Kurulu Üçüncü Kez Toplandı”, Erişim Tarihi: 26.12.2024, https://www.tbb.gov.tr/Tr/Haberler_ulusal-su-kurulu-ucuncu-kez-toplandi_51261

UNICEF, (2024), “Water Scarcity”, Erişim Tarihi: 24.12.2024; <https://www.unicef.org/wash/water-scarcity>

United Nations (2012), *E-Government Survey 2012: E-Government for the People*, United Nations: New York.

Yıldırım, D. H. & Ayanoğlu, S., (2014), “Su Kanunu Tasarısının Hukuksal Değerlendirilmesi”, *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 64:1, 29-37.

TÜRKİYE'DE MAHALLE BEKÇİLİĞİ UYGULAMASININ KAMU TERCİHİ TEORİSİ PERSPEKTİFİNDEN ANALİZİ

Dr. Öğretim Üyesi Yasin TURNA

Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi, Erdek Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon
Bölümü

ORCID: 0000-0003-2153-2797

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye’de 2016 yılından itibaren yeniden uygulamaya konulan çarşı ve mahalle bekçiliği sistemini, kamu tercihi teorisi perspektifinden incelemeyi amaçlamaktadır. Kamu tercihi teorisi, politik ve bürokratik aktörlerin bireysel çıkarlarını maksimize etme eğiliminde olduklarını öne sürer. Bu bağlamda, mahalle bekçiliği uygulamasının yalnızca kamu güvenliğini artırmayı amaçlamadığı, aynı zamanda politik mübadele ve bürokratik büyüme hedefleri doğrultusunda şekillendiği iddia edilmektedir. Çalışma, bekçiliğin yeniden uygulanmasına ilişkin karar alma süreçlerini, siyasi söylemleri, emniyet teşkilatının rolünü ve vatandaş algısını analiz etmektedir. Araştırmada nitel ve nicel veri kaynakları bir arada kullanılmış; yasal düzenlemeler, medya tartışmaları ve vatandaş anketlerinden elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Sonuçlar, bekçilik uygulamasının hem olumlu hem de olumsuz yönleri sahip karmaşık bir yapıda olduğunu ortaya koymaktadır. Uygulamanın etkinliği, vatandaşların güvenlik algıları, bekçilerin performansı ve yasal düzenlemelerin uygulanabilirliği gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Bekçilik sisteminin yeniden canlandırılması, kamu güvenliği algısını artırmada bazı olumlu etkiler sağlamış olsa da yetki sınırları, eğitim düzeyleri ve silah kullanma yetkisi gibi konularda önemli eleştirilerle karşılaşmıştır. Bu nedenle, bekçilik sisteminin etkinliğini artırmak için yasal düzenlemelerin gözden geçirilmesi, eğitim süreçlerinin güçlendirilmesi ve vatandaş algısının daha fazla dikkate alınması gerekmektedir. Sonuç olarak, bu çalışma, mahalle bekçiliği sisteminin kamu tercihi teorisi perspektifinden kapsamlı bir analizini sunmuş, kamu güvenliği, politik mübadele ve bürokratik dinamikler arasındaki ilişkileri değerlendirerek sistemin güçlü ve zayıf yönlerini detaylı bir şekilde ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Çarşı ve Mahalle Bekçiliği, Kamu Tercihi Teorisi, Güvenlik Politikaları, Bürokratik Büyüme, Politik Mübadele.

AN ANALYSIS OF THE BAZAAR AND NEIGHBORHOOD WATCHMEN SYSTEM IN TURKEY FROM THE PERSPECTIVE OF PUBLIC CHOICE THEORY

ABSTRACT

This study aims to examine the neighborhood watchman system, reintroduced in Turkey in 2016, from the perspective of public choice theory. Public choice theory suggests that political and bureaucratic actors tend to maximize their individual interests. In this context, it is argued that the neighborhood watchman system is not solely intended to enhance public security but also shaped by goals of political exchange and bureaucratic expansion. The study analyzes the decision-making processes regarding the reimplementation of the watchman system, political discourses, the role of law enforcement, and public perceptions. A mixed-methods approach was employed, incorporating qualitative and quantitative data sources, including legal regulations, media discussions, and citizen surveys. The findings reveal that the watchman system exhibits a complex structure with both positive and negative aspects.

Its effectiveness depends on various factors, such as citizens' perceptions of security, the performance of watchmen, and the applicability of legal regulations. While the system has contributed to enhancing the perception of public safety, it has faced significant criticism regarding the boundaries of authority, levels of training, and the use of firearms. Therefore, improving the system's effectiveness requires revisiting legal regulations, strengthening training processes, and giving greater consideration to public perceptions. In conclusion, this study provides a comprehensive analysis of the neighborhood watchman system from the perspective of public choice theory, evaluating the relationships between public safety, political exchange, and bureaucratic dynamics, and offering a detailed account of the system's strengths and weaknesses.

Keywords: Bazaar and Neighborhood Watchmen, Public Choice Theory Security Policies Bureaucratic Growth Political Exchange.

GİRİŞ

Türk polis tarihine yönelik bir inceleme yapıldığında, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde sırasıyla önce askeri kurumlar, ardından jandarma ve daha sonra zaptiye teşkilâtı gibi yapılar ortaya çıkmış, ancak bağımsız bir bekçi teşkilatının varlığına rastlanamamıştır. Bekçilik örgütlenmesi, Osmanlı'nın son dönemlerinde kurulmuş ve yeni döneme aktarılmıştır. İlk kez Fatih devrinde büyüyen nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla açılan çeşitli ticaret merkezlerinin artması, bu özel mülkiyetlerin korunmasını önemli bir konu hâline getirmiş; bu durum çarşı ve mahalle bekçilerinin organize edilip görevlendirilmesine yol açmıştır (Türüsel, 1974: 54).

İstanbul'da yer alan bedestenler, çarşılar, mahalleler, konaklar ile bağ ve bahçelerin güvenliğini sağlamak amacıyla bekçiler, korunma talep edenle bekçi arasında yapılan anlaşma doğrultusunda istihdam edilirdi. 1834'teki yenilik hareketleriyle oluşturulan mahalle örgütlenmeleri sayesinde bekçiler, halkla yoğun bir etkileşime girerek kabul gördüler. 1914'e kadar devam eden bu sistem, aynı yıl çıkarılan Çarşı ve Mahalle Bekçileri Hakkında Kanun-ı Muvakkat ile belediyelerin denetimine verildi. Bu dönemde, silahlandırılan bekçilerin silahları, daha önce mahalle halkı tarafından temin edilirken, bu görev devlete geçti ve teşkilat yarı özel bir yapıya büründü. Ayrıca, bekçi ücretlerinin belediyelerce saptanarak ilgili kişilerden tahsil edilmesi uygulaması da düdüdü. Bekçilerin görevlendirilmesi İstanbul'da polis müdürünün, diğer illerde ise en üst mülki idarecinin onayına bağlandı. Ayrıca, bekçilere ödenecek ücretin belirlenmesi ve dağıtım yöntemlerinin, o bölgenin yerel örf ve gelenekleri doğrultusunda belediyeler tarafından düzenlenmesine karar verildi (Şahin, 2005: 271, 275; Şahin, 2018:109-112).

Cumhuriyet döneminde bekçiler, kaymakamlıklar tarafından atanan, üniformalı ve maaşlı birer zabıta görevlisi olarak polise destek vermek üzere görevlendirilmiş ve hizmet ettikleri mahalle ya da semtin polis karakoluna bağlanmıştır. Ancak zamanla bekçilerin kendi görevleri dışında halkla temasları neredeyse tamamen kesilmiş; böylece mahalleyle güçlü bağ kurma özelliklerini yitirmişlerdir (Koçu, 1973:14).

1914'te çıkarılan çarşı ve mahalle bekçileriyle ilgili kanun doğrultusunda teşkil edilen bekçilere ilişkin, 1966 yılında çıkarılan kanun ile tayin, ücret, izin ve görev usullerine dair ilk kapsamlı düzenlemeler yapılmıştır (Türüsel, 1974: 54-55). 1966'da yürürlüğe giren 772 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu çerçevesinde, bekçilik müessesesi mülkiye amirinin emrinde, genel zabıtaya (polis ve jandarma) yardımcı, silahlı bir kuruluş olarak yeniden yapılandırılmıştır.

Lakin bu tarihten sonra ilgili kanunda nitelikli bir değişiklik yapılmadığı gibi, oldukça düşük bir maaş ile görevini yerine getiren bekçiler, zamanla asli görevinden daha ziyade farklı işlerde kullanılmıştır (Şahin, 2018: 215). Bu sebeple, günümüzde yürürlükte olan 7245 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu'nda bekçilerin görev tanımı net hükümlere bağlanmıştır.

1967 yılında Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu'nun 12. maddesi yürürlükten kaldırılmış ve bu tarihten sonra da bekçilik kurumuna ilişkin herhangi bir düzenleme yapılmamıştır. 1993 yılında, dönemin gerekliliklerine uyum sağlayamadığı görüşü ve çeşitli gerekçeler doğrultusunda bekçiliğe verilen önem azalmış, devlet nezdinde bekçi alımları durdurulmuştur. 2008 yılına gelindiğinde, az sayıda istihdamı devam eden bekçilere ilişkin yapılan yasal¹ düzenleme ile Çarşı ve Mahalle Bekçileri, emniyet hizmetleri sınıfının sahip olduğu özlük haklarına kavuşmuştur. Bekçiliğe dair en önemli düzenleme ise 2016 yılında gerçekleştirilmiştir. 1966 tarihli Çarşı ve Mahalle Bekçiliğine Giriş Sınavı Yönetmeliği 2 Nisan 2016 tarihi itibarıyla değiştirilmiş ve 18 Mart 2016 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan 2016/8569 sayılı kadro kararnamesiyle Valilikler tarafından bekçi istihdamının yeniden sağlanmasına karar verilmiştir. Yeni alınan bekçilerin görev ve yetkileri 2020 yılında yürürlüğe giren 7245 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu ile yeniden düzenlenmiştir. 2016 yılı itibarıyla, özellikle şehirlerin güvenliğe yönelik endişelerin artması üzerine, uzun zamandır atıl durumda kalan bekçilik uygulaması tekrar gündeme gelmiştir. İçişleri Bakanlığının açıklamalarına göre, yaya devriye hizmeti ile asayişe yönelik önleyici adımlar atılabileceği ve toplumun güvenlik beklentilerinin çarşı ve mahalle bekçiliği uygulaması sayesinde karşılanabileceği düşüncesiyle, kentlerdeki asayiş sorunlarını gidermek amacıyla çarşı ve mahalle bekçiliği birimi yeniden faaliyete geçirilmiştir (İçişleri Bakanlığı, 2019: 10). Bekçilerin görev ve yetkileri halka yardım, önleyici ve koruyucu görevler ile adli görevler olmak üzere üç ana başlıkta toplanmıştır. Bu kapsamda, bekçiler suç işlenmesini önlemek, kamu düzenini sağlamak ve genel kolluk kuvvetlerine destek olmak gibi önemli sorumluluklar üstlenmişlerdir (İçişleri Bakanlığı, 2020).

7245 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu'nda yer alan bazı yetkiler, açık bir çerçeveye sahip olmamaları nedeniyle eleştirilmiştir. Özellikle bekçilere tanınan "dıştan elle kontrol" yetkisinin sınırlarının belirgin olmaması, bu uygulamanın arama niteliği taşıyıp taşımadığı konusunda kafa karışıklığına yol açmıştır. Anayasa Mahkemesi, bu belirsizliklerin Anayasa'nın 20. maddesinde düzenlenen özel hayatın gizliliği ilkesine aykırı olduğunu belirterek ilgili düzenlemeleri iptal etmiştir. Ayrıca, kanunun çeşitli maddelerinde bekçilere tanınan yetkilerin kapsamının açıkça tanımlanmamış olması, hukuk devletinin temel ilkelerinden biri olan "belirlilik" ilkesine aykırılık teşkil etmiştir. Bu nedenle Anayasa Mahkemesi, bazı maddelerin iptaline karar vermiştir (Anayasa Mahkemesi, 2023).

Anayasa Mahkemesi'nin iptal ettiği 7245 sayılı Kanun'un bazı hükümleri, hem hukuki belirsizlik yaratmış hem de anayasal prensiplere aykırılık teşkil etmiştir. Özellikle, kamu hizmetine giriş hakkına ilişkin olarak getirilen "terör örgütleriyle veya bunların yasal ya da yasa dışı uzantılarıyla bağlantılı eylemlere, toplantılara, yürüyüşlere ve mitinglere dâhil olmamak, desteklememek ve katılmamak" şeklindeki muğlak koşullar eleştirilmiştir. Bu belirsiz ifadelerin hukuki kesinlik ilkesine aykırı olduğu ileri sürülmüştür. Ayrıca, Anayasa'nın 13. maddesi gereğince, temel hak ve özgürlüklere getirilen sınırlamaların yalnızca kanunla yapılabileceği belirtilmiş ve yasal dayanağı bulunmayan düzenlemeler iptal edilmiştir (Kara, 2021: 1328).

¹ Kanun No. 5757, Kabul Tarihi: 24.04.2008, Emniyet Teşkilatı Kanunu, Devlet Memurları Kanunu ve Genel Kadro ve Usulü Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamede Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun.

Anayasa Mahkemesi'nin belirli yasal hükümlerin "belirlilik" ilkesine aykırı olduğuna karar vererek bu maddeleri iptal etmesinin ardından, kanun koyucu eksiklikleri gidermek ve Anayasa'ya uyum sağlamak amacıyla 7245 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu'nda değişiklikler yapmıştır. 21 Kasım 2024'te yürürlüğe giren bu düzenlemelerle, iptal edilen maddeler yeniden ele alınmış ve kanunun anayasal çerçeveye uygun hale getirilmesi amaçlanmıştır. Bu değişikliklerle çarşı ve mahalle bekçilerinin yetki ve görevleri, istihdam koşulları ve çalışma saatlerine ilişkin belirsizlikler giderilmiştir. Özellikle, bekçilerin durdurma ve kimlik kontrolü yetkileri ile çalışma saatlerine yönelik yeni düzenlemeler getirilmiştir.

Çarşı ve Mahalle Bekçilerinin kurumsallaşma süreci, yasa yapımı aşamasındaki belirsizlikler ve Anayasa Mahkemesi'nin birçok maddeyi iptal etmesi gibi aksaklıklar nedeniyle eleştirilmiştir. Bu durum, bekçilik kurumunun aceleye getirilmiş bir düzenleme sonucu oluşturulduğu algısını güçlendirmiştir. Sonuç olarak, bekçilerin kamu güvenliğini artırmanın yanı sıra, politik ve bürokratik çıkarlarla ilişkilendirilmesine yönelik eleştiriler ortaya çıkmıştır. Kurumun hızlı bir şekilde hayata geçirilmesi, yetkilerinin sınırlarının net olmaması ve temel ilkelere uygun olmayan bazı düzenlemeler, bu eleştirilerin zeminini hazırlamıştır. Çarşı ve mahalle bekçiliğinin yeniden kurumsallaştırılmasına ilişkin eleştirileri anlamlandırmak ve bu sürece farklı bir perspektif sunmak amacıyla Kamu Tercih Teorisi bir analiz aracı olarak kullanılacaktır. Bu teori, politik ve bürokratik aktörlerin karar alma süreçlerine dair pratik yöntemler sunarak, mahalle bekçiliği sisteminin ardındaki karmaşık dinamikleri daha iyi kavramamıza olanak tanır.

KAMU TERCİHİ TEORİSİ ÇERÇEVESİNDE BEKÇİLİĞİN YENİDEN KURUMSALLAŞTIRILMASI: POLİTİK MÜBADELE, BÜROKRATİK BÜYÜME VE GÜVENLİK ALGISI

Kamu Tercih Teorisi, bireylerin ve kurumların karar alma süreçlerini analiz etmek amacıyla ekonomi teorisinde kullanılan araç ve yöntemleri siyaset alanına uyarlayan disiplinler arası bir yaklaşımdır. James M. Buchanan ve Gordon Tullock gibi önde gelen teorisyenler tarafından geliştirilen bu teori, siyasal süreçlerde seçmenlerin, politikacıların ve bürokratların davranışlarını rasyonel çıkar maksimizasyonu çerçevesinde nasıl şekillendirdiğini anlamayı amaçlar (Buchanan, 1991: 29). Bu perspektif, geleneksel "iyiliksever devlet" anlayışının aksine, bireylerin ve kurumların karar alırken kendi çıkarlarını ön planda tutabileceğini öne sürerek, bu tercihlerinin toplumsal etkilerini değerlendirmeye odaklanır.

Kamu Tercih Teorisi, temel kavramları olan fayda maksimizasyonu, kolektif hareket ve çıkar çatışmaları aracılığıyla politik ve bürokratik süreçleri analiz eder. Fayda maksimizasyonu, bireylerin siyasal veya ekonomik ortamlarda kendi çıkarlarını en üst düzeye çıkarmaya yönelik tercihlerde bulunma eğilimlerini ifade eder. Bu kavram, kamu ekonomisinde bireylerin özel çıkarlarının genellikle toplumun genel faydasının önüne geçtiğini savunur. Bireyler, siyasal süreçlerde de ekonomik tercihlerine benzer şekilde hareket eder ve bu tercihlerinin temelinde bireysel fayda maksimizasyonu yatar (Eryılmaz, 2010: 235). Seçmenlerin oy tercihleri üzerindeki fayda maksimizasyonu eğilimi, politikacıların oy maksimizasyonu stratejileri, bürokrasinin bütçe büyütme çabaları ve çıkar gruplarının rant arayışı, teorinin temel inceleme alanlarını oluşturur (Aktan, 2002: 6).

Bu teorinin bir diğer önemli kavramı olan kolektif hareket, bireylerin kişisel çıkarlarının kolektif fayda üretme süreçlerine nasıl dönüştüğünü anlamaya yardımcı olur. Buchanan'ın "politik mübadele" olarak tanımladığı bu süreç, bireyler arasındaki mübadelelerin hem ekonomik hem de politik boyutlarını ele alır (Aktan, 1994: 134).

Buchanan'a (1991: 63-64) göre bireyler ve gruplar, ticari hayattaki mübadelelerinde olduğu gibi, politikada da kolektif ihtiyaçlarını karşılamak için mal ve hizmetleri takas ederler. Teorinin karar alma süreçlerinde etkili bir unsur olarak ele aldığı bir diğer husus ise çıkar çatışmalarıdır. Bu bağlamda, bireylerin çıkar çatışmalarını siyasal süreçlerin ve kamu ekonomisinin temel dinamiklerinden biri olarak değerlendirdiği görülmektedir. Çıkar grupları, bireyler ve politik aktörler arasındaki çatışmalar, kaynak tahsisi ve politik karar alma süreçlerinde belirleyici bir rol oynar (Buchanan, 2002a: 67). Bu bakış açısı, bireyler ve gruplar arasındaki rekabetin kaynak tahsisi ve karar alma süreçleri üzerindeki etkilerini analiz etme olanağı sağlar. Çıkar gruplarının siyasal süreçleri kendi lehlerine yönlendirme çabaları, kamu kaynaklarının adil ve verimli kullanımını riske atabilir. Rant kollama ve kaynak israfı, Kamu Tercih Teorisi'nin özellikle vurguladığı başlıca sorunlar arasındadır (Buchanan, 1991: 254).

Kamu Tercih Teorisi, şeffaflık, hesap verebilirlik ve kaynak etkinliği gibi temel değerler çerçevesinde, siyasal ve bürokratik süreçlerde ortaya çıkan dengesizliklerin nasıl yönetilebileceğine dair önemli çıkarımlar sunmaktadır. Bu teori, yalnızca mevcut sistemlerin analizine olanak tanımakla kalmaz, aynı zamanda anayasal iktisat gibi araçlar aracılığıyla siyasal ve bürokratik süreçlerin daha etkin bir yapıya kavuşturulmasına da katkı sağlamaktadır (Aktan, 1994: 145). Bu bağlamda, yeniden teşkilatlandırılan beççilik kurumu, kamu güvenliği hizmetlerinin etkinliğini artırmayı amaçlamakla birlikte, hesap verebilirlik, demokratik denetim ve kamu kaynaklarının verimli kullanımı açısından şeffaf bir çerçevede yapılandırılmalıdır.

Kamu Tercih Teorisi, bireylerin kendi çıkarlarını maksimize etme eğiliminde olduklarını ve bu eğilimin kamu politikalarını şekillendirdiğini öne sürerek, politikacılar ve bürokratların toplumun genel çıkarından ziyade kendi bireysel çıkarlarını gözeterek karar alma eğilimin olduğunu öne sürer. Bu bakış açısıyla değerlendirildiğinde, mahalle beççiliği sisteminin yeniden kurumsallaştırılması yalnızca güvenlik ihtiyacından kaynaklanmadığı, aynı zamanda bürokratik büyüme ve politik mübadele süreçlerinden de etkilendiği düşüncesini öne çıkarır. Nitekim teoriye göre politikacılar, seçmenlerin güvenlik taleplerini karşılayarak oy desteğini artırmayı hedeflerken, bürokratlar ise kendi etki alanlarını genişletmek amacıyla bu tür uygulamaları teşvik edebilmektedir. Bu durum, mahalle beççiliği sisteminin ardındaki karmaşık dinamikleri anlamamıza katkı sağladığı gibi, mahalle beççiliği uygulamasının yeniden canlandırılma nedenleri, bu süreçte siyasi ve bürokratik aktörlerin tercihlerinin nasıl şekillendiği ve bu uygulamanın Kamu Tercih Teorisi'ndeki politik mübadele unsurlarıyla benzerliklerine ilişkin bakış açısı sunar. Ayrıca, bu uygulamanın vatandaşların güvenlik algısını iyileştirme amacına mı hizmet ettiği yoksa siyasi ve kurumsal çıkarların mı daha ağır bastığı sorularına ilişkin destekleyici bakış açısı sunacaktır.

Bekçiliğin Politik Bağlamı

Uzun bir aranın ardından, 2016 yılında mahalle beççilerinin yeniden alımına başlanmış, sonrasında güncel ihtiyaçlara uygun düzenlemeler yapılması için çalışmalar yürütülmüş ve nihayet 2020 yılında çıkarılan müstakil bir kanunla yetkileri genişletilerek ülke genelinde asayiş hizmetlerinde aktif bir kolluk gücü olarak görevlendirilmişlerdir.

Bekçiliğin adeta yeniden keşfedilmesine neden olan etkenler, 2020 yılında TBMM İçişleri Komisyonu'nda görüşülen Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu Teklifi sırasında yapılan tartışmalardan açıkça anlaşılmaktadır. Bu süreçte, artan güvenlik ihtiyacı, kolluk kuvvetlerinin iş yükü ve kamu düzeninin sağlanmasına yönelik beklentiler doğrultusunda beççilik müessesesinin yeniden yapılandırılmasının gerekliliği vurgulanmıştır. (TBMM, 2020).

Mahalle bekçiliği uygulamasının yeniden başlatılmasında, siyasi liderlerin güvenlik söylemleri, toplumsal talepler ve kolluk kuvvetlerinin artan iş yükü etkili olmuştur. Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu Teklifi görüşmeleri sırasında, bekçilik müessesesinin yeniden gündeme getirilme nedeni; şehirlerin büyümesi, suç türlerinin değişmesi ve klasik güvenlik yöntemlerinin yetersiz kalabileceğine dair endişelerdir. Bu nedenle, daha dinamik ve yenilikçi yaklaşımlara ihtiyaç duyulmuş ve asayiş hizmetlerinin desteklenmesine karar verilmiştir. Bekçilerin görev yaptıkları bölgelerde sürekli bulunmaları sayesinde, bölgeyi daha iyi tanıyacakları, suçluları ve suç potansiyelini daha kolay takip edebilecekleri öngörülmektedir. Ayrıca, uzun yıllar boyunca aynı bölgede görev yapmaları, yerel halkı ve suç eğilimlerini daha iyi bilmelerine olanak tanıyacağı için güvenlik tedbirlerinde başarılı olacakları düşünülmektedir (TBMM, 2020: 6, 49, 54). Bu sebeple, 1966 tarihli Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu'nun günümüz ihtiyaçlarına göre güncellenmesi gerekliliği üzerinde durulmuş; bekçilik müessesesi yeniden düzenlenerek mevcut yasal boşlukların giderilmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede, 2020 yılında 7245 sayılı "Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu" yürürlüğe girmiştir. Yapılan düzenleme ile bekçilerin yetki, görev ve sorumlulukları çağdaş güvenlik ihtiyaçlarına uygun hale getirilmiş ve kolluk kuvvetlerini destekleyici bir mekanizmaya dönüştürülmüştür.

Kamu Tercih Teorisi'ne göre politikacılar, oylarını maksimize etmeye çalışırken bürokratlar ise yetki ve bütçelerini genişletme eğilimindedir (Kayıran, 2013: 149). Bu bağlamda, bekçilik kurumunun yeniden gündeme getirilmesi yalnızca vatandaşların güvenlik ihtiyacını karşılamakla kalmaz, aynı zamanda politik mübadele dinamikleri ve bürokratik alanı genişletme güdüsü açısından da anlam taşır. Kamuoyunda güvenlik kaygılarının arttığı bir dönemde, bekçilik kurumu bir çözüm önerisi olarak sunulurken siyasi destek sağlamaya hizmet edebilir. Politikacıların, kamu güvenliği sorunlarını çözme konusundaki kararlılıklarını göstermek istemeleri, bu mekanizmanın yeniden yürürlüğe konulmasını açıklayabilir. Bu çerçevede, bekçilerin yetki ve sorumluluklarının kolluk gücüne nasıl bir katkı sunacağına dair tartışmalar ile alım süreçlerinden görev tanımlarına kadar uzanan çeşitli konulara yönelik getirilecek açıklamalar, uygulamanın meşruiyetini ve işlevselliğini değerlendirmeye olanak tanır.

Bekçilik sisteminin temel amacı, kamu düzenini koruyarak topluma hizmet sunmaktır. Buchanan'ın politik mübadele (catallaxy) yaklaşımına göre (Aktan, 1994: 134), seçmenler kamu hizmetleri karşılığında siyasi destek sağlar. Bu bağlamda, suç oranlarının yükselmesi ve güvenlik tehditlerinin artması, kamuoyunun daha fazla güvenlik önlemi talep etmesine yol açabilir. Politikacılar da seçmen desteğini kazanmak amacıyla bekçilik gibi bir güvenlik modelini yeniden hayata geçirme eğiliminde olabilir.

Bekçilerin kolluk gücü içinde daha etkin hale gelmesi, güvenlik ve özgürlük dengesi açısından çeşitli endişeleri beraberinde getirmektedir. Buchanan'ın anayasal iktisat anlayışına göre devlet, bireysel özgürlükleri koruyacak asgari düzeyde güvenlik sağlamalıdır (Buchanan, 1991: 75). Ancak zamanla devletin "Leviathan" benzeri bir yapıya dönüşerek güvenlik politikalarını genişletmesi, bireylerin özgürlük alanlarını daraltabilir. Bekçilik sisteminin yeniden uygulanması, anayasal denetim mekanizmaları olmaksızın devletin güvenlik alanındaki yetkilerini artırmasının bir örneği olarak değerlendirilebilir.

Bekçilik ve Bürokratik Dinamikler

Türkiye’de kolluk faaliyetlerinin bir unsuru olarak güvenlik ve asayiş sağlama, suç işlenmesini önlemek ve kamu düzenine katkıda bulunmak gibi görevler bekçilere verilmiştir. 7245 sayılı kanununa göre, çarşı ve mahalle bekçilerinin görevleri, halka yardım, önleyici ve koruyucu faaliyetler, adli görevler ve genel kolluk kuvvetlerine yardım olmak üzere çeşitli başlıklar altında toplanmıştır. Ağırlıklı olarak asayiş hizmetleri konusunda hizmet vermek üzere teşkilatlandırılan bekçilik müessesesi, kentlerdeki asayiş sorunlarına çözüm bulmada önemli fırsatlar sunmaktadır. Yaya devriye hizmeti ile asayiş sorunlarına karşı önleyici tedbirler alınması amaçlanmaktadır. Kolluk kuvvetlerinin suçla mücadelede uyguladığı yöntemler, toplumsal yaşamda polis ile halk arasındaki en yoğun etkileşimi temsil eder. Kolluk, toplum içinde görünür olan üniformalı devriyeler aracılığıyla suçu önlemeye yönelik psikolojik bir caydırıcılık sağlarken, aynı zamanda önleyici güvenlik stratejileriyle topluma güven verici bir işlev de üstlenir. Bunun yanı sıra, teknik olanakların geliştirilmesiyle acil yardım çağrılarında hızlı yanıt verebilmesi, kolluğun kamu hizmeti kapsamında suçüstü yakalama kapasitesini artırmıştır. Devriye görevi yürüten kolluk güçleri, otoriteyi sembolize ederek kamu düzenini bozan davranışları caydırıcı bir mesaj ile karşılar. Ancak bundan daha önemli olan, toplumsal huzurun korunmasına sundukları katkıdır (Beattie 2012: 17). Bu çerçevede, Çarşı ve Mahalle Bekçileri de yaya devriye faaliyetleriyle kolluk kuvvetlerine etkili bir destek sağlayarak toplumsal güvenlik politikalarında tamamlayıcı bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Bekçilerin temel sorumluluğu, özellikle gece saatlerinde mahalleler ve çarşı gibi yerleşim bölgelerinde devriye gezerek suçun önlenmesine ve toplumun suç riskinden korunmasına katkıda bulunmaktır. Bu bağlamda, bekçiler doğrudan halkla etkileşim içinde olarak toplumsal dinamikleri yakından gözlemleyebilmekte ve şüpheli durumlara hızlı müdahalede bulunabilme potansiyeline sahiptir.

Bekçilerin en büyük avantajlarından biri, yerel halkla doğrudan ve sürekli temas kurabilmeleridir. Suçla mücadelede toplumsal desteğin kazanılmasını sağlayacak yeni iletişim kanallarına duyulan ihtiyaç bu şekilde karşılanabilir. Araştırmalar, bir şüphelinin kimliği halk tarafından belirtilmediği sürece suçların çözülme olasılığının %10’un altında kaldığını göstermektedir. Failler olay yerinde halk tarafından tanımlanmadığında, suçluların polis tarafından bulunması genellikle mümkün olmamaktadır (Bayley, 12, 30). Bekçilerin mahalle kültürüne ve yerel halkın ihtiyaçlarına daha kolay hâkim olması, kamu düzeni ve güvenliği açısından önemli avantajlar sunmaktadır.

Ayrıca, bekçiliğin diğer kolluk kuvvetlerinden farklı olarak, uzun yıllardır ikamet edilen mahalli idare sınırları içinde görev yapma fırsatı sunması, yöre halkını tanıyan bir kolluk gücünün avantajlarını beraberinde getirmektedir. Ancak günümüzde mahalle bekçileri, geçmişe kıyasla çok daha yüksek bir eğitim seviyesine sahip bireyler arasından seçilmektedir. Bu durum, eğitilmiş bekçilerin halkla iç içe olup olamayacağına dair belirsizlikleri gündeme getirmektedir. Dolayısıyla, bekçilik kurumunun yeniden canlandırılmasına rağmen geçmişteki yapısını tam olarak yansıtamayacağı düşüncesi güçlenmektedir. Geçmişte bekçiler, mahalle kültürüyle uyumlu ve yerel geleneklere bağlı kişilerden oluşurken, günümüzdeki yapılanmanın mahalleden kopuk ve farklı sosyal çevrelerle ilişki kurmaya eğilimli bireylerden meydana gelmesi, toplumun zihnindeki "mahalle bekçisi" imajına uymayabilir. Bununla birlikte, bu dönüşüm geçmişin kültürel mirasından yararlanarak, bilimsel ve çağdaş normlar çerçevesinde yeni bir anlayışla şekillenme potansiyeline sahiptir. Ancak günümüz bekçilik uygulamasının artık "Bekçi Baba" veya "Bekçi Amca" kavramlarıyla özdeşleşmeyeceği açıktır; çünkü bekçiler artık emniyet teşkilatı bünyesinde görev yapmaktadır (Şahin, 2018: 222-223).

Kent meydanlarında ve sokaklarında yaya devriye olarak görev yapan bekçilerin etkisi, büyük ölçüde sayısal üstünlüklerinden kaynaklanmaktadır. Emniyet teşkilatı içinde mahalle bekçiliği sistemi, kritik bir unsur olarak öne çıkmış ve genişleyen personel kadroları ile artan kaynak tahsisi sayesinde büyümesini sürdürmüştür. 2015 yılında Çarşı ve Mahalle Bekçisi sayısı 3.109 iken, 2016'dan itibaren başlatılan alımlar sonucunda bu sayı 2024 itibarıyla 31.050'ye ulaşmıştır. Böylece, toplam 336.015 kişilik emniyet hizmetleri sınıfı personeli içinde (Emniyet Genel Müdürlüğü, 2024: 14) dikkate değer bir yer edinmiştir. Kamu kurumlarının personel sayısını sürekli artırma eğilimi, kamu tercihi teorisi çerçevesinde değerlendirildiğinde, seçilmiş hükümetlerin seçmenlerin güvenlik ve kamu düzenine yönelik taleplerine yanıt verme çabalarının bir sonucu olarak yorumlanabilir. Bekçilerin istihdamına ilişkin değerlendirme, Kamu Tercih Teorisi çerçevesinde, bürokrasinin kendini genişletme eğiliminde olduğu savı üzerinden açıklanabilir. Teoriye göre bürokratlar, yetki alanlarını ve bütçelerini artırmak amacıyla yeni kamu politikaları geliştirebilirler (Tullock, 2002: 82). Bekçilik gibi bir güvenlik mekanizmasının yeniden hayata geçirilmesi, bürokratik kurumların güçlenmesine ve kamu harcamalarının artmasına katkıda bulunarak bürokrasinin büyümesine hizmet edebilir. Bununla birlikte, bu uygulama belirli kriterleri karşılayan gençler için istihdam imkânı yaratmakta ve kamu sektöründe iş bulmalarını kolaylaştırmaktadır.² Dolayısıyla, bekçilik sistemi hem güvenlik hizmeti sağlama hem de gençlere iş fırsatları sunma açısından çift yönlü bir işleve sahiptir. Bu bağlamda, bekçilik uygulaması öncelikle kamu güvenliğini sağlamayı hedeflerken, gençler için sunduğu istihdam olanakları da önemli bir yan fayda olarak değerlendirilebilir. Ancak, bu durumun siyasi rant sağlama veya kadrolaşma gibi eleştirilere maruz kalmaması için şeffaf bir sınav sürecine dayalı düzenlemelerin hayata geçirilmesi ve bekçilik uygulamasının sağladığı katma değer açık bir şekilde ortaya konması gerekmektedir. Nitekim, ilgili kanun görüşmeleri sırasında, bekçilerin işe alım esaslarının daha sonra çıkarılacak bir yönetmeliğe bırakılması komisyon üyelerinin itirazına neden olmuştur. Özellikle bazı tartışmalarda, bekçilerin en az lise mezunu olması gerektiği, ortaokul mezunu olanların yetkilerini yanlış kullanabileceği endişesi dile getirilmiştir.³ Ayrıca, bekçilerin polisler gibi yeterli eğitim almadan geniş yetkilerle donatılmasının sakıncalı olabileceği yönünde eleştiriler getirilmiştir. İçişleri Bakanı Muhterem İnce ve İçişleri Komisyonu Başkanı Celalettin Güvenç ise bu eleştirilere yanıt olarak, 2016 yılında başlatılan alımlarda en az lise mezunlarının istihdam edildiğini, ayrıca en az üç ay süren teorik ve uygulamalı eğitim süreçlerinden geçirilerek gerekli donanımın kazandırıldığını belirtmişlerdir (TBMM, 2020: 12).

Kamu tercihi teorisi, bireylerin çıkarlarının ve rasyonel tercihlerinin kamu politikalarının belirlenmesinde önemli bir rol oynadığını savunur. Bu çerçevede, bekçi alımlarının artması ve personel kadrolarının genişletilmesi, kamu otoritelerinin seçmenlerin güvenlik ve düzen beklentilerini karşılayarak siyasi destek ve meşruiyet sağlama stratejisi olarak değerlendirilebilir. Güvenliğin politika alanında önemli bir yer tutması, kamu kaynaklarının emniyet birimlerine daha fazla tahsis edilmesine yol açmakta ve böylece bu durum, yalnızca suçla mücadeleye yönelik teknik bir tedbir olmanın ötesinde, doğrudan kamu taleplerinin şekillendirdiği bir politika kararına dönüşmektedir.

² Bekçiler, başvurdukları Valiliklerin mülki sınırları içerisinde hizmet vermek üzere istihdam edilmektedir. Başvuru şartlarını sağlayan adaylar KPSS şartı aranmaksızın Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan bir yazılı sınava ve fiziki yeterlilik sınavlarına tabi tutulmaktadır (Polis Akademisi, 2023).

³ Bekçilerin alımına ilişkin 2 Mart 2018 tarihli 30348 sayılı yönetmelikte Bekçi olmak için gereken eğitim şartı belirsizken, 7.03.2023 tarihli 32135 yönetmelikte başvuru şartlarını belirten 5.maddesinde en az lise mezunu olma şartı getirilmiştir.

Bu bağlamda, bekçi sayısındaki artış ve personel giderlerindeki yükselişin yanı sıra bekçilerin yetki kullanma kabiliyetlerine yönelik getirilen eleştiriler, ancak kamu hizmetine sağladıkları marjinal fayda çerçevesinde değerlendirilebilir. Bu faydanın en önemli göstergesi ise kuşkusuz kamuoyunun algısıdır.

Bekçiliğin Toplumsal Algısı

Bekçilik kurumu, uzun bir aradan sonra yeniden yapılandırılmış ve modern güvenlik anlayışına entegre edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, mahalle bekçiliği, kent güvenliğini artırmaya yönelik bir uygulama olarak yeniden gündeme gelmiştir. Ancak, bekçilerin sunduğu hizmetin toplumsal algısı ve uygulamanın etik boyutları kamuoyunda farklı tepkilere yol açmaktadır. Yapılan anketler ve saha araştırmaları, vatandaşların bekçilik sistemine yönelik görüşlerinin çeşitlilik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bir kesim, bekçilerin devriye gezerek caydırıcılık sağladığını ve kamu düzenine katkıda bulunduğunu düşünürken, bir diğer kesim ise yetki aşımı, eğitim eksiklikleri ve keyfi uygulamalar nedeniyle endişelerini dile getirmektedir. Özellikle güvenlik riski yüksek bölgelerde olumlu algının daha belirgin olması, bekçilik sisteminin etkisinin mekânsal ve sosyolojik faktörlere bağlı olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede, bekçilik kurumunun yeniden yapılandırılması süreci, kamu güvenliğini artıracak şekilde tasarlanmalı; aynı zamanda vatandaşların temel hak ve özgürlüklerini koruyarak toplumsal güveni pekiştirmelidir.

Bekçilik kurumunun yeniden oluşturulmasına ilişkin anket sonuçları, kamuoyunda olumlu bir algının oluştuğunu göstermektedir. Araştırmalar, bekçilerin genel asayişe destekleyici katkılar sunduğunu ve toplum tarafından büyük ölçüde memnuniyetle karşılandığını göstermektedir. Örneğin, Gökçe ve Kulu'nun (2019) araştırması, halkın bekçilerin varlığından memnun olduğunu ve bu uygulamanın güvenlik algısını güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle mala karşı işlenen suçlar, uyuşturucu kullanımı ve dağıtımını ve ruhsatsız silah kullanımı gibi konularda bekçilerin etkili olduğu belirtilmiştir. Vatandaşlar, bekçilerin mahalle esnafı, muhtarlar ve diğer yerel unsurlarla kurdukları iletişim sayesinde önleyici müdahalelerde bulunduğunu ve suçların kaynağını belirlemede fayda sağladıklarını ifade etmektedirler.

Başka bir saha araştırmasında ise, bazı katılımcılar bekçilik uygulamasından "çok memnun" olduklarını belirtmiş ve bu nedenle bekçi sayısının artırılması gerektiğini savunmuştur (Gücüyeter, 2022). Ancak, özellikle modern şehirlerde yaşayan genç kesimin, bekçilik kurumunu bireysel özgürlükleri sınırlandıran bir gözetim mekanizması olarak değerlendirdiği ve bu nedenle bekçilere karşı olumsuz duygular beslediği yönünde görüşler de bulunmaktadır (Polis Akademisi, 2019: 30; Yetkin ve Börekçi, 2021: 378).⁴

Bekçilere yönelik vatandaş algısını inceleyen bir diğer çalışmada, çarşı ve mahalle bekçilerinin görev esnasında vatandaşlar tarafından görülmesinin, algılanan güvenlik hizmeti kalitesine olumlu katkı sağladığı belirtilmektedir. Bekçileri görev başında gören vatandaşların güvenlik algısı daha yüksek olurken, bekçileri görmeyenlerin güvenlik algısı ise daha düşük seviyede kalmaktadır (Tekiner vd., 2021: 4945-4946). Bu durum, bekçilerin görünürlüğünün vatandaşların güvenlik hissi açısından önemli bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır. Bekçilerin kamusal alanda daha fazla bulunması, sundukları güvenlik hizmetinin vatandaşlar tarafından daha fazla takdir edilmesini ve olumlu değerlendirilmesini sağlamaktadır. Araştırma bulgularına göre, bekçilerin görünürlüğü güvenlik algısını pekiştirirken, vatandaşların güvenlik hizmetine olan memnuniyetini de artırmaktadır.

⁴ Kamu gücüne yönelik çekincelere bugün olduğu gibi tarihimizde de rastlamak mümkündür. Örneğin Osmanlı'nın son döneminde bekçilere ilk defa düdük verilmesinin ardından Namık Kemal bu konuyu hicveden bir şiir yazarak dönemin Zaptiye Nazırı Şefik Paşa'yı eleştirmiştir (Birinci, 1999: 10-11).

Kamu Tercihi Teorisi perspektifinden değerlendirildiğinde, beççilik kurumunun yeniden yapılandırılması ve yetkilerinin genişletilmesi, seçmenlerin güvenlik algısı doğrultusunda şekillenen olumlu tepkilerle karşılanabilir. Kamu Tercihi Teorisi, bireylerin politik karar alma süreçlerinde rasyonel tercihler yaptığını savunmaktadır (Kinnear, 2002: 31). Artan suç oranları ve güvenlik kaygıları, kamu güvenliğine yönelik talepleri yükseltebilir. Bu bağlamda, beççilik kurumundaki yeniden yapılanma, seçmenlerin güvenlik beklentilerine karşılık veren bir politika olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, politik mübadele (catallaxy) kavramına göre, bireyler kendilerine doğrudan fayda sağlayacak politikaları destekleme eğilimindedir (Buchanan, 1991: 63-64). Bu çerçevede, özellikle suç oranlarının yüksek olduğu bölgelerde güvenlik odaklı düzenlemeler, seçmen desteğini artırabilir. Sonuç olarak, beççilik kurumunun güçlendirilmesi ve yetkilerinin genişletilmesi, kamu tercihi yaklaşımı çerçevesinde seçmenlerin rasyonel çıkarları doğrultusunda olumlu karşılanabilir. Bekççilik kurumunun toplumsal alan üzerindeki baskı mekanizmalarını güçlendiren bir araç olarak değerlendirilmesine yönelik eleştirel görüşler, Kamu Tercihi Teorisi'nin anayasal sınırların aşılması ve bürokrasinin özerkliğinin zayıflaması konusundaki endişeleriyle benzerlik gösterir. Kolluk kuvvetlerinin etki alanının genişlemesi yalnızca güvenliğin artırılmasıyla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bürokratik yapının özerkliğine dair yeni kaygıları da beraberinde getirmektedir. Bürokratlar, artan bütçe ve personel imkânlarının kamu hizmetlerini iyileştireceğine inanarak bu genişlemeyi destekleyebilir. Ancak bu durum, kolluk yetkilerinin anayasal sınırları aşmasına ve yürütme erkinde denetimsiz bir güç birikimine yol açabilir. Bürokrasiden fayda sağlayan kesimler de bu genişleme eğilimini destekleyerek kolluk teşkilatına ayrılan kaynakların artırılmasını savunabilir. Parlamentoda, kolluk kuvvetleriyle doğrudan ilişkili komisyonlarda görev yapan aktörler, bu kurumların yetki ve bütçelerinin genişletilmesine katkı sunabilir. Böylece, siyasal iktidarın talepleri doğrultusunda bürokrasi, güç yoğunlaşmasını teşvik ederek anayasal sınırların aşılmasına ve denetim mekanizmalarının zayıflamasına neden olabilir (Savaş, 1997: 21; Aktan, 2002: 102). Bu eğilim, çağdaş demokrasilerde kolluk güçlerinin özerklikten uzaklaşarak yürütme erkine daha bağımlı hâle gelmesi riskini doğurmaktadır.

Bekççilerin yetki ve sorumluluklarının genişlemesi ile sayılarının artması, kamuoyunda çeşitli tartışmalara yol açmaktadır. Bu tartışmaların önüne geçilmesi için en önemli unsur, bekççilerin başarılı çalışmalarının kamuoyuna etkin bir şekilde duyurulmasıdır. Suç önleme faaliyetlerindeki somut katkılarının, toplumsal güvenliği artıran yönlerinin ve mahalle sakinleriyle kurdukları olumlu ilişkilerin görünür hâle gelmesi, oluşabilecek olumsuz algıları dengeleyebilir. Böylece bekççilik kurumunun isabetli bir güvenlik politikası olduğu yönünde bir yaklaşım geliştirilmesi mümkün olabilir. Nitekim medyada yer alan bekççilere yönelik görüşler, genel olarak güvenlik hizmetlerine katkıları ve suç önleme faaliyetleri üzerinden şekillenmektedir. 2016-2020 yılları arasında yapılan medya taramaları (Çalışkan, 2021) sonucunda çarşı ve mahalle bekççilerinin görünürlüğü ve toplum üzerinde oluşturduğu caydırıcı etki sıklıkla vurgulanmıştır. Bekççilerin özellikle yaya devriye göreviyle suçun önlenmesine ve şüphelilerin yakalanmasına katkı sağladıkları belirtilmektedir. Medyada ayrıca bekççilerin mahalle sakinleri, esnaf ve muhtarlarla kurduğu iletişimle güvenlik güçlerine bilgi aktardığı, bu yönüyle suçun kaynağında bilgi edinme ve toplumsal duyarlılığı artırma noktasında etkili oldukları ifade edilmiştir. Bununla birlikte, haber içeriklerinin büyük kısmının İçişleri Bakanlığı tarafından yapılan açıklamalara dayandığı ve toplum katkısının suç oranlarına nasıl yansdığına dair somut verilere ulaşmanın zor olduğu belirtilmiştir.

Medyada bekçilere ilişkin genel görüşler ve değerlendirmeler hem olumlu hem de olumsuz yönleriyle ele alınmaktadır. Bekçilerin imajına yönelik bir çalışmada (Gücüyeter, 2022), medya organlarında bekçilere ilişkin çok fazla olumsuz haber yapıldığı ve bu haberlerle ilgili olarak yeterince halkla ilişkiler faaliyeti yürütülmediği değerlendirilmiştir. Buna göre, bekçilerin kamu düzeninin sağlanmasına katkı sunduğu, suç oranlarını düşürdüğü ve vatandaşların güvenlik algısını artırdığı belirtilmekte ve sokak devriyeleri sayesinde önleyici bir güvenlik unsuru olduğu vurgulanmaktadır. Öte yandan, bazı medya organları ve muhalefet partileri, bekçilerin yetkilerinin genişlemesine yönelik endişelerini dile getirmiş, bu uygulamanın otoriter bir kontrol mekanizması oluşturabileceğini savunmuştur. Ayrıca, bekçilerin eğitim seviyesi, yetki kullanımı ve zaman zaman yaşanan hak ihlali iddiaları gibi konular eleştirilmiştir.

Hukuki Boyut ve Uygulama Sorunları

Genel kolluk kuvvetlerine destek olmak amacıyla, emniyet ve jandarma teşkilatları bünyesinde silahlı bir kolluk birimi olarak çarşı ve mahalle bekçilerinin istihdam edilmesine başlanmasının ardından, 2020 yılında yapılan yasal düzenleme ile yeniden faaliyete geçen bekçilerin yetkilerinin genişletilmesi çeşitli tartışmaları beraberinde getirmiştir. Bu tartışmalar, yetki aşımı, bireysel hak ve özgürlükler ile güvenlik arasındaki denge konularını gündeme taşımıştır. Bu nedenle, özellikle 2020 yılındaki düzenlemeler sivil toplum kuruluşları ve hukukçular tarafından yakından takip edilmiştir.

Bekçilerin yetki ve sorumlulukları 7245 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu ile belirlenmiş olsa da uygulamada çeşitli eleştirilere konu olmaktadır. Kimlik sorma, durdurma ve zor kullanma yetkilerinin sınırlarının belirsizliği, keyfi uygulamalara ve orantısız güç kullanımına yol açabileceği yönünde endişeler yaratmaktadır. Ayrıca, bekçilerin görev alanları ve yetkilerinin çalışma saatleri dışında nasıl uygulanacağına dair net bir çerçevenin bulunmaması, yetki aşımı riskini artırmaktadır. Genel kolluk kuvvetlerine yardımcı olma görevine ilişkin sınırların yeterince açık olmaması, yetki paylaşımında sorunlara yol açarken, eğitim ve yeterlilik standartlarının yetersizliği de bekçilerin yetki kullanımıyla ilgili tartışmalara neden olmaktadır. Bu sorunların giderilmesi için yetki sınırlarının netleştirilmesi, denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi ve eğitim süreçlerinin kapsamlı hale getirilmesi gerekmektedir.

7245 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu çerçevesinde yapılan düzenlemeler, bekçilerin genel kolluk kuvvetlerine destek olarak şehirlerde asayişin sağlanmasına katkıda bulunmalarını ve önleyici güvenlik hizmetleri sunmalarını amaçlamaktadır. Bu kapsamda, bekçilere tanınan yetkilerin kamu güvenliğini artırma, suç oranlarını düşürme ve kamu düzenini sağlama açısından önemli olduğu savunulmaktadır. Özellikle, bekçilerin önleyici ve koruyucu yetkilerle donatılmasının mahallelerde güvenlik algısını güçlendirdiği ve toplumda genel bir huzur ortamı oluşturduğu vurgulanmaktadır (Belci, 2020: 1104-1106; Kara, 2021: 1329-1337).

Bekçilerin yetkileri ve görev alanları hakkında çeşitli eleştiriler bulunmaktadır. Özellikle kimlik sorma, üst arama ve silah kullanma yetkilerinin sınırlarının net olmaması, keyfi uygulamalara yol açabileceği endişesini doğurmaktadır. Bu bağlamda, bekçilerin genel kolluk kuvvetleriyle benzer yetkilere sahip olması gerektiği savunulsa da eğitim süreçlerinin ve mesleki deneyimlerinin bu yetkileri kullanmak için yetersiz kalabileceği eleştirilmektedir. Silah kullanma yetkisi konusunda, bekçilerin daha uzun ve kapsamlı bir eğitimden geçirilmesi gerektiği vurgulanmakta; aksi takdirde, yetki kullanımında denetim eksikliğinin hak ihlallerine yol açabileceği ifade edilmektedir.

Bunun yanı sıra, beççilik kurumu kapsamında devriye hizmetlerinin stratejik bir planlama ve suç analizine dayanmadan yürütülmesi, suç önleme açısından etkinliği azaltmaktadır. Gece devriyelerinin artırılmasıyla güven duygusunun pekiştirilmesi amaçlanırken, bu durumun tam tersi bir etki yaratma olasılığı da göz ardı edilmemelidir (Belci, 2020: 1108-1115; Erman ve diğ., 2020: 39; Kara, 2021: 1348-1355; Yetkin ve Börekçi, 2021: 384).

7245 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu çerçevesinde bekçilerin yetkilendirilmesi, kamu güvenliğini artırma ve suç oranlarını düşürme amacıyla önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Özellikle önleyici ve koruyucu güvenlik hizmetleriyle mahallelerde güven hissinin güçlendirilmesi hedeflenmektedir. Ancak yetki sınırlarının belirsizliği, eğitim sürelerinin yetersizliği ve denetim mekanizmalarının eksikliği gibi eleştiriler, bu sistemin keyfi uygulamalara zemin hazırlayabileceği yönünde ciddi endişelere neden olmaktadır. Bekçilerin genel kolluk kuvvetlerine yardımcı olmaları beklenirken, gerekli eğitim ve denetim süreçlerinin sağlanmaması yetki kullanımında sorunlara yol açabilir. Bu nedenle, beççilik kurumunun etkinliği ve kamu güvenliği üzerindeki olumlu etkilerinin sürdürülebilmesi için yetki sınırlarının netleştirilmesi, kapsamlı eğitim programlarının uygulanması ve güçlü bir denetim mekanizmasının oluşturulması gerekmektedir. Böylece hem kamu düzeninin sağlanması hem de bireysel hak ve özgürlüklerin korunması arasında bir denge kurulabilir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bekçilik kurumunun kamu güvenliğine nasıl bir katkı sunduğu, bu kurumun yeniden ihdas edilme sürecinde yapılan kanun görüşmelerinden akademik ve medya tartışmalarına kadar geniş bir çerçevede ele alınmıştır. Araştırma bulguları, beççiliğin kamu güvenliğini belirli ölçüde desteklediğini göstermektedir. Suçun önlenmesi, mahalle devriyeleriyle caydırıcılığın artırılması ve güvenlik birimleriyle halk arasında doğrudan bir iletişim mekanizmasının kurulması, beççiliğin güvenlik hizmetlerine katkı sunduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, uygulamanın etkinliğini değerlendirecek sistematik analizler ve kapsamlı istatistiksel veriler henüz yetersizdir.

Bekçilik sisteminin suç oranlarını düşürmedeki rolü konusunda kesin bir sonuca ulaşmak zordur. Bu konuda farklı sonuçlara işaret eden araştırmalar bulunmaktadır. Bekçiliğin kamuoyunda olumlu bir algıya sahip olması, büyük ölçüde toplumun güvenlik beklentilerinden kaynaklanmaktadır; ancak bu algının somut güvenlik artışlarıyla her zaman örtüşmediği görülmektedir. Çalışma, beççiliğin kamu güvenliği üzerindeki gerçek etkisini belirlemek için daha fazla veri odaklı araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Tartışmalı bir diğer konu ise beççiliğin politik ve bürokratik amaçlara hizmet edip etmediğidir. Bekçilik sisteminin yeniden hayata geçirilmesi yalnızca güvenlik ihtiyacından doğmamış, aynı zamanda siyasi ve bürokratik dinamiklerin etkisiyle şekillenmiştir. Kamu Tercih Teorisi çerçevesinde değerlendirildiğinde, bu tür kamu güvenliği uygulamaları siyasetçilerin güvenlik kaygılarını kullanarak seçmen desteği kazanmasına ve bürokratların yetki alanlarını genişletmesine olanak tanıyan bir araç işlevi görebilir. Politik mübadele perspektifinden bakıldığında, hükümetler güvenliği artırma söylemiyle beççilik sistemini güçlendirerek halkın desteğini sağlamayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte, bu süreç devletin denetim gücünü artırırken vatandaşlar üzerindeki kontrol mekanizmalarını güçlendirmekte ve kamu sektöründeki istihdam politikaları aracılığıyla yeni seçmen gruplarını kendine çekme fırsatı sunmaktadır. Bürokratik genişleme bağlamında ise beççilik sisteminin tekrar uygulamaya konulması, kamu güvenliği bütçesinin büyümesine ve bürokrasinin yeni personel alımları ile yetki alanlarını genişletmesine katkı sağlamıştır. 2016 sonrası dönemde beççi sayısındaki artış, bürokrasinin kendini genişletme eğilimini destekleyen bir gelişme olarak değerlendirilmektedir.

Ancak, bu bakış açısı yalnızca eleştirel perspektifle ele alınırsa, kamu hizmeti sunan her kurumun değersizleşmesine neden olabilir ve bekçiliğin asayiş hizmetlerine sunduğu olumlu katkıyı gölgeleyebilir. Oysa Çarşı ve Mahalle Bekçileri, kolluk kuvvetlerinin genel suçla mücadele stratejilerinde destekleyici ve tamamlayıcı bir işlev görmektedir. Bu destek, suçların tespit edilmesi, önlenmesi ve toplumsal düzenin korunmasında kilit bir unsur olup hem yerel halk hem de kolluk birimleri üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Gelecekte bu tür destek sistemlerinin daha da geliştirilip yaygınlaştırılması, suçla mücadelede daha etkili ve sürdürülebilir çözümler sağlamaya katkı sunacaktır.

Bekçilik sisteminin daha etkin ve meşru bir yapıya ulaşabilmesi için kapsamlı bir reform sürecine ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bu süreçte, bekçilerin yetkilerini belirleyen hukuki çerçevenin netleştirilmesi, eğitim, denetim ve istihdam politikalarının yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Ancak yalnızca yasal düzenlemeler yapmak yeterli olmayıp, toplumun beklentilerine uygun, şeffaf ve hesap verebilir bir sistem inşa edilmelidir. Öncelikle, bekçilerin yetki kullanımıyla ilgili mevcut hukuki belirsizlikler giderilmelidir. Kimlik sorma, durdurma ve arama gibi temel yetkilerin açık kurullarla belirlenmesi, olası keyfi uygulamaların önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Anayasa Mahkemesi'nin iptal ettiği düzenlemeler dikkate alınarak, yeni hukuki çerçevenin net ifadelerle oluşturulması bekçilerin görevlerini daha sağlıklı bir şekilde icra etmesini sağlayacaktır.

Kamu Tercih Teorisi bağlamında bekçilik sistemine yönelik politika önerileri oluşturabilmek için, bekçiliğin kamu güvenliği üzerindeki etkinliğini net bir şekilde ortaya koyacak daha fazla veri ve kapsamlı analizlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu perspektiften bakıldığında, yalnızca sistemin potansiyel faydaları değil, aynı zamanda maliyetleri ve alternatif güvenlik politikaları da değerlendirilmelidir. Bu doğrultuda, politika yapıcıların göz önünde bulundurması gereken bazı temel noktalar bulunmaktadır.

İlk olarak, bekçilik sisteminin şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri çerçevesinde yeniden yapılandırılması önemlidir. Bekçilerin yetkilerini suistimal etmelerinin önüne geçmek adına bağımsız denetim mekanizmaları oluşturulmalı ve vatandaşların şikâyetlerini doğrudan iletebileceği bir gözetim kurulu faaliyete geçirilmelidir. Böylece, kamu güvenliği uygulamalarının adalet ve hukuk çerçevesinde yürütülmesi sağlanabilecektir. Ayrıca, bekçilerin eğitim sürecinin gözden geçirilmesi büyük önem taşımaktadır. Yetkilerini daha bilinçli ve sorumlu bir şekilde kullanabilmeleri için mesleki eğitimlerinin kapsamı genişletilmeli, mevcut üç aylık eğitim süresi en az dokuz aya çıkarılmalı ve özellikle toplumsal duyarlılığı artırıcı dersler müfredata eklenmelidir. Bu sayede, bekçilerin daha etkin ve vatandaş odaklı bir güvenlik hizmeti sunmaları mümkün olacaktır.

Bekçilik sisteminin suç oranlarını düşürmedeki etkinliğini değerlendirebilmek için veriye dayalı politika yapımına öncelik verilmelidir. Bu doğrultuda, bağımsız akademik araştırmalar teşvik edilmeli ve bekçilerin mahalle güvenliği üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla anketler ve saha çalışmaları yaygınlaştırılmalıdır. Böylece, elde edilen veriler ışığında sistemin işleyişine dair daha sağlıklı değerlendirmeler yapılabilecek ve gelecekteki politika kararları daha bilinçli bir şekilde şekillendirilebilecektir.

Son olarak, bekçilik sisteminin maliyet-etkinliği açısından detaylı bir analizinin yapılması gerekmektedir. Eğer bu sistem kamu kaynakları açısından yüksek maliyetli ve verimsiz bir yapı arz ediyorsa, polis teşkilatının mevcut kapasitesinin artırılması ya da güvenlik teknolojilerine daha fazla yatırım yapılması gibi alternatif politikalar değerlendirilmelidir. Bekçilerin istihdamı yerine mevcut kolluk kuvvetlerinin güçlendirilmesi ve modern güvenlik teknolojilerinin yaygınlaştırılması, kamu kaynaklarının daha etkin ve sürdürülebilir şekilde kullanılmasını sağlayabilir.

Tüm bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda, bekçilik sisteminin kamu güvenliği açısından en verimli şekilde işlemesi için kapsamlı reformlara ve kanıta dayalı politikalara ihtiyaç duyulduğu açıktır. Bu kapsamda atılacak adımlar, hem kamu düzeninin sağlanmasına katkı sunacak hem de bireylerin hak ve özgürlüklerini güvence altına alacaktır.

KAYNAKLAR

Aktan, C. C. (1994). *Çağdaş liberal düşüncede politik iktisat*. Ankara: TAKAV Matbaası.

Aktan, C. C. (2002). *Anayasal iktisat*. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Anayasa Mahkemesi. (2023). *7245 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu'nun bazı kurallarının iptali*. [Erişim 22.12.2024] <https://www.anayasa.gov.tr/tr/haberler/normdenetimi-basin-duyurulari/7245-sayili-carsi-ve-mahalle-bekcileri-kanunu-nun-bazi-kurallarinin-iptali>

Bayley, D. (2006). *Gelecek için polis* (F. Eraslan, Çev.). Ankara: Emniyet Genel Müdürlüğü.

Beattie, J. M. (2012). Dedektifliğin ilk dönemleri: 18. yüzyıl sonu Londra'sında Bow Street Runners. *Polis dedektifliğinin tarihi (1750-1950)* içinde (s. 17-36), (A. H. Konar, Çev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası Yayınları.

Belci, O. (2020). Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanununun Ceza Muhakemesi Hukuku açısından değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1089-1122. <https://doi.org/10.33717/deuhfd.791402>

Birinci, A. (1999). Türk Emniyet Teşkilatında “ilkler“. *Polis Bilimleri Dergisi*, 1(3), 9-16.

Buchanan, J. M. (1991). *Kamu tercihi ve anayasal iktisat* (A. Eker & C. C. Aktan, Haz.). İzmir: Yayınevi Bilinmiyor.

Buchanan, J. M. (2002). Pozitif kamu tercihi teorisi ve normatif temelleri. C. C. Aktan (Ed.), *Anayasal iktisat* içinde (s. 65-76). (C. C. Aktan, Çev.). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Çalışkan, A. (2021). Bekçilerin toplumsal rolleri: Savunulabilir mekân teorisinden hareketle medya temsilleri üzerine bir değerlendirme. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 20-36. <https://doi.org/10.32709/akusosbil.835722>

Emniyet Genel Müdürlüğü. (2024). *2024 yılı performans programı*. İçişleri Bakanlığı. <https://www.egm.gov.tr/kurumlar/egm.gov.tr/IcSite/strateji/MaliDurum/2024-Performans-Programi.pdf>

Erman, R. B., Özcan, O., Yetkin, E., Börekçi, E. B., & Üzeltürk, S. Ş. (2020). *Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanun Teklifi hakkında tespit, düşünce ve eleştiriler*. Yeditepe Üniversitesi Yayınevi.

Eryılmaz, B. (2010). *Bürokrasi ve siyaset: Bürokratik devletten etkin yönetime*. İstanbul: Alfa Yayınları.

Gücüyeter, F. (2022). Çarşı ve Mahalle Bekçiliği mesleğinin bir halkla ilişkiler çalışması olarak kamuoyuna tanıtılması: Bursa ili özelinde bir araştırma. *TAM Akademi Dergisi*, 1(1), 32-57. <https://doi.org/10.58239/tamde.2022.01.003.x>

İçişleri Bakanlığı. (2019). *Çarşı ve mahalle bekçiliği saha araştırması*. İç Güvenlik Stratejileri Dairesi Başkanlığı: Ankara.

İçişleri Bakanlığı. (2020). *Mahallede güvenliğin teminatı: Bekçiler*. <https://www.icisleri.gov.tr/mahallede-guvenligin-teminati-bekciler> [Erişim 22.12.2024]

Kara, B. C. (2021). 7245 sayılı Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu kapsamında bekçilerin görev ve yetkileri. *Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi*, 11(2), 1315-1367. <https://doi.org/10.32957/hacettepehdf.970468>

Kayıran, M. (2013). Kamu malları: Piyasa başarısızlığı mı teorilerin başarısızlığı mı? *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 68(4), 147-184.

Kinnear, D. (2002). Kamu tercihi teorisi. C. C. Aktan (Ed.), *Anayasal iktisat içinde* (s. 31-34). (C. C. Aktan, Çev.). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Polis Akademisi. (2023). *2023/1. Dönem Çarşı ve Mahalle Bekçiliği yazılı sınavı duyurusu*. <https://www.pa.edu.tr/duyuru/20231-donem-carsi-ve-mahalle-bekciligi-yazili-sinavi-duyurusu> [Erişim 24.12.2024]

Savaş, V. F. (1997). *Anayasal iktisat* (3. Baskı). İstanbul: Avcıol Basım Yayım.

Şahin, E. (2005). Özel güvenlik teşkilatı, halk tarafından benimsenme konusunda geçmişimizdeki özel bekçi teşkilatını yakalayabilir mi? *II. Ulusal Özel Güvenlik Sempozyumu*. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Matbaası.

Şahin, E. (2018). *Çarşı ve mahalle bekçileri*. Ankara: Bilnet Matbaacılık ve Yayıncılık A.Ş.

TBMM. (2020, 28 Ocak). *İçişleri Komisyonu 2. Toplantı Tutanağı*. https://www.tbmm.gov.tr/develop/owa/komisyon_tutanaklari.goruntule?pTutanakId=2493

Tullock, G. (2002). Kamu tercihi teorisi. C. C. Aktan (Ed.), *Anayasal iktisat içinde* (s. 77-85). (C. C. Aktan, Çev.). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Türüsel, M., & Arslan, (1974). Ellinci yılda İstanbul bekçi teşkilatı. *Polis Emeklileri Derneği Polis Dergisi*, 21, 263.

Yetkin, E., & Börekçi, E. Y. (2021). Çarşı ve Mahalle Bekçileri Kanunu: Modern öncesinden kalan yöntemlerin “boşunluğu” ve günümüz teknolojisinin olanakları. *Suç ve Ceza*, 2, 369-392.

MANAGING NETWORKS AND SYSTEMS IN THE MODERN SECURITY LANDSCAPE: AN INTEGRATED APPROACH TO INFRASTRUCTURE RESILIENCE

Oussama Yadine

Computer Science Department, National applied higher school of Berrechid, Hassan I University

Abdellah Jamali

Computer Science Department, National applied higher school of Berrechid, Hassan I University

Abstract

The rapid evolution of today's technology ecosystem, marked by the fusion of cloud computing, IoT, and distributed systems, has introduced complex security challenges in network and systems administration. Our research develops an innovative framework that seamlessly merges contemporary systems administration with advanced security engineering methodologies, particularly focusing on DevSecOps implementation and zero-trust architectural principles. Comprehensive testing and analysis across diverse organizational environments reveal that this unified approach achieves remarkable results: a 47% decrease in security-related incidents while consistently maintaining 99.9% system uptime. The framework delivers actionable guidelines for deploying secure infrastructure architectures, automating compliance oversight, and implementing dynamic security protocols. This integration effectively eliminates the historical divide between systems administration and security engineering, fostering an environment where operational efficiency and security resilience coexist harmoniously.

Keywords: Network Security, Systems Administration, Security Engineering, DevSecOps, Infrastructure Resilience.

HARNESSING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: OPPORTUNITIES, CHALLENGES, AND ETHICAL CONSIDERATIONS

Ndubuisi-Okolo Purity Uzoamaka

Department of Business Administration, Faculty of Management Sciences, Nnamdi Azikiwe University

Abstract

This critical analysis examines the role of artificial intelligence (AI) in attaining the Sustainable Development Goals (SDGs), emphasizing its potential advantages and related problems. AI technologies can markedly improve resource efficiency, optimize public service delivery, and stimulate economic growth and development, thereby advancing multiple Sustainable Development Goals (SDGs), including poverty alleviation, responsible consumption and sustainable urban development. The incorporation of artificial intelligence brings ethical challenges, including the potential for perpetuating biases and aggravating inequality, which may impede progress toward sustainable development. This assessment underscores the necessity of responsible deployment of Artificial Intelligence, promoting strong governance frameworks, collaborative efforts among multiple stakeholders, and focused investments in education and capacity building to minimize poverty significantly. By connecting artificial intelligence research and uses with the Sustainable Development Goals and ensuring equal access to its advantages, stakeholders may leverage AI as a potent instrument for sustainable development. In conclusion, leveraging the revolutionary potential of AI for sustainable development necessitates a multi-stakeholder approach that includes governments, researchers, civil society, and the corporate sector. This collaboration must emphasize the establishment of strong governance frameworks, the involvement of data management specialists, the assurance of algorithmic transparency and accountability, and the facilitation of equal access to AI technologies. This study ultimately advocated for a balanced strategy that optimizes the beneficial effects of AI while mitigating its problems to promote a more sustainable and equitable future for all citizens.

Keywords: Artificial Intelligence, Sustainable Development Goals, poverty alleviation, inequality reduction, decent employment and economic advancement.

INVESTMENT TREATIES AND ECONOMIC SOVEREIGNTY IN THE DEVELOPING WORLD: REFORMING A FLAWED SYSTEM

GURLEEN KAUR

Llm Student Iilm Law University

ORCID: 0009-0003-0960-9111

ABSTRACT

The global investment treaty regime stands at a critical juncture, caught between the imperatives of economic globalization and the sovereign rights of developing nations to pursue equitable development. This paper interrogates the entrenched tensions between foreign investment frameworks and national self-determination, arguing that the current system disproportionately compromises the regulatory autonomy of developing states while promising contested economic gains. Through a critical analysis of bilateral and multilateral investment treaties, we trace the evolution of these agreements from postcolonial economic instruments to contemporary mechanisms that enable transnational capital to challenge public interest policies via controversial investor-state dispute settlement (ISDS) tribunals. Drawing on comparative case studies across Latin America, Africa, and Southeast Asia, the research reveals a paradoxical landscape: while certain treaties have catalyzed infrastructure development and technology transfer, others have precipitated costly legal battles over environmental protections, labor reforms, and public health measures. The study particularly highlights how ISDS mechanisms—often operating through opaque arbitration panels—have enabled corporations to claim billions in damages against states exercising their sovereign right to regulate.

Beyond diagnosis, this work charts pathways for systemic reform. We evaluate emerging models that recalibrate risk allocation, enhance transparency in dispute resolution, and embed carve-outs for human rights and climate obligations. The analysis demonstrates that renegotiated treaties incorporating differential treatment clauses and sunset provisions could empower developing nations to attract capital without surrendering policy space. For policymakers and multilateral institutions, this research provides an evidence-based roadmap to transform investment governance. By prioritizing developmental sovereignty and redistributive justice, reform efforts can reconfigure transnational investment law into a tool for sustainable progress rather than a constraint on it. The stakes extend beyond legal frameworks: this is a battle for the very right of nations to define their economic futures.

Keywords: Investment Treaty Reform, Economic Sovereignty, ISDS Mechanisms, Developing Countries, Sustainable Development, Regulatory Autonomy

Introduction

Investment treaties are legal agreements between countries that establish the terms and conditions for private investment by nationals and companies of one state in another. These treaties play a significant role in shaping global economic relations, promoting foreign direct investment (FDI), and providing a legal framework for investor protection. Common types of investment treaties include Bilateral Investment Treaties (BITs) and Free Trade Agreements (FTAs), both of which typically contain provisions to safeguard investors' rights, such as protection from expropriation, fair and equitable treatment (FET), and mechanisms for resolving disputes between investors and states, often through international arbitration.

For third-world countries, which often struggle with economic instability, lack of infrastructure, and weak regulatory frameworks, investment treaties can offer both opportunities and challenges. On the one hand (1), these treaties can attract much-needed foreign investment, which can lead to economic growth, job creation, and infrastructure development. On the other hand, the rigid terms of many investment treaties can limit a country's regulatory sovereignty, particularly when investor-state dispute settlement (ISDS) mechanisms are triggered. Such challenges are especially relevant for countries in Africa, Latin America, and parts of Asia, where the need for economic development must be balanced with the preservation of national sovereignty and control over critical resources.

Historical Context of Investment Treaties in the Developing World

The modern landscape of investment treaties can be traced back to the decolonization period in the mid-20th century, when newly independent nations sought to attract foreign capital to fuel development. However, the legal frameworks that emerged were often skewed in favor of developed nations, which were the primary sources of investment. The Bretton Woods institutions, particularly the International Monetary Fund (IMF) and the World Bank (2), played pivotal roles in shaping the investment frameworks that guided economic development in the Global South. These institutions often conditioned financial assistance on the adoption of liberal economic policies, including openness to foreign investment through treaties that offered strong protections to investors.

In the 1980s and 1990s, the number of investment treaties (3) proliferated, with many developing nations signing BITs with developed countries, often without fully understanding the long-term legal and economic implications. These treaties aimed to create a stable and predictable environment for foreign investors but also imposed significant restrictions on the regulatory autonomy of host states. For example, treaties often required compensation for any action that could be seen as expropriation, including indirect measures such as changes in environmental or labor laws that might negatively affect an investor's profitability.

One early example of this dynamic was seen in Latin America, where countries such as Argentina and Venezuela signed numerous BITs in the 1990s as part of broader neoliberal economic reforms. These treaties attracted FDI but also led to a series of ISDS (4) cases against these countries when they later attempted to regulate industries such as energy and water utilities in ways that affected investor profits. In Africa, investment treaties became widespread post-independence, with many nations signing treaties to secure infrastructure investment in sectors such as mining and energy.

Key Provisions in Investment Treaties: Protection vs. Regulation

Investment treaties generally include a variety of provisions designed to protect foreign investors (5) while also outlining the host country's regulatory rights. One of the most common provisions is the fair and equitable treatment (FET) standard, which requires host countries to treat foreign investors fairly and justly, avoiding any discriminatory actions. The FET clause has been one of the most litigated in ISDS cases, as investors often claim that changes in regulations—whether for environmental, social, or economic reasons—violate this standard.

Another key provision is the protection against expropriation, particularly indirect expropriation, where regulatory changes in a country result in a loss of value for an investor's assets. For instance, changes in taxation or environmental regulations that decrease the profitability of a project may be considered a form of expropriation under certain investment

treaties. This creates tension between the need for countries to regulate in the public interest and the protection of investor rights.

The most contentious aspect of modern investment treaties is the inclusion of investor-state dispute settlement (ISDS) mechanisms. ISDS allows investors to sue host countries in international arbitration forums, such as the International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID), if they believe their rights under the treaty have been violated. While ISDS is designed to provide neutral arbitration and ensure that investors are treated fairly, it has drawn heavy criticism, particularly from third-world countries, for undermining national sovereignty. Developing nations argue that the threat of costly ISDS claims leads to "regulatory chill," where governments refrain from enacting necessary regulations for fear of being sued by investors.

Investment Treaties and Regulatory Challenges for Developing Countries

The **Indian Model Bilateral Investment Treaty (BIT) (2016)** represents a significant shift in India's approach to investment treaties, with a focus on safeguarding its regulatory autonomy. In response to a wave of arbitration claims and growing concerns over the ISDS mechanism, India revised its BIT framework to better protect its national interests. One of the most critical changes in the 2016 Model BIT (6) is its narrowing of the Fair and Equitable Treatment (FET) clause. Unlike traditional BITs, which often provide broad interpretations of FET, India's model limits this protection to situations involving denial of justice, clear violations of due process, or manifestly arbitrary or abusive measures. This ensures that foreign investors cannot use the FET clause to challenge a wide range of government regulations or public policies.

Moreover, the Indian Model BIT introduces a **mandatory exhaustion of local remedies** requirement. This means that before foreign investors can initiate international arbitration under the ISDS mechanism, they must first seek to resolve their disputes in domestic courts for at least five years. This provision is designed to give Indian courts the first opportunity to address disputes and ensure that the country's legal system is not bypassed. These reforms reflect India's broader strategy of balancing the need to attract foreign investment with the need to preserve its ability to regulate in the public interest, particularly in sensitive areas like environmental protection and public health.

The **African (7) Continental Free Trade Agreement (AfCFTA) (2021)** is another significant development in the realm of investment treaties, particularly for African countries. AfCFTA's investment provisions are designed to promote intra-African investment and reduce the continent's dependency on foreign investors from outside Africa. One of the key features of the agreement is its investment protocol, which is currently under negotiation. This protocol aims to strike a balance between protecting foreign investors and promoting sustainable development. By encouraging regional investment and cooperation, AfCFTA seeks to empower African nations to develop their economies on their own terms, while also ensuring that foreign investors adhere to standards that support environmental sustainability and social welfare.

A notable innovation under AfCFTA is the emphasis on **regional dispute resolution mechanisms** and the exploration of alternatives to the traditional ISDS model. By fostering greater legal cooperation within Africa, the agreement aims to address some of the concerns associated with ISDS, such as the potential for foreign investors to challenge national policies aimed at public welfare. The goal is to create an investment climate that is both stable and equitable, ensuring that foreign investments contribute to long-term development rather than perpetuating economic dependency.

In the European context, the **European Union (8) 's reform of the ISDS system** marked a substantial development with the introduction of the **Investment Court System (ICS)** in 2020. The ICS was created to address widespread criticism of the traditional ISDS mechanism, particularly its lack of transparency and its potential to undermine national sovereignty. Under the ICS, disputes between investors and states are handled by a permanent tribunal composed of professional judges, rather than ad hoc arbitrators. This system is designed to reduce the perception of bias and to provide more consistent and predictable rulings.

Furthermore, the ICS includes greater transparency measures, ensuring that cases are open to the public, and that third parties, including civil society organizations, can make submissions. Another significant feature is that the ICS restricts the scope for investor lawsuits that challenge public policy measures, particularly those aimed at protecting health, the environment, and human rights. This reform reflects the EU's commitment to balancing investment protection with the need to safeguard the public interest, and it represents a model for reforming ISDS in other regions.

According to the **ICSID (9) Caseload Statistics 2023**, around 60% of new ISDS cases were filed against third-world countries. A significant proportion of these cases involved disputes over environmental and natural resource policies, highlighting the tension between the need for foreign investment in critical sectors and the desire to regulate those sectors in the national interest. These disputes often arise in industries such as mining, oil and gas, where regulatory changes aimed at protecting the environment or local communities can lead to investor claims under investment treaties.

The **UNCTAD (10) Investment Report 2024** provides additional insights, noting that while foreign direct investment (FDI) inflows to third-world countries increased by 5% in the post-pandemic period, the majority of these inflows were concentrated in the extractive industries. This concentration has led to an increase in disputes related to environmental regulations, as host countries attempt to balance the benefits of investment with the need to protect their natural resources. These challenges underscore the need for reform in the way investment treaties handle disputes involving environmental and social policies.

Additionally, a 2023 report by the **African Union** highlights that at least 12 African countries have either amended or terminated older BITs in favor of new agreements that prioritize sustainable development and limit the scope for ISDS claims. These countries are increasingly opting for agreements that allow them to regulate in the public interest without the constant threat of arbitration claims. This trend reflects a broader push across the developing world to renegotiate investment treaties that better align with national development goals, while still attracting the foreign investment necessary for economic growth.

The ongoing tension between investment protection and regulatory autonomy continues to shape the debate on investment treaties in third-world countries. As these nations navigate the challenges of attracting FDI while maintaining policy space for sustainable development, the reform of investment frameworks will remain a critical issue on the global stage.

The Impact of Investment Treaties on Economic Development

Investment treaties, particularly Bilateral Investment Treaties (BITs) and Free Trade Agreements (FTAs), have a profound impact on the economic development (11) of third-world countries. These impacts can be both positive and negative, depending on how treaties are structured and how countries balance the benefits of foreign investment with their long-term development goals.

Investment treaties play a pivotal role in encouraging Foreign Direct Investment (FDI) by providing legal certainty and protections for investors. In third-world countries, where political and economic conditions are often unstable, these treaties offer foreign investors important safeguards, such as protection against expropriation, fair and equitable treatment, and access to dispute resolution mechanisms. The UNCTAD Investment Report 2024 (12) highlights a 5% increase in FDI inflows to developing countries post-pandemic, with much of this investment being directed towards critical sectors such as energy, infrastructure, and technology. These inflows provide a significant boost to the economies of third-world countries, contributing to growth and development.

Investment treaties not only facilitate FDI but also often lead to valuable technology transfer from developed to developing countries. This transfer is crucial for enhancing local industries and improving their ability to compete on a global scale. For instance, the influx of foreign investment has significantly contributed to the growth of the renewable energy sector in several African nations, bringing in new technologies and expertise. The African Union's 2023 (13) Report on Sustainable Development noted that foreign investment in solar and wind energy projects has played a key role in improving energy access in rural areas, showcasing the benefits of technology transfer driven by investment treaties.

Investment in critical sectors, particularly infrastructure and manufacturing, has a direct positive impact on job creation. By channeling funds into projects such as roads, bridges, and energy plants, investment treaties help improve infrastructure and stimulate employment. In India, for example, the government's efforts to attract foreign investment through Bilateral Investment Treaties (BITs) led to a significant increase in infrastructure development across the country. According to a 2023 report from the Ministry of Commerce, these investments contributed to substantial job creation in sectors like construction and allied industries, providing economic benefits for millions.

While investment treaties bring much-needed capital into third-world countries, they also raise the risk of creating economic dependence on foreign investors. This is particularly concerning in industries such as mining and energy, where foreign firms often dominate. The 2024 UNCTAD Report highlighted that although FDI has increased in extractive industries in developing countries, the presence of foreign firms limits the ability of these nations to fully capitalize on their natural resources. Additionally, this dependence can make their economies more vulnerable to global market fluctuations and the investment decisions of foreign firms, making long-term economic stability harder to achieve.

One of the significant drawbacks of investment treaties is the loss of regulatory flexibility for host governments. Many treaties include provisions that restrict the ability of countries to introduce new regulations, particularly in areas such as environmental protection, labor rights, and public health. Governments face the risk of costly ISDS claims if foreign investors perceive these regulations as harmful to their business interests. This often results in a "regulatory chill," where governments avoid implementing important laws and policies to avoid litigation, thereby compromising their ability to protect public welfare and achieve sustainable development goals.

Investment treaties, particularly in the extractive industries such as mining, oil, and gas, have led to significant environmental degradation in several third-world countries. The ICSID (14) Caseload Statistics of 2023 revealed that a considerable number of disputes between investors and host countries involve environmental regulations. In Latin America, for example, investment treaties have facilitated substantial foreign investment in mining, but this has often come at the cost of environmental damage and conflicts with local communities. Governments seeking to introduce stricter environmental regulations frequently face ISDS

claims that challenge these efforts. Ecuador, for instance, has been involved in ongoing disputes with international oil companies over the implementation of new environmental standards, highlighting the tension between foreign investment and environmental protection.

Sovereignty and Legal Challenges

Investment treaties can create significant sovereignty and legal challenges for third-world countries, particularly as they limit the ability of governments to regulate in the public interest. This is a critical issue in sectors such as public health, environmental protection, and natural resource management, where foreign investors can use treaty provisions to challenge domestic policies.

Limiting Policy-Making Power

One of the primary ways investment treaties affect sovereignty is by limiting a country's policy-making power. The inclusion of ISDS mechanisms allows foreign investors to sue host governments for policies that they believe unfairly (15) impact their investments. These disputes often arise when governments introduce regulations to protect public health, the environment, or labor rights, which investors may claim undermine their profits.

For example, **El Salvador** faced an ISDS claim by **Pacific Rim (16)**, a Canadian mining company, after the government imposed a ban on gold mining due to environmental and public health concerns. The investor used provisions in the country's investment treaty to challenge the ban, arguing that it unfairly deprived them of profits. The case, which dragged on for several years, exemplifies how investment treaties can restrict a country's ability to regulate in its own interest.

Regulatory Chill

A major legal challenge associated with investment treaties is the phenomenon of "regulatory chill." This occurs when governments hesitate (17) to enact new laws or regulations out of fear that they will face expensive ISDS claims. **UNCTAD's 2023 World Investment Report** highlighted this concern, noting that several third-world countries, particularly in **Africa and Latin America**, have refrained from introducing stricter environmental or labor laws due to the threat of investor lawsuits.

In **South Africa**, for instance, the government faced criticism after delaying legislation aimed at reducing greenhouse gas emissions from coal-fired power plants. Legal experts pointed out that the delay was partly due to concerns over potential ISDS claims from foreign investors in the energy sector who might see the regulations as a threat to their investments.

Case Studies of ISDS Claims

Several case studies illustrate how ISDS claims have challenged domestic policies in third-world countries:

Philip Morris vs. Uruguay (18) (2016):

Uruguay introduced anti-smoking legislation to protect public health, including graphic warnings on cigarette packaging and restrictions on branding. Philip Morris, a major tobacco company, filed an ISDS claim against the government, arguing that the regulations violated its investment rights under Uruguay's BIT with Switzerland. Although Uruguay eventually won the case, it faced significant legal costs and challenges to its sovereignty.

Vattenfall (19) vs. Germany (2012):

Although not a third-world country, Germany's experience with ISDS in the energy sector provides important lessons. The Swedish energy company **Vattenfall** sued Germany after the country introduced new environmental regulations for coal-fired power plants, claiming they harmed its investment. The ISDS claim prompted concerns about the potential for similar challenges in developing countries that rely heavily on foreign investment in the energy sector.

Renco (20) Group vs. Peru (2013):

The U.S.-based Renco Group filed a claim against **Peru** after the government demanded environmental remediation from the company for its pollution of local communities. Renco used the U.S.-Peru FTA to argue that these demands violated its investment rights. The case is a stark example of how investment treaties can hinder third-world countries from enforcing environmental laws.

These case studies highlight the ongoing tension between the need for foreign investment and the desire to maintain sovereignty and protect the public interest. As more third-world countries face ISDS claims, they are increasingly calling for reforms to the investment treaty regime to better balance investor protection with regulatory autonomy.

Reform and Criticisms of Investment Treaties

The current investment treaty regime has come under significant criticism from third-world countries, primarily due to the perceived imbalances between investor rights and host country sovereignty. These criticisms, along with efforts to reform investor-state dispute settlement (ISDS) mechanisms, have gained momentum in recent years, particularly with the involvement of international bodies like the **UNCITRAL Working Group III** and **UNCTAD**.

Criticisms of the Current Investment Treaty Regime

1.Imbalance of Power and Loss of Sovereignty

One of the most significant criticisms of the current investment treaty framework is the imbalance of power it creates between developed and developing countries. Many third-world countries argue that these treaties disproportionately favor investors from developed nations. Older Bilateral Investment Treaties (BITs), in particular, tend to emphasize investor protection while limiting the regulatory autonomy of the host state. This can severely constrain governments from implementing policies aimed at safeguarding public health, environmental standards, or labor rights without facing potential legal challenges. According to the **UNCTAD World Investment Report 2024**, about 60% of Investor-State (21) Dispute Settlement (ISDS) claims in 2023 were filed against developing nations, with many of these disputes related to domestic regulations addressing environmental and social concerns. This imbalance forces third-world countries to compromise on critical national interests in order to avoid costly legal battles.

High Legal Costs and “Regulatory Chill”

The high legal costs associated with defending against ISDS claims create another layer of difficulty for third-world countries. Legal fees for such cases can run into millions of dollars, a financial burden that developing nations often struggle to afford. This has given rise to a phenomenon known as **regulatory chill**, where governments hesitate to enact necessary policies, particularly those related to environmental protection or social welfare, for fear of

being sued by foreign investors. A 2023 report by the **South Centre** (22) highlighted instances where several countries in Africa and Latin America refrained from implementing environmental regulations due to concerns about potential ISDS claims. This chilling effect undermines the ability of nations to pursue policies that prioritize their people's well-being and the sustainable development of their natural resources.

Lack of Transparency and Accountability in ISDS

A major point of contention in the ISDS mechanism is its lack of transparency and accountability. Arbitration proceedings are often conducted behind closed doors, limiting public access to important documents and hearings. This secrecy undermines the rule of law and opens the door for investors to challenge public interest regulations without public oversight or scrutiny. In 2023, a number of developing nations, including **India** and **South Africa**, voiced concerns about the opacity of ISDS and pushed for greater transparency as part of the reforms being discussed under **UNCITRAL (23) Working Group III**. Advocates argue that more transparent proceedings would enhance accountability, ensuring that investors cannot unduly influence national regulations that serve public interests.

Efforts Toward Reforming ISDS Mechanisms

UNCITRAL's Working Group III Reform Process

The **United Nations Commission on International Trade Law (UNCITRAL)** has been at the forefront of efforts to address the flaws of the ISDS system, particularly in response to the concerns raised by third-world countries. Since 2017, **Working Group III** has been working to develop reforms that would address the criticisms of ISDS, including issues of transparency, fairness, and the overreach of investor protections. Among the key proposals being discussed is the creation of a **multilateral investment court**, which would replace the ad hoc arbitration panels currently in use. This court would provide a more structured, transparent, and accountable system for resolving disputes. Additionally, UNCITRAL is working on recommendations to limit the types of claims investors can bring, particularly those that could challenge legitimate public interest regulations. In 2023, the group made significant progress toward finalizing these recommendations, which are expected to be formally adopted by 2025.

UNCTAD's Role in Investment Treaty Reform

The **United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD)** has also been a key player in advocating for reform in the international investment regime. For years, UNCTAD (24) has promoted the need for investment treaties that are more aligned with the developmental goals of third-world countries. Its **Investment Policy Framework for Sustainable Development (2015)** has served as a guiding document for nations looking to reform their treaties. According to the **UNCTAD World Investment Report 2023 (25)**, several developing countries, including **India**, **Ecuador**, and **South Africa**, have taken steps to renegotiate or terminate older BITs. These countries are now favoring agreements that strike a better balance between protecting investors and preserving the regulatory space needed to pursue sustainable development goals and public policy objectives. This shift indicates a growing recognition that existing treaties do not adequately serve the long-term interests of host nations.

Shift Toward Regional Investment Agreements

In response to growing dissatisfaction with traditional BITs, many developing countries have begun to turn towards **regional investment agreements**. These agreements often emphasize cooperation among countries in the Global South (26) and include provisions that prioritize sustainable development over mere investor protection. A prominent example is the **African Continental Free Trade Agreement (AfCFTA)**, signed in 2021, which includes an investment protocol aimed at promoting **intra-African investment**. This protocol, which remains under negotiation as of 2024 (27), seeks to reduce African countries' dependency on foreign investors from developed nations and instead foster investments that align with Africa's own development objectives. By focusing on regional collaboration, these agreements offer a pathway for developing countries to exert more control over their investment frameworks and ensure that they benefit more equitably from foreign direct investments.

The reform initiatives by UNCITRAL, UNCTAD, and regional frameworks like the AfCFTA represent a concerted effort to address the inherent inequalities in the current investment treaty regime. These reforms aim to create a more balanced system that protects the sovereignty and development priorities of third-world countries, while still attracting necessary foreign investments.

In addition to regional agreements, there has been a growing movement toward **South-South cooperation** in the investment space. Countries in the **Global South** are increasingly collaborating to develop investment frameworks that better reflect their shared development goals. The AfCFTA is a prime example of this trend, as it seeks to foster greater economic integration and investment cooperation within Africa. Similarly, **India** and several Southeast Asian nations have been working to develop investment agreements that prioritize sustainable development and limit the use of ISDS mechanisms.

Future Prospects: Towards More Equitable Investment Treaties

Third-world countries are actively pursuing reforms to create a more balanced and equitable investment treaty regime. These efforts include renegotiating or terminating unequal treaties, incorporating sustainable and responsible investment clauses, and advocating for international cooperation in promoting fair investment practices.

Efforts by Third-World Countries to Renegotiate or Terminate Unequal Treaties

India's Model BIT (2016):

India has been at the forefront of efforts to reform investment treaties. In 2016, the country (28) introduced its **Model BIT**, which significantly limits investor rights and prioritizes the protection of regulatory autonomy. The Model BIT includes a narrower definition of **fair and equitable treatment (FET)** and requires investors to exhaust local remedies before pursuing ISDS claims. As of 2024, India has renegotiated several of its older BITs based on this model, ensuring that future agreements prioritize the country's development needs.

Latin America's Withdrawal from ICSID:

Several Latin American countries have taken more drastic measures by withdrawing from the **International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID)**. Countries like **Venezuela, Bolivia, and Ecuador** have denounced the ICSID (29) convention, arguing that it unfairly favors investors. These countries have sought to renegotiate their investment treaties to limit investor rights and emphasize the importance of social and environmental regulations.

The Growing Trend of Sustainable and Responsible Investment Clauses

A notable trend in recent investment agreements is the inclusion of **sustainable and responsible investment** clauses. These provisions aim to balance the protection of investors with the need to promote sustainable development and protect human rights. For example, the **EU-Canada Comprehensive Economic and Trade Agreement (CETA)** includes (30) provisions that explicitly recognize the right of governments to regulate in areas such as public health, environmental protection, and labor rights.

In the **African context**, the **AfCFTA investment protocol** under negotiation seeks to include sustainable development goals (SDGs) as a core element of its investment framework. This approach ensures that foreign investments align with the broader economic, social, and environmental objectives of African countries.

The Role of International Organizations and Developed Countries in Promoting Fair Investment Practices

European Union's Reform of ISDS:

The **European Union (EU)** has been a key player in the reform of ISDS mechanisms. In 2020, the EU introduced the **Investment Court System (ICS)** as an alternative to traditional ISDS arbitration. The ICS is designed to increase transparency, reduce the potential for frivolous lawsuits, and ensure that public interest regulations are not unfairly challenged by investors. The EU's ICS system has been included in agreements with countries such as **Canada (CETA)** and **Vietnam**, and the EU has been actively promoting the adoption of similar systems globally.

UNCTAD's Role in Promoting Fair Practices:

UNCTAD continues to play a critical role in promoting fair investment practices. Its **2023 Investment Report** emphasized the need for international cooperation in developing new investment frameworks that prioritize sustainable development and responsible investment. UNCTAD has also been actively supporting third-world countries in renegotiating their investment treaties to ensure they are more balanced and equitable.

UNCITRAL and Multilateral Investment Court Proposal:

As part of its efforts to reform the global investment system, **UNCITRAL Working Group III** is exploring the creation of a **multilateral investment court**. This court would replace the ad hoc arbitration system and provide a more transparent and consistent method for resolving investment disputes. By establishing a standing court with independent judges, UNCITRAL aims to address many of the criticisms leveled against the current ISDS regime, particularly regarding its lack of transparency and accountability. The proposal is still under discussion as of 2024, but it has garnered significant support from third-world countries and civil society organizations.

The push for reform in the investment treaty regime is gaining momentum, particularly among third-world countries. These nations are actively seeking to renegotiate or terminate older treaties that disproportionately favor investors and limit their regulatory autonomy. The inclusion of sustainable and responsible investment clauses, as well as the growing trend toward regional investment agreements, reflects a broader effort to create a more balanced and equitable investment landscape. With the support of international organizations like **UNCITRAL** and **UNCTAD**, third-world countries are poised to play a central role in shaping the future of investment treaties, ensuring that these agreements better align with their development goals and sovereignty.

Case Studies

Case studies offer valuable insights into how third-world countries have navigated the complexities of investment treaties, balancing economic growth with legal sovereignty. Examining specific instances such as **Venezuela's exit from ICSID** and **India's renegotiation of Bilateral Investment Treaties (BITs)** reveals the successes, challenges, and lessons learned by these nations.

Venezuela's Exit from ICSID (2012)

In 2012, **Venezuela** withdrew (31) from the **International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID)**, marking a significant moment in the history of ISDS reforms. The decision was driven by mounting frustration over the large number of ISDS cases filed against the country, many of which challenged its nationalization policies in the energy sector. At the time of withdrawal, Venezuela faced over 20 ICSID claims, with potential liabilities amounting to billions of dollars. These cases largely arose from Venezuela's decision to nationalize its oil industry and other key sectors in the 2000s, which foreign investors argued violated their BIT-protected rights.

Impact on Venezuela's Economy and Sovereignty:

While Venezuela's exit from ICSID was seen as a bold assertion of sovereignty, it came with significant economic costs. The country continued to face arbitration claims outside of ICSID, and several tribunals ruled against it, leading to multi-billion-dollar awards in favor of investors. For example, **ConocoPhillips** was awarded **\$8.75 billion** in compensation in 2019, the largest award ever against a state in ICSID history. These awards have been difficult for Venezuela to honor, given its ongoing economic crisis.

Despite these challenges, Venezuela's move inspired other Latin American nations to reconsider their participation in ICSID. Countries like **Bolivia** and **Ecuador** followed suit by withdrawing from ICSID and revising their investment agreements. This case highlights the difficult balance between protecting sovereignty and maintaining investor confidence.

India's Renegotiation of BITs

India's experience with ISDS claims in the early 2000s led the country (32) to reassess its investment treaty framework. After facing multiple arbitration claims, including the high-profile case of **White Industries v. India (2011)**, where India was ordered to pay **\$4.08 million** for failing to provide "effective means" for dispute resolution, the country embarked on a comprehensive overhaul of its BITs.

India's Model BIT (2016): In response to these challenges, India introduced a new **Model Bilateral Investment Treaty (BIT)** in 2016. This model significantly narrows the protections afforded to investors and strengthens the regulatory autonomy of the Indian government. Key provisions of the new model include:

- **Limiting the Fair and Equitable Treatment (FET) clause** to prevent investors from claiming compensation for ordinary regulatory changes.
- **Exhaustion of Local Remedies:** Investors are required to pursue local remedies in Indian courts for a minimum of five years before resorting to international arbitration.
- **Exclusion of Most Favored Nation (MFN) clauses:** Preventing investors from using more favorable provisions from other treaties.

- **Safeguarding public policy space:** The new model protects India's right to regulate in areas like public health, environment, and labor rights.

India has since renegotiated BITs with several countries based on the 2016 Model BIT, and it terminated many older BITs that contained investor-friendly provisions. By 2023, India had concluded new treaties with **Belarus, Kyrgyzstan, and Taiwan**. The **India-Mauritius BIT** renegotiation was particularly significant, as it was one of the older treaties that facilitated tax avoidance and round-tripping of investments.

Impact on FDI and Legal Sovereignty: While India's new BIT framework has restored some policy-making space for the government, concerns remain about its impact on foreign direct investment (FDI). Critics argue that the more restrictive treaty provisions may deter investors. However, **UNCTAD's Investment Report 2023 (33)** highlighted that India continues to be one of the top FDI destinations in Asia, attracting over **\$60 billion** in inflows in 2022, particularly in technology and manufacturing. The Indian government asserts that a balanced investment regime, which protects both investor interests and national policy space, is essential for sustainable growth.

Ecuador's Exit from ICSID and its Constitutional Approach

Ecuador (34)'s exit from ICSID in 2009, under President **Rafael Correa**, was part of a broader effort to regain control over the country's natural resources. Ecuador had faced several high-profile ISDS claims, including the case of **Chevron v. Ecuador**, in which Chevron was awarded **\$9.5 billion** in damages over environmental claims. Ecuador's withdrawal from ICSID was followed by a national referendum in 2008, where voters approved a new constitution that limited the use of ISDS and explicitly recognized the government's right to regulate in the public interest.

Ecuador's new constitution highlights the importance of protecting national sovereignty and ensuring environmental sustainability. It establishes that foreign investors must adhere to domestic laws and mandates that any disputes are to be resolved in national courts rather than through international arbitration. This constitutional framework represents a significant shift away from the traditional reliance on Bilateral Investment Treaties (BITs) and Investor-State Dispute Settlement (ISDS) mechanisms, reflecting Ecuador's commitment to prioritizing its sovereignty and regulatory autonomy.

While Ecuador's bold stance was lauded by many as a move towards greater sovereignty, it encountered difficulties in maintaining investor confidence. Following the exit from traditional investment treaties, foreign direct investment (FDI) inflows experienced a decline, particularly in the oil and mining sectors. Investors became increasingly apprehensive about the country's regulatory environment and its potential implications for their investments. However, in recent years, Ecuador has taken steps to restore investor confidence by negotiating new investment agreements that aim to balance investor protections with the country's right to regulate.

In 2022, Ecuador signed a Bilateral Investment Treaty with Spain, which included provisions specifically addressing environmental protection and labor rights. This treaty signifies a more balanced approach to foreign investment, aiming to create a framework that protects both investors and the country's regulatory interests. By pursuing such agreements, Ecuador is working to attract investment while reaffirming its commitment to sovereignty and sustainable development.

Conclusion and Recommendations

Third-world countries face significant challenges under the current investment treaty regime. The **Investor-State Dispute Settlement (ISDS)** system, which was originally designed to protect investors, often limits the regulatory autonomy of developing nations. Countries like **Venezuela, India, and Ecuador** have taken steps to renegotiate or exit from unequal treaties, reclaiming their policy space. However, these moves come with risks, such as reduced investor confidence and costly arbitration awards. Additionally, the phenomenon of **regulatory chill**, where governments avoid enacting policies that might trigger investor lawsuits, continues to be a major concern for many nations.

One of the key ways to ensure investment treaties are more equitable is by aligning them with the **Sustainable Development Goals (SDGs)**. By incorporating provisions that support environmental protection, labor rights, and social welfare, these agreements can foster investments that contribute to long-term, sustainable growth. A notable example is the **African Continental Free Trade Agreement (AfCFTA)**, which emphasizes sustainable development and encourages intra-African investment. This approach stands in contrast to traditional treaties that prioritize investor protections without sufficiently addressing the broader social and environmental impacts.

Another important recommendation is the inclusion of provisions that require investors to **exhaust local remedies** before seeking international arbitration. This principle, highlighted in **India's Model BIT (2016)**, mandates that disputes must first be addressed within the host country's legal system for a certain period before they can proceed to international dispute resolution mechanisms. This not only strengthens domestic legal frameworks but also reduces the burden of costly international arbitration, ensuring that disputes are resolved more locally and in line with national interests.

Improving **transparency in ISDS proceedings** is also essential. Many investment disputes remain opaque, with limited public access to case documents and hearings. Reform efforts should aim to make these processes more open, which would enhance accountability and ensure that regulations protecting public interests, such as environmental and health laws, are not unfairly targeted by investors. Transparent proceedings would help restore trust in the ISDS system, particularly for countries concerned about losing regulatory control.

In addition to transparency, the creation of **regional and multilateral dispute resolution mechanisms** could be highly beneficial for developing nations. Regional mechanisms, more attuned to local economic and social contexts, could offer a fairer platform for resolving disputes. For example, the establishment of a **Multilateral Investment Court** proposed by **UNCITRAL** seeks to provide a more consistent and impartial forum for investment disputes, reducing reliance on private arbitration panels that may favor investors.

Finally, developing countries should prioritize **South-South cooperation** in their investment agreements. By collaborating with other developing nations, as exemplified by the **AfCFTA**, these countries can collectively negotiate treaties that protect their sovereignty while encouraging sustainable and mutually beneficial investments. This strategy can help balance power dynamics in treaty negotiations and foster investments that are aligned with the development goals of the global South.

International collaboration is essential for creating a fairer investment regime. Organizations like **UNCTAD** and **UNCITRAL** play a critical role in advocating for reforms that protect the rights of both investors and host countries. The introduction of the **Investment Court System (ICS)** by the **European Union** and the reforms proposed by **UNCITRAL Working Group III** are steps in the right direction. Developed countries must also support third-world nations

by encouraging investments that align with sustainable development goals and by participating in the reform of the global investment system.

In conclusion, while third-world countries face significant challenges under the current investment treaty regime, ongoing reforms and international collaboration offer a pathway to a more balanced and equitable system. By renegotiating treaties, enhancing transparency, and promoting sustainable investments, developing nations can protect their sovereignty while fostering economic growth.

Referances

1. Gallagher, K. P., & Shrestha, E. (2011). Investment treaty arbitration and developing countries: A reassessment. *Journal of World Investment & Trade*, 12(3), 441-459. <https://doi.org/10.1163/221190011X00328>

2. World Bank. (2018). *Doing Business: Understanding Regulations for Small and Medium-Size Enterprises*. World Bank Group. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/publication/doing-business>

3. García-Bolívar, O. (2011). Sovereignty vs. investment protection: Back to Calvo?. In P. Dumbery (Ed.), *Yearbook on international investment law & policy 2010-2011* (pp. 171-195). Oxford University Press.

4. International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID). (2023). Investment dispute settlement report. *International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID)*. Retrieved from <https://icsid.worldbank.org/en/reports>

5. Sornarajah, M. (2017). *The international law on foreign investment* (4th ed.). Cambridge University Press.

6. Ministry of Finance, Government of India. (2016). *Model Text for the Indian Bilateral Investment Treaty*. Retrieved from <https://dea.gov.in/bipa-model-text>

7. African Union. (2023). *AU Report on Investment Treaties in Africa: Towards Sustainable Development*. African Union Commission. Retrieved from <https://au.int>,

8. European Commission. (2020). *Investment Court System (ICS) Explained*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/trade/policy/accessing-markets/dispute-settlement/investment-court-system/>

9. International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID). (2023). *ICSID Caseload – Statistics (Issue 2023-1)*. Retrieved from <https://icsid.worldbank.org>

10. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2024). *World Investment Report 2024: Investing in Sustainable Development*. UNCTAD. Retrieved from <https://unctad.org>

11. Sornarajah, M. (2017). *The international law on foreign investment* (4th ed.). Cambridge University Press.

12. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2024). *World Investment Report 2024: Investing in Sustainable Development*. UNCTAD. Retrieved from <https://unctad.org>

13. African Union. (2023). *AU Report on Investment Treaties in Africa: Towards Sustainable Development*. African Union Commission. Retrieved from <https://au.int>

14. International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID). (2023). *ICSID Caseload – Statistics (Issue 2023-1)*. Retrieved from <https://icsid.worldbank.org>

15. Dolzer, R., & Schreuer, C. (2012). *Principles of international investment law* (2nd ed.). Oxford University Press.

16. Pacific Rim Cayman LLC v. Republic of El Salvador, ICSID Case No. ARB/09/12. Retrieved from <https://icsid.worldbank.org/cases>
17. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2023). *World Investment Report 2023: Investment and Sustainable Development*. UNCTAD. Retrieved from <https://unctad.org>
18. International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID). (2016). Philip Morris Brands Sàrl, Philip Morris Products S.A. and Abal Hermanos S.A. v. Oriental Republic of Uruguay, ICSID Case No. ARB/10/7. Retrieved from <https://icsid.worldbank.org/cases>
19. International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID). (2012). Vattenfall AB, Vattenfall Europe AG, Vattenfall Europe Generation AG v. Federal Republic of Germany, ICSID Case No. ARB/09/6. Retrieved from <https://icsid.worldbank.org/cases>
20. The Renco Group, Inc. v. The Republic of Peru, ICSID Case No. UNCT/13/1. Retrieved from <https://icsid.worldbank.org/cases>
21. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2024). *World Investment Report 2024: Investing in Sustainable Development*. UNCTAD. Retrieved from <https://unctad.org>
22. South Centre. (2023). *The Investment Policy Environment in Africa and Latin America: Challenges and Opportunities*. South Centre. Retrieved from <https://www.southcentre.int>
23. United Nations Commission on International Trade Law (UNCITRAL). (2023). *Report of Working Group III (Investor-State Dispute Settlement Reform) on the work of its forty-fifth session (Vienna, 2023)*. Retrieved from <https://uncitral.un.org/en>
24. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2015). *Investment Policy Framework for Sustainable Development*. UNCTAD. Retrieved from <https://unctad.org>
25. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2023). *World Investment Report 2023: Trends in Investment Agreements*. UNCTAD. Retrieved from <https://unctad.org>
26. African Union Commission (AUC). (2021). *African Continental Free Trade Agreement: Protocol on Investment*. African Union. Retrieved from <https://au.int/en/ti/cfta>
27. African Union Commission (AUC). (2024). *African Continental Free Trade Agreement: Investment Protocol Negotiations*. African Union. Retrieved from <https://au.int/en/ti/cfta>
28. Bhatia, G. (2016). *India's Model BIT: A Significant Departure from Tradition*. Oxford University Press.
29. ICSID. (2012). *Venezuela's Withdrawal from ICSID: Impact and Repercussions*. International Centre for Settlement of Investment Disputes.
30. European Commission. (2020). *Investment Court System (ICS) and CETA*. European Union.
31. Bolivarian Republic of Venezuela. (2019). *ConocoPhillips v. Venezuela: Largest Award in ICSID History*. ICSID Tribunal Report.
32. India Ministry of Commerce and Industry. (2016). *India's Model Bilateral Investment Treaty (BIT): A Reformative Framework*. Government of India.
33. United Nations Conference on Trade and Development. (2023). *Foreign Investment Trends in Latin America: The Role of Investment Treaties*. UNCTAD.

34. Ministry of Foreign Affairs of Ecuador. (2022). *Ecuador-Spain Bilateral Investment Treaty: Balancing Investor Protection and Regulatory Sovereignty*. Government of Ecuador.

GROWTH KINETICS OF THREE MICROALGAE STRAINS ISOLATED FROM FRESHWATER ECOSYSTEMS IN THE FES-MEKNES REGION, MOROCCO.

EL-BAGGAR Imane

Laboratory of Biotechnology, Conservation and Valorization of Natural Resources, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

ELKARTOUTI Abdeslam

Laboratory of Drug Sciences, Faculty of Medicine, Pharmacy and Dentistry of Fez, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

BAHOU Jamila

Laboratory of Biotechnology, Conservation and Valorization of Natural Resources, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

LATIQUE Salma

Laboratory of Biotechnology, Conservation and Valorization of Natural Resources, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

Laboratory of Drug Sciences, Faculty of Medicine, Pharmacy and Dentistry of Fez, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

Abstract

The growing industrial and commercial interest in microalgae stems from their numerous benefits. Microalgae are crucial for climate change mitigation, primarily due to their capacity to absorb carbon dioxide (CO₂) during photosynthesis, effectively lowering greenhouse gas emissions. Therefore, studying the growth kinetics of various species is essential for optimizing culture conditions tailored to specific microorganisms, particularly in bioproduction and wastewater treatment applications. This study investigates the growth kinetics of three microalgal strains (*Monoraphidium* sp., *Ankistrodesmus* sp., and *Chlamydomonas* sp.) isolated from freshwater environments in the Fes-Meknes region of Morocco, specifically Zarrouka Lake. The results indicate that *Monoraphidium* sp. achieved the highest biomass productivity at approximately 3.4 g L⁻¹ and a maximum density of around 10×10⁶ cells/mL, while *Ankistrodesmus* sp. showed limited growth with a biomass yield of about 1.8 g L⁻¹ and a maximum density of 3×10⁶ cells/mL. These findings underscore the importance of selecting microalgal species that are well-adapted to specific environmental conditions to optimize application outcomes in bioproduction and wastewater treatment. By customizing culture conditions to the distinct needs of each Microalgal species, it is possible to significantly improve productivity in both biomass generation and wastewater treatment processes. Additionally, utilizing wastewater for microalgae cultivation not only aids in water treatment but also facilitates nutrient recycling, aligning with circular economy principles. This approach transforms waste into valuable biomass, fostering sustainable practices that reduce reliance on fossil fuels and mitigate ecological impacts.

Keywords: Microalgae · Growth kinetics · Biomass · Wastewater · Circular economy · Ecological footprints

SUSTAINABLE VALORIZATION OF OLIVE POMACE: UNLOCKING BIOACTIVE COMPOUNDS FOR ENVIRONMENTAL AND INDUSTRIAL BENEFITS

GUERBOUB Lynda

Laboratoire de Mathématiques, Biophysique, Biochimie et Scientométrie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Bejaia

SOUFI Ouahiba

Laboratoire de Mathématiques, Biophysique, Biochimie et Scientométrie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Bejaia

OULDSAADI Linda

Laboratoire de Mathématiques, Biophysique, Biochimie et Scientométrie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Bejaia

ABSTRACT

The olive tree (*Olea europaea* L.) is an iconic symbol, with its fruits traditionally utilized in olive oil production, primarily in Mediterranean regions. However, this process leaves behind significant by-products, such as wastewater and solid waste, posing major environmental challenges. Nevertheless, these agro-industrial by-products hold valuable resource potential, highlighting the importance of their sustainable exploitation. Here, we examine an innovative approach focused on the extraction and valorization of bioactive compounds present in olive pomace, specifically the total phenolic compounds and the antioxidant activity of olive pomace extracts. We used the DPPH test to assess antioxidant activity and the Folin-Ciocalteu method to measure the total phenolic content. Our results from the extraction of phenolic compounds from olive pomace reveal a concentration of 44.67 equivalents of gallic acid per kilogram of olive pomace, along with a high antioxidant activity of 78.56%. This valorization offers new economic opportunities, particularly in the fields of food, cosmetics, and pharmaceuticals. We will discuss various extraction methods, as well as the characteristics of bioactive compounds and their potential applications from a perspective of sustainable industrial development. This study illustrates how innovation and sustainability can harmonize to transform waste into valuable resources, thus contributing to environmental preservation and advancing towards a circular economy.

Keyword: Olive Pomace, Bioactive Compounds, Antioxidant Activity, Sustainable Valorization, Phenolic Compounds

LAND SUITABILITY EVALUATION FOR THE DEVELOPMENT OF DIFFERENT LAND USES USING MINIMUM AND MAXIMUM DATA APPROACHES IN THE TARAZ RIVER WATERSHED, SOUTHWESTERN IRAN

Farhan Ahmadi Mirghaed

Department of Environmental Sciences, Faculty of Marine and Environmental Sciences,
University of Mazandaran

ORCID: 0000-0003-0123-4258

Farzaneh Derakhshan-Babaei

Department of Remote Sensing and GIS, Faculty of Geography, University of Tehran

Abstract

The objective of this study was to evaluate land suitability in the Taraz River watershed in the northeast of Khuzestan province, Iran, employing both the minimum dataset (MDS) and the total dataset (TDS) approaches. A variety of ecological and socio-economic characteristics were collated and prepared based on existing databases, scientific reports, field surveys, and remote sensing products. The TDS approach comprised 24 criteria. Principal component analysis (PCA) was employed to select eight criteria out of the 24 originally considered for the MDS. The criteria included in each approach were subjected to a hierarchical analysis process (AHP) in order to determine their relative importance. Ultimately, suitability maps were generated for forestry, rangeland, agriculture, development, and conservation using the TOPSIS method within the ArcGIS 10.7 environment. The results indicated that the slope was identified as the most significant criterion for the development of agricultural and development land uses, with weights of 0.180 and 0.148 in the TDS approach and with weights of 0.378 and 0.278 in the MDS approach, respectively. The forest type criterion was identified as the most important criterion for the development of forestry in both approaches, with weights of 0.204 and 0.3, respectively. The pasture type criterion was identified as the most significant factor influencing the development of rangeland land use, with weights of 0.129 and 0.201 in the TDS and MDS approaches, respectively. For conservation land use, the habitat quality criterion was determined to be the most crucial factor, with a weight of 0.211 in the TDS approach and slope criteria with a weight of 0.324 in the MDS approach. The results demonstrated that the northern and eastern zones of the region are more conducive to the development of forestry and conservation than the southern and western zones. The most optimal areas for rangeland are situated in the center and south, while the west and center of the watershed are the most favorable for agriculture. The development of land use is distributed throughout the region in a dispersed manner, exhibiting a favorable potential. However, the central and southern areas have demonstrated the greatest favorability for the development of land use.

Keywords: Land suitability, Minimum dataset, Maximum dataset, AHP, TOPSIS

EFFECT OF STRONTIUM MODIFICATION ON THE MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF AL-9SI HYPOEUTECTIC ALLOY

Mohammed Rhazzioui

Laboratory of Engineering Sciences and Professions, ENSAM-MEKNES, Moulay Ismail University

Badiâ Ait El Haj

Laboratory of Engineering Sciences and Professions, ENSAM-MEKNES, Moulay Ismail University

Abdelkhalek Kammouni

LASMAR, Faculty of Science, Moulay Ismail University

Aboubakr Bouayad

Laboratory of Engineering Sciences and Professions, ENSAM-MEKNES, Moulay Ismail University

Khalid Houmada

IM2NP, CNRS, Faculty of Sciences of Saint Jérôme, Aix Marseille University

Moulay Rachid Kabiri

Laboratory of Energetic, Materials and Sustainable Development, ENSAM-MEKNES, Moulay Ismail University

Abstract

Aluminium is extensively used in the automotive industry due to its low density, excellent castability, favorable mechanical properties, and corrosion resistance. Among aluminium alloys, Al-Si alloys account for 90% of total cast aluminium production¹ and are highly valued in automotive and aerospace applications for their superior castability and mechanical performance²⁻³. To enhance these properties, modification treatments using inoculants such as antimony (Sb), sodium (Na), and strontium (Sr) are commonly applied. However, Sb and Na present challenges, including health risks and limited holding time during processing. Strontium, in contrast, offers several advantages: it effectively refines eutectic silicon morphology⁴, reduces oxidative losses, extends treatment duration, and minimizes crucible corrosion, while being safer for both humans and the environment⁵. This study investigated the impact of Sr modification on the microstructure and mechanical properties of an Al-9Si alloy. Microscopic analyses revealed a transformation of eutectic silicon from a lamellar to a fibrous morphology, and Vickers microhardness tests confirmed notable mechanical improvements. These findings demonstrate the potential of Sr modification to optimize the performance of hypoeutectic Al-Si alloys.

Keywords: Al-Si alloy, strontium modification, mechanical properties.

SYNTHESIS AND BIOLOGICAL SCREENING OF HYDRAZONE BY USING CHOLIC ACID

Talha Mashhood

Government College University, Applied Chemistry, Faisalabad, Pakistan

ORCID: 0009-0007-6900-7189

Shehar Bano

Government College University, Applied Chemistry, Faisalabad, Pakistan.

ORCID: 0009-0009-4131-8836

Abstract

The hydrazone derivatives are synthesized by coupling cholic acid hydrazide depicting substituted aldehydes: *m*-nitro benzaldehydes, *p*-nitro benzaldehydes, and N,N-dimethyl benzaldehyde. Quiet of curiosity the synthesized hydrazones consist of two rotamers *s-cis.E* and *s-trans.E*. The characterization of synthesized hydrazones was done by using melting point, UV-Visible, FT-IR, and NMR spectroscopy. The synthesized compounds were screened for their biological activities like anti-bacterial, anti-fungal, and anti-oxidant. The compound 4-NBCH and 3-NBCH are highly activity against fungal strain *C. albicans* than standard Clotrimazole. In the case of the anti-bacterial strain *E. coli*, the compounds 4-NBCH and N,N-DMBCH show more activity than 3-NBCH. The compound N,N-DMBCH is more active among 4-NBCH and 3-NBCH. The highest activity was shown by 4-NBCH compound which have ZOI=24mm which was found to be highly active against Clotrimazole having ZOI=20 (containing NO₂ group which is a strong electron withdrawing group that creates localized electron deficient sites within molecules).

Keywords: Cholic acid based Hydrazones; Anti-microbial, Anti-oxidant; DFT Study; Spectroscopic Analysis.

SYNTHESIS AND BIOLOGICAL SCREENING OF AMIDES USING *COUMARIN-3-CARBOXYLIC ACID*

Shehar Bano

Government College University, Applied Chemistry, Faisalabad, Pakistan

ORCID: 0009-0009-4131-8836,

Talha Mashhood

Government College University, Applied Chemistry, Faisalabad, Pakistan

ORCID: 0009-0007-6900-7189

Abstract

Primary, secondary, and tertiary amides have been synthesized by one-pot synthesis from coumarin 3 carboxylic acid by using SOCl_2 and triethyl amine which have significant importance in the pharmaceutical field in the scenario of having biological activities like antimicrobial and anti-oxidants in the priority list. Reaction results are admirable at low temperature and can be pure by washing or column chromatography/preparative column chromatography. Amides are widespread in biologically active compounds with various applications in biotechnology, agriculture and medicine. Herein, Coumarin 3 Carboxylic acid based amides N-(2-hydroxyethyl)-2-oxo-2H-chromene-3-carboxamide (EACA), N-(4-fluorophenyl)-2-oxo-2H-chromene-3-carboxamide (4FCA), N-(3-ethylphenyl)-2-oxo-2H-chromene-3-carboxamide(3EACA), N-(2-chloro-5-nitrophenyl)-2-oxo-2H-chromene-3-carboxamide (2C5NCA), N-(3-fluorophenyl)-2-oxo-2H-chromene-3-carboxamide and N-(3-chloro-4-fluorophenyl)-2-oxo-2H-chromene-3-carboxamide were synthesized and characterized using spectroscopic techniques. The newly synthesized coumarin 3 carboxylic acid based amides were screened for their antibacterial and antioxidant potential. Antioxidants showed their activity by inhibiting the oxidative chain reactions that produce reactive oxygen species. The antioxidant activity showed that 2C5NCA exhibited the maximum DPPH inhibitory activity when compared with that of EACA, 4FCA, 3EACA, 3FCA, and 3C4FCA. While 3C4FCA showed maximum antibacterial activity(E.coli) as compared to other synthesized amides, while in the scenario of *S aureus*, 3FCA showed maximum activity as compared to 4FCA, EACA, 3EACA, 3C4FCA, and 2C5NCA. By this method, a series of novel coumarin-3-carboxamides were designed and synthesized to evaluate their biological activities.

Keywords: coumarin-3-carboxamides; Anti-microbial, Anti-oxidant; DFT Study; Spectroscopic Analysis.

ADSORPTION CHARACTERISTICS OF CATIONIC DYES BY BIOCHAR PREPARED USING SHEEP MANURE

Boujemaa Soubai

Laboratory of Organic Synthesis, Extraction and Valorization (SOEV), Faculty of Sciences
Aïn Chock, Hassan II University

Smail Ait Said Ali

Laboratory of Organic Synthesis, Extraction and Valorization (SOEV), Faculty of Sciences
Aïn Chock, Hassan II University

Belaid Selhami

Laboratory of Organic Synthesis, Extraction and Valorization (SOEV), Faculty of Sciences
Aïn Chock, Hassan II University

Az-iddin Chham

Laboratory of Organic Synthesis, Extraction and Valorization (SOEV), Faculty of Sciences
Aïn Chock, Hassan II

Laboratory of Engineering and Materials LIMAT, Faculty of Sciences Ben M'Sik, Hassan II
University

Mohamed Tahiri

Laboratory of Organic Synthesis, Extraction and Valorization (SOEV), Faculty of Sciences
Aïn Chock, Hassan II University

ABSTRACT

Biochar derived from Moroccan sheep manure (SM) proved highly effective in removing methylene blue (MB) and crystal violet (CV) from aqueous solutions. Under optimized conditions, removal efficiencies of 96.77% for MB and 98.95% for CV were achieved, with maximum adsorption capacities of 244.08 mg/g and 295.14 mg/g, respectively. The experiments were conducted at a pH of 11, an adsorbent dose of 0.5 g/L, a particle size of 40 μm , a contact time of 120 minutes, and a temperature of 25 $^{\circ}\text{C}$. These parameters facilitated strong interactions between the biochar surface and the dye molecules. Adsorption behavior followed the Freundlich isotherm model, reflecting the heterogeneous distribution of adsorption sites on the biochar. Kinetic analysis indicated that the pseudo-second-order model accurately described the process, suggesting chemisorption as the primary mechanism. Thermodynamic studies revealed that the adsorption process was both spontaneous and endothermic, with enthalpy changes (ΔH°) of 34.33 kJ/mol for MB and 31.33 kJ/mol for CV, indicative of a combined physical and chemical adsorption mechanism. The adsorption process was driven by mechanisms such as electrostatic interactions, π - π stacking, n - π interactions, and hydrogen bonding. Reusability tests demonstrated the biochar's stability and efficiency over five regeneration cycles, highlighting its economic viability and sustainability. These findings underscore the potential of SMB₃₀₀ as a cost-effective and highly efficient adsorbent for removing cationic dyes, presenting a promising approach for wastewater treatment applications.

Keywords: Methylene blue; Cationic dyes; Freundlich; Wastewater; Sheep manure biochar.

DEEP SECURING TECHNOLOGY IN ORGANIZATIONS

Saeeda AL ANSARI

University of Doha for Science and Technology, Information Technology Engineering

ORCID: 0009-0008-9525-6936

ABSTRACT

In today's dynamic environment it's essential to maintain a flexible and adaptable organizational structure to thrive and stay secure. Otherwise, employees may feel compelled to leave and explore other career options with better benefits or compensation. Traditionally, the Chief Border handles the process of protecting the environment from hacking servers. Any wrong decision can have a devastating impact on business, especially for inexperienced managers.

The CEO should consult with expert employees and make a CAB meeting to discuss potential risks and develop a mitigation strategy before making any risky decisions. Securing an environment purpose to save from knowing the types of servers and display the information of all devices and LAN and VLAN of the network section and then losing the server. Virtualization of a coding server or using a code server cannot authorize the normal guest or knowing the port number and sending useless packets to downtime the server. Especially, for Finance or any big company this technical pattern is important to consider.

To achieve superior departmental performance, it is essential to invest in the best strategic information technologies, develop strong technical skills, and implement effective risk management practices. Therefore, the main objective of this article is to illustrate securing data center server environments from hacking and the implementation of this advanced software.

Keywords: Deep Securing, technology in organizationst, hacking server, LAN and VLAN, Virtualization.

SURFACE SEGREGATION IMPACTS ON OPTICAL ABSORPTION PROPERTIES OF NITRIDES SINGLE QUANTUM WELL: COMPUTATIONAL MODELING

Haddou El Ghazi

MPIS2 Team, ENSAM Laboratory, Hassan 2 University

ORCID: 0000-0002-2139-2360

Abdelhak Bouziane

MPIS2 Team, ENSAM Laboratory, Hassan 2 University

Salaheddine Amezzough

MPIS2 Team, ENSAM Laboratory, Hassan 2 University

Abstract

Within this paper, new efficient model considering the contribution of different intersubband transitions is reported numerically considering the built-in electric field due to spontaneous and piezoelectric polarizations. The impacts of the indium surface segregation on the intersubband transitions related optical absorption coefficient of the polar strained single quantum well have been discussed. For optimal three color absorption designs in the operating near infra red wavelength range, the structural settings for realizing four-energy levels are meticulously used. The obtained results illustrate that the joint impact of Indium surface segregation and strain leads to a significant absorption spectra red-shift. Moreover, this latter is strongly-dependent intersubbands transitions. These results suggest promising applications for three (four)-color devices operating in near infra red wavelength range.

Keywords: InGaN, Double Quantum Wells, Segregation, Polar, Strain

OPTIMIZATION AND THERMAL PERFORMANCE ANALYSIS OF Cu/InGaN SCHOTTKY DIODES FOR PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS IN HIGH- TEMPERATURE ENVIRONMENTS

Arbi Kada Benchiha

Electronics Department. Faculty of Electrical Engineering Djilali Liabes University of Sidi Bel Abbas

Abstract

This covers thermal dependence and electrical parameters concerning performance optimization for photovoltaic applications of Cu/InGaN Schottky diodes. Main parameters investigated in the study include saturation current (I_s), ideality factor (n), and series resistance (R_s), among others, within a temperature range of 280 K to 400 K. The results show that the diode performance will be significantly improved at higher temperatures because the ideality factor (n) approaches the ideal value of 1 due to less recombination loss, which can also reflect an increased charge transport. Furthermore, the reduction in series resistance (R_s) indicates an increase in carrier mobility and a lowering of interface barriers when temperature increases. These characteristics make Cu/InGaN Schottky diodes promising candidates for photovoltaic systems deployed in high-temperature environments, such as arid regions. This therefore gives insight into the way in which high-performance diodes could be designed and optimized for a challenge of high-thermal conditions.

Keywords: Cu/InGaN Schottky Diodes, Photovoltaic Efficiency, Thermal Dependence, Electrical Parameters, High-Temperature Environments.

ASSESSMENT OF ELECTRICAL AND THERMAL TRANSPORT CHARACTERISTICS FOR MULTIPHASE POLYMER COMPOSITES

Raluca Marinica ALBU

“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry

ORCID: 0000-0002-7707-9613

Andreea Irina BARZIC

“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry

ORCID: 0000-0001-7131-5120

Iuliana STOICA

“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry

ORCID: 0000-0002-6792-9581

Victor COJOCARU

Technical University of Moldova, “D. Ghițu” Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies

ORCID: 0000-0003-0326-0863

ABSTRACT

In the field of materials science, polymers can be regarded as the key to developing advanced components for a wide category of devices. In most situations, adding additives or fillers can enhance the performance of macromolecular compounds. Depending on specific features (size, shape, functionality) and the amount of the incorporated substance in the polymers, the composite properties can be tailored. The principal objective of this study was to propose some new multiphase polymer composites and to evaluate their transport properties. The samples were projected by using a conjugated polymer, which is combined with a mixture of two sorts of fillers. The chosen reinforcement agents were a mix of silver particles and carbon nanotubes that were either completely clean or had different functional groups attached to them (-OH, -COOH, -NH₂). Molecular modeling of the newly designed systems was undertaken to determine certain important physical parameters, such as polarizability, partition coefficient, and refractivity. Furthermore, the samples were analyzed from the point of view of their electrical and thermal transport behavior. For assessing the electrical conductivity, the parallel and Lichtenecker models were used as mixing rules for composites. Then, thermal conductivity was estimated by using the Wiedemann-Franz law. The results were discussed in agreement with the sample's composition and potential utilization in microelectronics.

Keywords: polymer composites, silver particles, molecular modeling, carbon nanotubes, thermal conductivity.

INTRODUCTION

All modern technologies are relying on the development of novel materials with continuously upgraded performance. Among the materials involved in the fabrication stage of many devices, polymers have found widespread utility owing to their outstanding characteristics in terms of minimized costs, and processability, and also due to their mechanical, thermal, and electrical behavior [1].

In the context of devices miniaturization and integration, close attention must be paid to the material's transport properties to ensure adequate reliability and products lifetime. Therefore, electrically or thermally conductive polymers display great importance in several applicative fields, such as microelectronics, thermotechnics, energy, and so on [2,3]. Generally, the conductive features of polymers are found to be in strong relation with the free movement of the electrons and/or phonons [2,3]. Most macromolecular compounds cannot conduct electricity because they lack free electrons. For this reason, there is a limited number of polymers that are proved to be intrinsically conductive, namely polyindole, polyacetylene, polypyrrole, and polyaniline, including their copolymers [4]. Regarding the thermal transport, the crystal defects and grain boundaries are responsible for phonon scattering, which in turn is impeding the heat transfer [3]. Consequently, the conductive properties can be controlled by either chemical modification of polymers or by incorporation of fillers with superior conductive properties [5,6]. In the case of polymer composites, the targeted properties are dependent on the filler characteristics (dimensions, morphology), the amount introduced in the matrix, and also on the filler/polymer interfacial compatibility. Concerning the latter aspect, the filler is functionalized with specific groups [7]. For example, single-walled carbon nanotubes (CNTs), which promise of render exceptional mechanical and conductive properties and multi-functional features, are not so easy to disperse within the matrix; hence, their functionalization is needed [8]. The functionalized CNTs are capable of generating powerful interfacial bonds with many polymers, leading to nanocomposites that display good mechanical and functional properties [8]. However, it was found that the type of functional groups bonded to the filler walls is influencing the level of electrical conductivity, as shown in the work of Lan and co-workers [9].

In this article, two sets of composites are designed by employing a conductive polymer (e.g. polypyrrole, polythiophene) as matrix, in which a blend of two sorts of conductive fillers is inserted. The combination of chosen fillers resides in silver particles and pristine/functionalized CNTs. Electrical and thermal transport properties of these composite samples are investigated via different theoretical approaches. The results are examined in regard to the applicative potential of the envisioned materials.

MATERIALS

Two conductive polymers are selected as matrices in this study, namely polypyrrole (PPY) and polythiophene (PTP). These compounds exhibit π -conjugated structures that render intrinsically conducting characteristics [10]. For fillers, a 50:50 ratio mixture of silver particles (Ag) with CNTs, in either pristine or functionalized state (-OH, -COOH, -NH₂) is used. The proposed composites are based on either PPY or PTP, in which are incorporated variable quantities from the blend of Ag NPs and CNTs (5-20%).

MOLECULAR MODELING

Molecular modeling was undertaken with HyperChem (demo version) to extract information on the conformation of the PPY and PTP polymers, but also on each type of elected fillers. First the chemical structures of the studied compounds were projected and subsequently, using molecular mechanics, geometry optimization was carried out. The calculations yielded by the simulations allowed evaluation of the molecular QSAR parameters.

RESULTS AND DISCUSSION

The computations were performed for the individual studied substances, and their conformations in minimized conditions are illustrated in Figure 1.

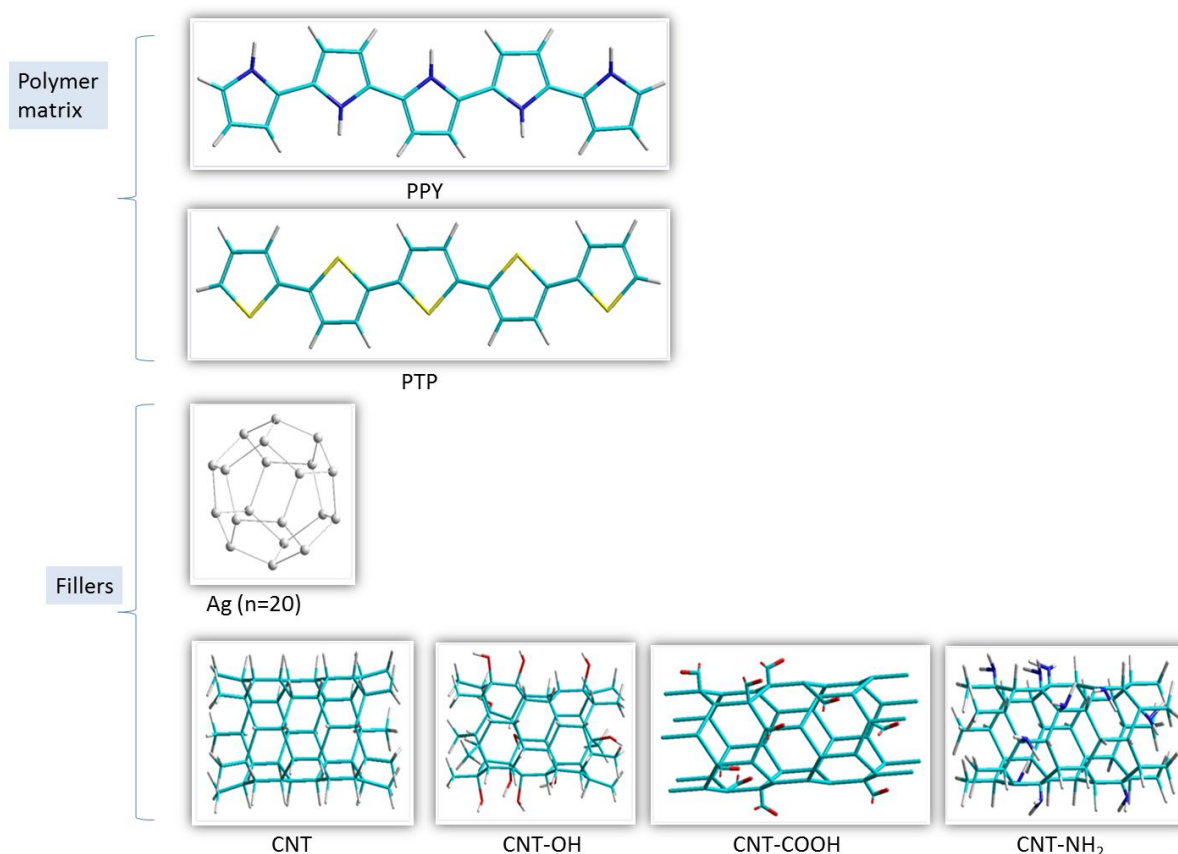


Figure 1. Optimized geometries of the studied compounds (color symbol: red - oxygen, cyan - carbon, white - hydrogen, yellow – sulfur, gray – silver, blue – nitrogen).

The simulations were conducted for the aforementioned molecules under vacuum conditions. Images displayed in Figure 1 reveal that the chosen polymers (single chain of 6 monomer units) exhibit almost zigzag linear conformation (with the appearance of a small loop). The structures of PPY and PTP were optimized, and it was noted that the conformations (at lowest energy) of the pyrrole and thiophene rings, connected through covalent bonds, tend to adopt the *cis* configuration [11]. According to literature [11], in the presence of different fillers, the loop describing the PPY and PTP chains alters in terms of size as a result of the modification of the polymer-filler interaction energy and physical properties of the system. The shape of silver particles ($n=20$ atoms) was selected to be spherical owing to its enhanced stability, and such particles can be attained by ‘green’ methods. Examining the conformation of CNTs (chirality parameters $n_c=10$, $m_c=0$, and tube length of 25 Å), it was remarked that this filler presents a tubular aspect of the shape. The chemical modification of the CNTs with some functional groups (such as -OH, -COOH, and -NH₂) determines a slight alteration of the tube shape as a function of the polarity and volume of the attached side group to the CNT wall. All these aspects highlight the fact that the distortion of the conformation of the PPY and PTP macromolecules in the presence of functionalized CNTs is affecting in different ways certain physical parameters. In a previous work [12], it was shown that higher interaction energy was obtained for polymers in the presence of modified fillers (CNT-COOH and CNT-NH₂), whereas pristine CNTs lead to the opposite variation of the interactions with polymers. According to Table 1, the basic properties (polarizability (α), refractivity (R), partition coefficient (log P)) extracted from computations for the studied systems depend on the combination of the fillers inserted in the conjugated polymer matrices.

When analyzing individual compounds, one may see that the PTP and CNT-NH₂ have the highest values for polarizability and refractivity, while the log P has positive values only for CNT and CNT-COOH fillers. The log P parameter depicts the solid phase's boundary interactions with distinct solvation media (the level of affinity to water). A distinction can be made between the positive value of log P, which designates high solubility to organic solvents (less to water), and the negative value of log P, which shows the opposite (great affinity to water). Thus, negative values of log P were noted for CNT-OH, CNT-NH₂, and both polymers, revealing the more polar nature of these compounds (bigger hydrophilicity).

Table 1. The computed data for the molecular polarizability (α), refractivity (R), and partition coefficient (log P) of individual compounds and the two systems of composites.

	Polarizability, Å^3	Refractivity, Å^3	Partition coefficient
Individual compounds			
AgNPs (n=20)	6.04	-	-
CNT	80.14	200.92	9.62
CNT-OH	86.51	215.14	-0.61
CNT-COOH	92.88	228.47	4.57
CNT-NH ₂	93.65	231.72	-4.08
PPY	38.44	114.33	-5.25
PTP	46.68	135.32	-2.65
Set 1 of composites			
PPY/AgNPs +CNT	158.68	114.33	-5.25
PPY/AgNPs +CNT-OH	164.24	206.31	18.18
PPY/AgNPs +CNT-COOH	176.98	236.56	23.54
PPY/AgNPs +CNT-NH ₂	225.74	552.65	-35.44
Set 2 of composites			
PTP/AgNPs +CNT	219.04	527.03	-37.89
PTP /AgNPs +CNT-OH	231.78	552.15	-20.40
PTP /AgNPs +CNT-COOH	244.52	568.27	-33.58
PTP /AgNPs +CNT-NH ₂	246.06	569.83	-46.17

Upon examining the two sets of composites, it was remarked that PTP-based samples display larger polarizability and refractivity compared to the PPY-derived samples. Moreover, CNT-NH₂ filler induces the greatest values of α and R in each analyzed system. On the other hand, for the two sets of composites, it can be noted that CNT-NH₂ filler induces the most negative value of the log P. The PPY in the presence of the Ag particles combined with CNT-COOH or CNT-OH presents a positive value of log P. Literature [13] explains this by accounting for the possibility of intramolecular aggregation occurrence in certain conditions. For PPY/Ag/CNT composites, it is observed that the log P value is close to zero compared to the other designed systems. This could be linked to the fact that this studied composite might exhibit a similar affinity towards organic and aqueous environments. The data extracted from these analyses are highly relevant for selecting the proper filler combination to attain targeted properties (α , R) and for clearly understanding the interactions from the system, including which solvents are suitable for film preparation.

To characterize a composite material's electrical conduction properties, one may use the parallel and Lichtenecker models [14,15], as shown in equations (1) and (2):

$$\sigma = \sigma_p \phi_p + \sigma_{f1} \phi_{f1} + \sigma_{f2} \phi_{f2} \quad (1)$$

$$\ln \sigma = \phi_p \ln(\sigma_p) + \phi_{f1} \ln(\sigma_{f1}) + \phi_{f2} \ln(\sigma_{f2}) \quad (2)$$

where the symbols σ and ϕ denote the electrical conductivity and volume fraction, respectively, while the letters “p” and “f” refer to the polymer and filler phases (number subscripts denote the first and second filler).

The conductivity features of the compounds chosen to design the studied systems were taken from other reports [9,10,16] and utilized for calculations with equations (1) and (2). The achieved data for the electrical conductivity of both sets of composites are plotted in Figure 2 against the filler mixture amount.

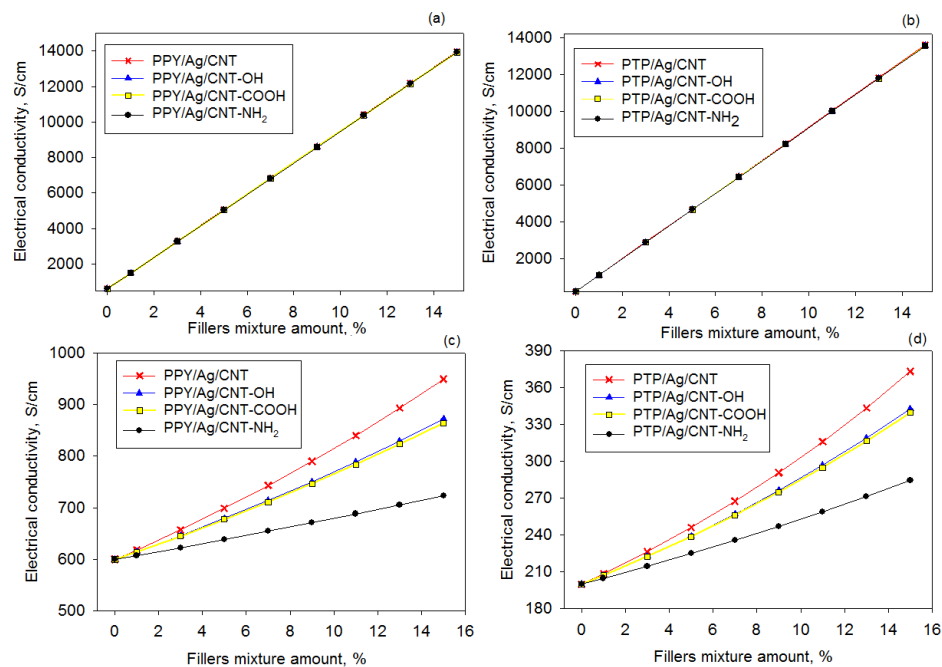


Figure 2. Electrical conductivity versus sample composition for the PPY and PTP-based composites evaluated by (a,b) parallel model and (c,d) Lichtenecker model.

The calculations made with the parallel model are displayed in Figure 2 (a,b), and they reveal insignificant differences among the combinations of the fillers for both PPY and PTP-based samples. Also, progressive filling of PPY and PTP determines the enhancement of the electrical conductivity. The increase of the σ parameter is a little higher for PPY-containing composites than for PTP-based ones. Moreover, functionalization of CNTs disrupts the conductivity of the filler, and the level of charge transport is affected by the type of the functional group, namely $\sigma(\text{CNT}) > \sigma(\text{CNT-OH}) > \sigma(\text{CNT-COOH}) > \sigma(\text{CNT-NH}_2)$, as supported by literature [9]. So, among the modified CNTs, those with hydroxyl groups have the highest conductivity. In the case of PPY samples, at a loading of 15% fillers, the electrical conduction changes from 600 S/cm (neat PPY) to 13974.38 S/cm (PPY/Ag/CNT) to 13927.28 S/cm (PPY/Ag/CNT-OH) to 13924.80 S/cm (PPY/Ag/CNT-COOH) and to 13906.85 S/cm (PPY/Ag/CNT-NH₂).

When comparing the data for the two sets of composites containing CNT-OH the σ parameter increases 23.21 times for PPY/Ag/CNT-OH and 67.93 times for PTP/Ag/CNT-OH.

The data resulting from the Lichtenecker model are presented in Figure 2 (c,d) and indicate better differences among the combinations of fillers. As noted for the previous model, the conductivity is improved upon incorporation of the fillers mixture, and the biggest values are noted for the samples containing Ag/CNT and Ag/CNT-OH, regardless of the polymer matrix. The Lichtenecker model renders smaller values of conductivity than parallel model; therefore, at the highest loading, the level of conduction is varying in a smaller extent, namely 1.45 times for PPY/Ag/CNT-OH and 1.71 times for PTP/Ag/CNT-OH. The greater electrical conductivity of the samples is advantageous for several applications like transistors, solar cells, flexible electronics, light emitting diodes and so on.

Furthermore, there is a connection between the electrical and thermal transfer properties of a substance. The latter phenomenon has its origins in colliding of atoms from the structure of material. The degree of heat conductivity is found to be in close relation to temperature gradient of the medium where the material is placed. The Wiedemann-Franz theory assumes that the ratio of the thermal conductivity (noted κ) to the electrical conductivity of a conductive material is ranging proportionally with the temperature [17]. Thus, the thermal conductivity of the samples was estimated based on the Wiedemann-Franz [17] relation, described by equation (3):

$$\frac{\kappa}{\sigma} = LT \quad (3)$$

where L is a proportionality constant and T is the temperature.

For estimation of the κ parameter, in equation (3) were introduced the values of σ obtained with Lichtenecker model. The data concerning thermal properties of the PPY and PTP-based composites are graphically represented in Figure 3 as a function of the sample's composition. Incorporation of the mixture of silver particles and pristine/modified CNTs also contributes to augmentation of thermal conduction. As in the case of the σ parameter, the values of κ are varying in a similar manner as a function of the functional groups attached to the walls of CNTs. The improvement of heat conduction characteristics of the studied polymer materials is beneficial for applications like heat sinks for high-power electronics.

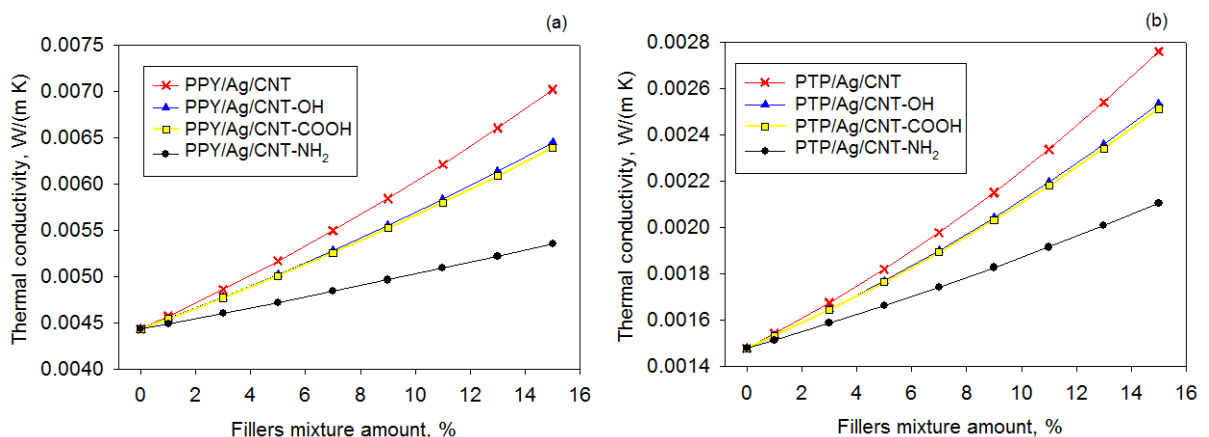


Figure 3. Thermal conductivity against sample composition for (a) PPY-based composites and (b) PTP-based composites.

CONCLUSIONS

Two sets of novel composites are designed based on a conjugated polymer matrix (PPY or PTP) and a mixture of Ag particles with carbon nanotubes (in pristine or functionalized state). Molecular modeling has evidenced the increase of polarizability of polymer in the presence of a mixture of fillers. Electrical conductivity is enhanced at high polymer loadings, particularly for the PPY-based composites. The functionalities bonded to the CNT wall are disrupting the filler's electrical conduction. Hence, for the corresponding composites containing modified CNTs, the σ values are decreasing comparatively to samples containing pristine CNTs. Upon incorporation of the mixture of fillers in the matrix, it was found that the thermal conductivity is increased to a similar extent as the electrical conductivity. The systems containing PPY have slightly better electrical and heat transport features than those based on PTP. These materials can be used as semiconductors or as heat dissipation components for electronic devices.

REFERENCES

- [1] Devvanshi, N., Yadav, A., Yadav, A., Singh, A., & Mishra, S. (2024). A review: polymer and their need. *Journal of Xidian University*, 18(6), 1191–1222.
- [2] Namsheer, K., & Rout, C. S. (2021). Conducting polymers: a comprehensive review on recent advances in synthesis, properties and applications. *Royal Society of Chemistry Advances*, 11, 5659–5697.
- [3] Li, Z., Sun, Y., Hu, F., Liu, D., Zhang, X., Ren, J., Guo, H., Shalash, M., He, M., Hou, H., El-Bahy, S. M., Pan, D., El-Bahy, Z. M. & Guo, Z. (2025). An overview of polymer-based thermally conductive functional materials. *Journal of Materials Science and Technology*, 218, 191–210.
- [4] Taherian, R., & Kausar, A. (2019). Electrical conductivity in polymer-based composites: experiments, modelling and applications. USA, Elsevier - William Andrew.
- [5] Tadesse, M. G., Ahmmed, A. S., & Lübben, J. F. (2024). Review on conductive polymer composites for supercapacitor applications. *Journal of Composites Science*, 8, 53.
- [6] Wang, Z., Wu, Z., Weng, L., Ge, S., Jiang, D., Huang, M., Mulvihill, D. M., Chen, Q., Guo, Z., Jazzar, A., He, X., Zhang, X., & Xu, B. B. (2023). A roadmap review of thermally conductive polymer composites: critical factors, progress, and prospects. *Advanced Functional Materials*, 33, 2301549.
- [7] Maalihan, R. D., Domalanta, M. R. B., Corrales, A. C. C., & Caldona, E. B. (2024). Advances in interfacially engineered surface-functionalized fillers for multifunctional polymer composite coatings. *Polymer Composites*, 1–25.
- [8] Ma, P.-C., Siddiqui, N. A., Marom, G., & Kim, J.-K. Dispersion and functionalization of carbon nanotubes for polymer-based nanocomposites: A review, (2010). *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 41,1345–1367.
- [9] Lan, X., Liu, C., Wang, T., Hou, J., Xu, J., Tan, R., Nie, G., & Jiang, F. (2019). Effect of functional groups on the thermoelectric performance of carbon nanotubes. *Journal of Electronic Materials*,48, 6978–6984.
- [10] Kumar, D., & Sharma, R. C. (1998). Advances in conductive polymers. *European Polymer Journal*, 34, 1053–1060.
- [11] Zyubin, A. S., Zyubina, T. S., Istakova, O. I., Talagaeva, N. V., Zolotukhina, E. V., Vorotyntsev, M. A., & Konev, D. V. (2023). Quantum-chemical modeling of polypyrrole structure in neutral complexes with electron density acceptors. *Journal of the Chinese Chemical Society*, 70, 637–647.

[12] Barzic, A. I., Stoica, I., Soroceanu, M., Nica, S. L., & Albu, R. M. (2023). Polyimide precursor/functionalized carbon nanotubes: molecular modeling and physical properties theoretical evaluation. *Revue Roumaine de Chimie*, 68(5-6), 221–226.

[13] Shibaev, P. V., Schaumburg, K., Bjornholm, T., & Norgaard, K. (1998). Conformation of polythiophene derivatives in solution. *Synthetic Metals*, 97, 97–104.

[14] Tan, J.F., Jia, Y.J., & Li, L.X. (2016). A series–parallel mixture model to predict the overall property of particle reinforced composites. *Composite Structures*, 150, 219–225.

[15] Bounar, A., Bouzit, N., & Bourouba, N. (2017). Electromagnetic characterization of a composite (RE-CB-MT) by time domain spectroscopy. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2017, 1–8.

[16] Fernandes, I. J., Aroche, A. F., Schuck, A., Lamberty, P., Peter, C. R., Hasenkamp, W., & Rocha, T. L. A. C. (2020). Silver nanoparticle conductive inks: synthesis, characterization, and fabrication of inkjet-printed flexible electrodes. *Scientific Reports*, 10, 8878.

[17] Franz, R., & Wiedemann, G. (1853). "Ueber die Wärme-Leitungsfähigkeit der Metalle". *Annalen der Physik (in German)*. 165 (8), 497–531.

ANALYSIS OF POLYMER COMPOSITES REFRACTIVITY ROLE ON LOWERING OPTICAL LOSSES IN LIGHT EMITTING DIODES

Andreea Irina BARZIC

“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry

ORCID: 0000-0001-7131-5120

Raluca Marinica ALBU

“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry

ORCID: 0000-0002-7707-9613

Iuliana STOICA

“Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry

ORCID: 0000-0002-6792-9581

Victor COJOCARU

Technical University of Moldova, “D. Ghițu” Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies

ORCID: 0000-0003-0326-0863

ABSTRACT

Materials science is an important research field with widespread implication in many industries, ranging from medicine, agriculture to energy and opto-electronics. Polymers have been widely recognized as being one of the most relevant categories of materials due to their excellent range of properties, such as lightweight, reduced costs, facile processability, mechanical resistance, and (in some cases) great optical clarity. For specific applications, there are some properties that must be additionally improved, so that the formulated approaches are particularized based on the pursued goal. For example, when macromolecular compounds are used as encapsulants for light emitting diodes (LEDs), the refractive index must be adapted to match that of the adjacent semiconductor sheet. The goal of this study was to propose new polymer materials with adjusted refractivity for reducing optical losses in LEDs. The foreseen solution is to associate a transparent polymer, like polyvinyl alcohol, with distinct amounts of a mixture of highly polarizable inorganic particles, namely titanium dioxide and zinc sulfide. The filler blend will lead to new composites with higher refractive index, while the transparency is kept at a suitable level. Also, the relation between the refractive index and the optical gap was examined for every sample. The optical losses at encapsulant and semiconductor interface are evaluated and discussed based on the specimen composition. The data are essential for designing encapsulants that are reducing the optical losses in LEDs.

Keywords: refractive index, refractivity, light emitting diodes, polymer composite

INTRODUCTION

The nowadays trends in materials science must address the needs of the society, which include ‘green’ energy, moderate consumption and preserving a clean environment by avoiding pollution with plastics and other toxic substances [1]. Light emitting diodes (LEDs) represent a category of devices that are widely spread due to their low energy consumption [2].

They are basically semiconductor light sources that join two semiconductor layers (p and n types), which under voltage suffer electrons and holes recombination producing energy under form of light [2]. The performance of this type of device is influenced by the characteristics of each material used in the fabrication stage [2,3]. Few studies were focused on improving the optical properties of the encapsulant layers of LEDs [4,5]. The main idea is to design flexible materials that exhibit a suitable balance between transparency and refractive index. This can be attained by using polymers, which are known for their excellent processability, flexibility and optical features [6]. However, for the pursued application, the refraction properties need further adjustment to match those of semiconducting component of LEDs. In this way, the light travelling through the semiconducting and encapsulating materials is not returning in the incident medium due to the total internal refraction phenomenon. Hence, by tuning the refractive index of the encapsulation layer the optical losses can be minimized and the light extraction efficiency appropriately enhanced [4,5].

Investigations made so far on polymer-based encapsulants for LEDs deal with silicone, fluororesin and epoxy resins [7,8]. Notwithstanding their good transparency, their refractivity is still low in regard to that of most semiconductors used in LED technology (e.g. III–V phosphides, arsenides, and nitrides), so additional adjustments are needed. Among the transparent polymers that have low negative impact on the environment, one may mention polyvinyl alcohol (PVA) [9]. Loading PVA with inorganic particles appears to be a facile solution for adaptation of the refractive index [10] to the application demands.

The objective of this study is to design new PVA-based encapsulants for LEDs. In order to tailor the refractive characteristics of PVA, a mixture of inorganic fillers is included in this polymer in variable amounts (5-30%). Also, the relation among the refractive index and the band gap energy is examined. The reflection losses at the interface of the samples with two semiconductor layers (GaN or GaAs) are evaluated and discussed in terms of encapsulant composition.

MATERIALS

This study aims to design new composites based on polyvinyl alcohol (PVA) and a blend of two fillers namely: titanium dioxide (TiO_2) and zinc sulfide (ZnS). Their chemical structures are presented in Figure 1.

PVA is a synthetic compound with proper water solubility. Among its basic properties one may mention: excellent film-forming, increased tensile strength and flexibility, as well as high oxygen barrier and optical transparency. For experiments, a PVA film was prepared by dissolving in water a commercial polymer powder acquired from Sigma Aldrich (molecular weight of 89000 g/mol). Testing of the refraction features was done on a DR-M4 device from Atago, at 589 nm.

Two sorts of fillers are selected for designing the PVA-based composites, namely: titanium dioxide (TiO_2) and zinc sulfide (ZnS). TiO_2 is photocatalytic compound, characterized by chemical stability, biocompatibility and high refractivity. ZnS is an inorganic substance with good semiconducting features, compressive ductility, corrosion resistance and also wide band gap energy.

The PVA-based composites are designed by associating the polymer with variable amounts (5-30 %) of TiO_2 +ZnS blend (50:50 mixing ratio).

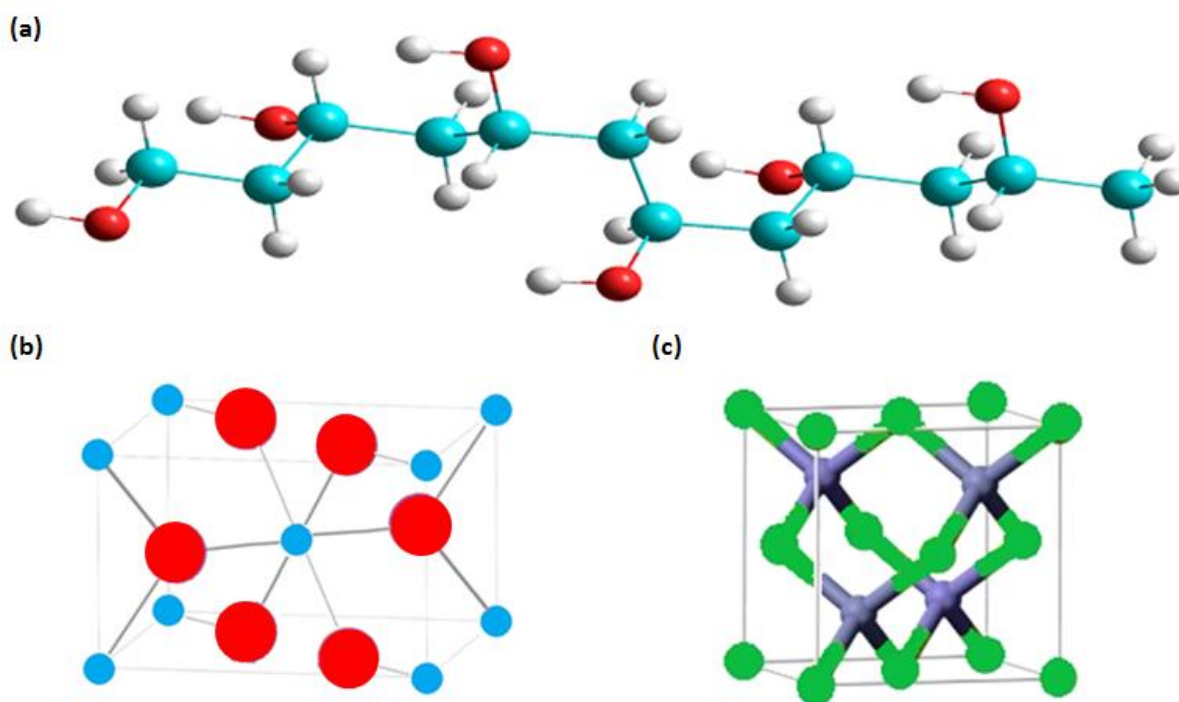


Figure 1. Chemical structures of the studied compounds: PVA (a), TiO₂ (b), and ZnS (c)

(color symbol: red - oxygen, cyan - carbon, white - hydrogen, green – sulfur, gray – zinc, blue – titanium).

THEORETICAL METHODS

The theoretical approach used for the assessment of molar refraction and molar volume is the group contributions theory [11], which considers that these parameters of the repeating unit of PVA can be regarded as additive functions, as seen in the equations (1) and (2):

$$R_u = \sum_i a_i \cdot R_i \quad (1)$$

$$V_u = \sum_i a_i \cdot V_i \quad (2)$$

where R_u denotes the molar refraction of the repeating unit, V_u denotes the molar volume of the repeating unit, while R_i and V_i are the molar refraction and molar volume of the constituent groups, and a_i is the number of certain type groups present in the repeating unit.

There are many equations proposed for estimation of the refractive index, but the one that leads to accurate results is the Lorentz-Lorenz formula, as seen in equation (3) [11]:

$$R_u = V_u (n^2 - 1) / (n^2 + 2) \quad (3)$$

where n denotes the refractive index of the polymer.

For composites, there are several additive mixing rules that can be applied and the most common one is the parallel model, shown in equation (4) [12]:

$$n_{compos} = n_p \phi_p + n_{f1} \phi_{f1} + n_{f2} \phi_{f2} \quad (4)$$

where n_{compos} is the refractive index of the composite, the symbol ϕ denotes the volume fraction and the subscripts “ p ” and “ f ” refer to the polymer phase and the filler phase (the cipher “1” or “2” means the number of fillers inserted in the matrix).

On the other hand, the refractive index was proved to be linked to the band gap energy (E_g). The latter is a relevant parameter that provides information on the smallest quantity of energy demanded to excite the electron, so it can be involved in optical absorption processes.

One of the first approaches that relate the n and E_g parameters was elaborated by Moss [13]. It assumes that the energy levels of electrons could be proportional to $1/n^4$, as illustrated by equation (5):

$$n^4 = K / E_g \quad (5)$$

where K is a constant.

Another important model is that formulated by Gupta [14], which presumes that there is a linear dependence between n and E_g , as shown by equation (6):

$$n = 4.084 - 0.62 \cdot E_g \quad (6)$$

The approach of Reddy [15] relies on exponential behavior between n and E_g , as shown by equation (7):

$$E_g \cdot e^n = 36.3 \quad (7)$$

RESULTS AND DISCUSSION

The refraction properties of the PVA matrix and envisioned composites were assessed. For the neat polymer, the refractive index was determined both theoretically and experimentally, and the results are given in Table 1. It was found that both methods lead to close values of n for PVA. Furthermore, the refraction properties of the inorganic compounds are taken from literature [16]. It was noted that the insertion of the inorganic particles mixture TiO_2+ZnS (50:50) in the PVA is responsible for gradual enhancement of the composite refractive index, which ranges from 1.54 (5 % fillers blend) to 1.80 (30 % fillers blend), as indicated in Table 1.

Table 1. The calculated values of the molar refraction of the repeating unit, the molar volume of the repeating unit, the refractive index and the optical dielectric constant of the samples.

Sample	R_u (cm ³ /g)	V_u (cm ³)	n	ϵ
PVA matrix	16.206	56.104	1.49 1.51*	2.22
PVA/(TiO_2+ZnS) 5%	-	-	1.54	2.38
PVA/(TiO_2+ZnS) 10%	-	-	1.59	2.54
PVA/(TiO_2+ZnS) 15%	-	-	1.65	2.71
PVA/(TiO_2+ZnS) 20%	-	-	1.69	2.88
PVA/(TiO_2+ZnS) 25%	-	-	1.75	3.06
PVA/(TiO_2+ZnS) 30%	-	-	1.80	3.25

* experimentally determined by refractometry

Furthermore, starting from the results concerning the refractive index, another important property can be evaluated, namely the dielectric constant (ϵ) in optical range, according to relation (8):

$$\epsilon = n^2 \quad (8)$$

As noticed in Table 1, the magnitude of ϵ parameter is augmented by filling the PVA with the mixture of inorganic particles, which are known to have high polarizability. In this frequency domain ($\sim 10^{14}$ Hz), the principal polarization mechanism is the electronic one and is reflected in the obtained values for the dielectric constant.

According to the equations (5)-(7), the optical band gap is linked to the refraction characteristics of a material. For the studied samples, E_g was assessed and graphically plotted against the amount of fillers blend incorporated in PVA, as shown in Figure 2. Analyzing the attained data one may remark that regardless the calculation formula, the magnitude of E_g is diminished upon insertion of the mixture of inorganic particles. These high polarizable fillers favor formation of supplementary states between the valence and conduction bands, therefore explaining smaller E_g upon PVA filling. Moreover, Reddy and Moss's relations render larger values of E_g . Conversely, the Gupta formula conducts to lower values, which are closer to those reported in the literature for relatively similar composites [17,18].

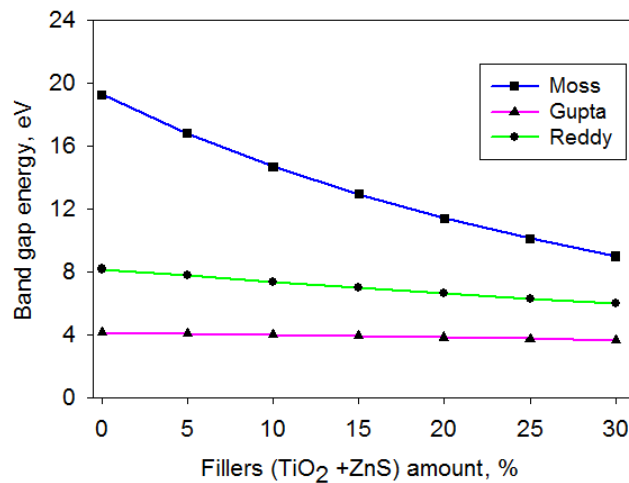


Figure 2. The variation of the band gap energy with the sample composition.

The next step of the study, involves a theoretical analysis of the optical losses in a LED, which contains in its structure a GaN or GaAs semiconductor that is interfaced with our encapsulant samples. Physical properties of these compounds were previously reported in other works [19,20]. The amount of optical radiations that is transmitted when passing through these materials is influenced by the reflection losses (R). For proper evaluations, Fresnel relation is written at normal incidence, as depicted in equation (9):

$$R = \left(\frac{n_{compos} - n_{semicond}}{n_{compos} + n_{semicond}} \right)^2 \quad (9)$$

where $n_{semicond}$ is the refractive index of the semiconducting layer.

The results from Figure 3(a) reveal that regardless the semiconductor layer, the reflection losses are diminished for the encapsulant samples containing a higher amount of fillers mixture. Smaller optical losses are noted for the LED containing GaN layer because the refractive properties at the interface with the samples are less discrepant comparatively to the case of GaAs semiconductor.

Figure 3(b) displays the variation of the transmitted light with the level of PVA loading. Higher amount of light passes from GaN and encapsulant layers. Having into consideration, the higher light transmission and the lower optical losses for the LED with GaN semiconductor and the encapsulant of highly filled PVA, one may notice that these are key materials that favor the augmentation of the device light extraction efficiency.

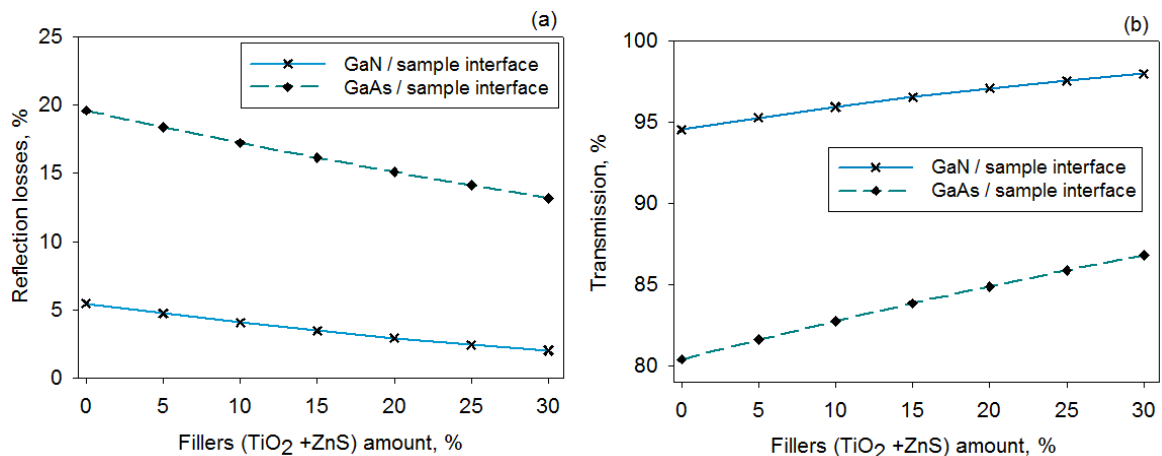


Figure 3. The dependence of the reflection losses (a) and transmission on the sample composition.

CONCLUSIONS

The paper presents a theoretical approach of designing new multiphase polymer composites based on PVA loaded with several quantities of a blend composed of TiO₂ and ZnS particles. The refractive index is augmented upon PVA reinforcement with the inorganic particles mixture, while the band gap energy values are dropping. The larger refraction of the polymer composite is advantageous for proper matching with those of the adjacent semiconducting sheet. Thus, by gradual reinforcement of PVA, optical properties of samples become more compatible with those of GaN or GaAs, and this aspect determines the diminishment of the optical losses via total internal reflection at the sample/semiconductor interface. Additionally, lower reflection losses are noted for the case of the LED with GaN layer. The amount of light transmitted through the investigated polymer composites and semiconductor film is bigger for the case of LED with GaN component.

The corroboration of these results emphasized that if the analyzed PVA-derived composites are incorporated as an encapsulant layer in a GaN-based LED, the optical behavior of the samples will enable higher light extraction efficiency, thus improving the performance of the device.

REFERENCES

- [1] Law, K. L., & Narayan, R. (2022). Reducing environmental plastic pollution by designing polymer materials for managed end-of-life. *Nature Reviews Materials*, 7, 104–116.
- [2] Abdelkader, M. M., & Tammam, A. K. (2021). Organic-inorganic hybrid lead halide perovskites for optoelectronic and electronic applications, chapter 13, *in* Hybrid Perovskite Composite Materials Design to Applications, Woodhead Publishing Series in Composites Science and Engineering, Pages 267–289.
- [3] Bhuvana, K. P., Bensingh, R. J., Kader, M. A., & Nayak, S. K. (2018). Polymer light emitting diodes: materials, technology and device, *Polymer-Plastics Technology and Engineering*, 57(17), 1–17.

[4] Mont, F. W., Kim, J. K., Schubert, M. F., Luo, H., Schubert, E. F., & Siegel, R. W. (2007). High refractive index nanoparticle-loaded encapsulants for light-emitting diodes. In: Streubel KP, Jeon H, eds. *Light-Emitting Diodes: Research, Manufacturing, and Applications XI*. Society of Photo Optical, 6486, 64861C.

[5] Mont F. W., Kim, J. K., Schubert, M. F., Schubert, E. F., & Siegel, R. W. (2008). High-refractive-index TiO₂-nanoparticle-loaded encapsulants for light-emitting diodes. *Journal of Applied Physics*, 103(8), 083120–083120-6.

[6] Khaha, H. M., & Soleimani, O. (2023). Properties and applications of polymers: a mini review. *Journal of Chemical Reviews*, 5, 204–220.

[7] Yamada, K., Furusawa, Y., Nagai, S., Hirano, A., Ippommatsu, M., Aosaki, K., Morishima, N., Amano, H., & Akasaki, I. (2014). Development of underfilling and encapsulation for deep-ultraviolet LEDs. *Applied Physics Express*, 8, 012101–012101-3.

[8] Lin, C.-H., Whang, W.-T., Chen, C.-H., Huang, S.-C., Chen, & K.-C. (2019). Novel siloxane-modified epoxy resins as promising encapsulant for LEDs. *Polymers (Basel)*, 12(1), 21–21-11.

[9] Chiellini, E., Corti, A., D'Antone, S., & Solaro, R. (2003). Biodegradation of poly(vinyl alcohol) based materials. *Progress in Polymer Science*, 28, 963–1014.

[10] Barzic, A. I., Soroceanu, M., Rotaru, R., Harabagiu, V., & Ciobanu, R. C. (2020). Optical dispersion characteristics of polyvinyl alcohol reinforced with a nanoceramic filler. *Materiale Plastice*, 57, 1–7.

[11] Groh, W. & Zimmermann, A. (1991). What is the lowest refractive index of an organic polymer?. *Macromolecules*, 24, 6660–6663.

[12] Wu, Y., Zhao, X., Li, F., & Fan, Z. (2003). Evaluation of mixing rules for dielectric constants of composite dielectrics by MC-FEM calculation on 3D cubic lattice. *Journal of Electroceramics*, 11, 227–239.

[13] Moss, T. S. (1950). A relationship between the refractive index and the infra-red threshold of sensitivity for photoconductors. *Proceedings of the Physical Society. Section B*, 63, 167–176.

[14] Gupta, V. P. & Ravindra, N. M. (1980). Comments on the moss formula. *Physica Status Solidi B*, 100, 715–719.

[15] Reddy, R. R. & Anjaneyulu, S. (1992). Analysis of the Moss and Ravindra relations. *Physica Status Solidi B*, 174(2), K91–K93.

[16] Kim, H., Ku, B.-C., Goh, M., Ko, C. H., Ando, S., & You, N.-H. (2019). Synergistic effect of sulfur and chalcogen atoms on the enhanced refractive indices of polyimides in the visible and near-infrared regions. *Macromolecules*, 52(3), 827–834.

[17] Morsi, M. A., Abdelaziz, M., Oraby, A. H., & Mokhles, I. (2019). Structural, optical, thermal, and dielectric properties of polyethylene oxide/carboxymethyl cellulose blend filled with barium titanate, *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 125, 103–114.

[18] Barzic, A. I., Soroceanu, M., Rotaru, R., Doroftei, F., Asandulesa, M., Tugui, C., Dascalu, I. A., & Harabagiu, V. (2022). Cellulose derivative/barium titanate composites with high refractive index, conductivity and energy density. *Cellulose*, 29, 863–878.

[19] Theeten, J. B., Aspnes, D. E., & Chang, R. P. H. (1978). A new resonant ellipsometric technique for characterizing the interface between GaAs and its plasma - grown oxide. *Journal of Applied Physics*, 49, 6097–6102.

[20] Barker Jr., A. S. & Ilegems, M. (1973). Infrared lattice vibrations and free-electron dispersion in GaN. *Physical Review B*, 7, 743–750.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF SIMPLE FIRE DETECTION SYSTEM

Adebajo A.O.

Department of Science Laboratory Technology, Federal Polytechnic

Bolanle Y.I.

Department of Science Laboratory Technology, Federal Polytechnic

ABSTRACT

The detection and containment of a building fire is the main goal of this research. In addition to controlling the fire by turning off all electrical appliances from the mains, the system alerts building inhabitants of emergency situations so they can evacuate. Safety is the first priority in any modern building or structure, which is why a fire detection system is one of the fundamental parts of the construction. In addition to saving lives, timely fire intelligence facilitates fire extinguishment. The purpose of our project's smoke module is to identify environmental smoke, which is an unavoidable consequence of fire. Therefore, we have employed a microcontroller and a smoke sensor MQ-2 to meet this demand. When there is no smoke present, the sensor's output is nearly zero. In contrast, the sensor will provide an output voltage based on the level of smoke present. All electrical appliances are then turned off from the mains via the relay. The detection and control of smoke from fire incidents is essential to the overall functioning of the system. The entire system was built, tested, and found to function as intended.

Keywords: Fire Alarm, Microcontroller, Sensor, Transistor

INTRODUCTION

A fire alarm system is a type of security equipment that emits sounds or signals to alert users to potential dangers, such as fire. A fire alarm system's primary duties include informing building occupants of emergency situations so they can evacuate; identifying particular fire stages, such as flaming or smoldering; activating and monitoring fire suppression systems; and notifying organized aid (Zang and Wang, 2009). Because it can turn off every electrical appliance in a building, it is automatic. The gadget design for this project was created to identify and manage (turn off) the building's electrical power supply. The gadget can detect any fire outbreak, and if the power is still on, the relay switch will automatically cut off all electrical power from the main source to prevent major accidents from any equipment. In order to facilitate communication between electrical components, switches are primarily used to connect two or more terminals, allow current to flow across them, and make it simple to isolate circuits so that this communication flow can be stopped when necessary (Ray Marston, 1994). These days, the majority of home accidents are brought on by fires, which result in third-degree burns and fatalities since the residents and the fire service are not promptly notified of the building's fire status. The aim to lessen the difficulty elderly and physically disabled people have controlling certain household appliances is the driving reason behind this design. Some systems may be built to accomplish any combination of these goals, but the main purpose of the system may be to safeguard life or property, or to prevent a fire from disrupting a client's business (Olokede and Stephen, 2008).

The first fire alarm system was created in Europe in 1848 by Von Steingel. Firefighters employed button switches and various bells to emit preprogrammed audio signals. Three years later, in Berlin, the first telegraph device was invented. It was a fire alarm telegraph that alerted 37 fire stations using a cable connection (Merton and Bunker, 2011).

In the 19th century, bimetallic sensors were introduced, marking the beginning of the creation of the first temperature sensors. The two metal strips' unequal expansion served as the basis for these sensors' operation. The term "bimetal thermometer," or "BiMets," comes from the fact that various metals have differing thermal characteristics, bending in one direction when heated and the opposite direction when cooled (Howard, 2011). BiMets are dependable and long-lasting, making them perfect for a wide range of industrial uses, including the original fire alarm sensors found in fire safety systems. The most often utilized fire detection tools are smoke and heat detectors. Heat detectors are made to identify either a constant quantity of heat at the detector or a sharp rise in heat in the detector's vicinity. When smoke reaches the ceiling, where the detector is often placed, it can be detected by smoke detectors. We can keep an eye on things like temperature, smokiness, the presence of carbon monoxide, explosive gasses, etc. by combining various detectors and indicator modules. Due to the issue of parameter collisions in large networks, signal prioritization can be implemented (Krile and Kezic, 2010).

METHOD

The parts were soldered onto a Veroboard and organized as the circuit below illustrates. The 12 volt power supply's positive terminal was linked to the positive terminals of capacitors C3 and C1, and the power supply's negative terminal was linked to the negative terminals of the same capacitors. A positive power supply is connected to pin 1 of the 7805 voltage regulator, pin 2 is grounded, and pin 3's output is connected to the positive terminal of capacitors C1 and C2, while their negative terminals are connected to the power supply's negative terminal. Additionally, the MQ-2 gas sensor was linked. To warm the sensor, the PIC12 F675 microcontroller was set to run for 12 minutes. The microcontroller's pin 6 was linked to the sensor's output. The base of transistor Q4, its emitter grounded, and its collector linked to a 12v relay were connected to pin 5 of the microcontroller via resistor R5. The microcontroller's pin three was grounded and linked to the emitter of transistor Q1 on the negative end, the positive end of the light-emitting diode D1 on the other terminal, and one terminal of the resistor R2. One end of the resistor R1 was linked to pin 2 of the microcontroller, while the other end was likewise attached to the base of transistor Q1. The buzzer was connected to the transistor collector.

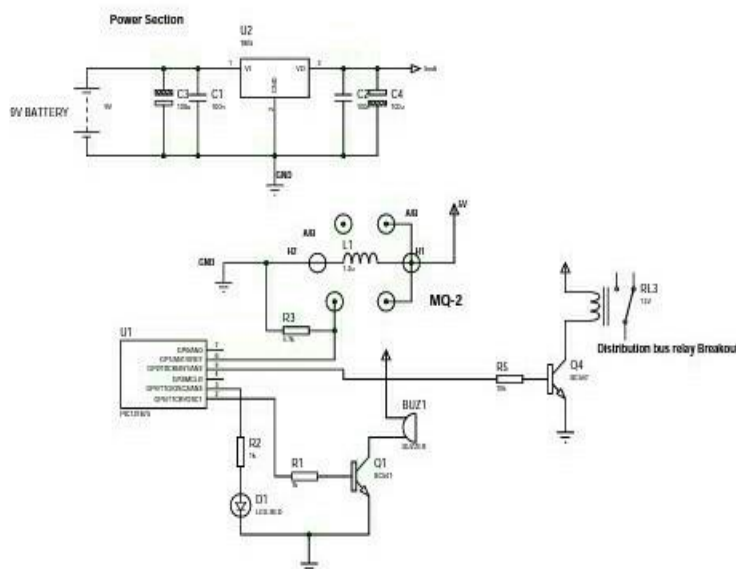


Fig. 1: Circuit diagram of an automatic switch activated fire control alarm system.

RESULTS

The components that were tested were in good operating order. The sensor warmed up for around 12 minutes after the circuit's power was turned on, with the LED turning on and off after one minute, respectively. Its measurements were taken after 12 minutes. When it is prepared to detect gas concentration (smoke) from the atmosphere, the LED begins to flicker. Once the smoke is detected, the buzzer starts to sound an alert, signaling that there is a fire in the structure. After that, the relay switch turned off all of the building's electrical appliances that were linked to the mains.

CONCLUSION

Fire-based alarm systems can be built with electronic circuits, which offer very high efficiency and can be used for security purposes. Installing and maintaining fire detection systems in every room and space of the structure is the best way to identify fires early. This document describes a number of circuits that could be used.

REFERENCES

- Howard, E. (2011). Thermostatic Bimetal, *Engineering and Science*, p.16-24.
- Merton, W & Bunker, Jr. (2011). *Fire Alarm and Signaling System Installation*, Third Edition.
- Krile, S., Kezić, D., & Dimc F. (2013). NMEA Communication Standard for Shipboard Data Architecture. *Naše more*, Vol. 60, No 3-4, pp. 68-81.
- Olokede, S. & Stephen, S. (2008). Design of a clap activated switch. Department of electrical and electronic engineering. Olabisi onabanjo university Ibogun.
- Ray, M. (1994). Relay output circuits. *Electronic New Magazine*, p.12.
- Zhang, L. & Wang, G.(2009). Design and Implementation of Automatic Fire Alarm System Based on Wireless Sensor Networks, *International Symposium on Information Processing (ISIP'09) Huangshan, PR China*. p. 410-413.

SYNTHESIS AND APPLICATION OF VINYL SULPHONE DISPERSE REACTIVE DYES FOR ECO-FRIENDLY AND SUSTAINABLE DYEING SOLUTIONS

Assist. Prof. Dr. Chet Ram Meena

Department of Textile Design, National Institute of Fashion Technology

ORCID: 0000-0001-5497-5389

Abstract

As global economic growth continues, environmental degradation has emerged as a significant concern. Industrialization and technological advancements have led to issues like ozone layer depletion, global warming, deforestation, and pollution, all of which threaten health, safety, and the quality of life. The textile industry, particularly in dyeing processes, contributes to this problem through excessive use of chemicals, water, and energy. Conventional dyeing of hydrophobic and hydrophilic fiber blends typically requires two-bath processes, consuming large amounts of dispersing agents and creating significant environmental burdens due to untreated effluent discharge.

This study presents vinyl sulphone-based disperse reactive dyes as a sustainable alternative, enabling single-bath dyeing processes that minimize resource usage and environmental impact. The synthesized dyes were prepared using vinyl sulphone-based diazo compounds combined with coupling agents such as N, N Diethylaniline Acetanide, N (3-diethylamino) phenyl Acetanide, N (3-diethylamino)-4-methoxy phenyl, and N,N Dicynoethylaniline. These dyes demonstrate effective application on polyester/cotton blends, resulting in uniform dyeing, good build-up, and desired color yield. The dyeing process, optimized at pH 4.5-5, produced excellent fastness properties with moderate lightfastness.

This research highlights the potential of vinyl sulphone reactive disperse dyes to alter textile dyeing, reducing chemical and water usage while providing eco-friendly and economically viable solutions. The results support the wider goal of sustainable development and emphasise the importance of innovative approaches to minimize the environmental impact of industrial processes.

Keywords: Dispersant-free disperse dyes, Ecofriendly, Effluent load, Polyester, Polyester/Cotton blends, Vinylsulphone reactive disperse dyes etc.

OPTIMIZATION OF EARTH-TO-AIR HEAT EXCHANGER (EAHE) SYSTEMS FOR ENHANCED COOLING EFFICIENCY IN RESIDENTIAL BUILDINGS USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY

Mohamed Amine Khorchef

GIDD Industrial Engineering and Sustainable Development Laboratory, Faculty of
Engineering and Technology, University of Ahmed Zabana

ORCID: 0009-0007-7879-5527

Abdelkader Fidjah

University of Djelfa, Mechanics and Materials Development Laboratory.

ORCID: 0000-0003-1967-2686

Abstract

This research investigates the thermal performance optimization of an Earth-to-Air Heat Exchanger (EAHE) system aimed at enhancing cooling efficiency in residential buildings. Utilizing geothermal energy as a sustainable and renewable energy source, the study explores two key parameters: the length and diameter of the spiral tube. The study employs Response Surface Methodology (RSM) to analyze these parameters at three different levels, with nine experimental simulations conducted to evaluate their effects on cooling performance during the summer season. The analysis of variance (ANOVA) results highlight tube length as the most critical factor influencing thermal efficiency. The findings recommend increasing the tube length beyond 14 meters and reducing the diameter to 0.09 to achieve optimal cooling, maintaining air temperatures below 30°C. This research provides valuable insights into improving the energy efficiency of EAHE systems, with significant implications for reducing energy consumption in residential buildings.

Keywords: Earth-to-Air Heat Exchanger, Cooling Efficiency, Residential Buildings, Response Surface Methodology, Geothermal Energy.

FABRICATION OF METAL-ORGANIC FRAMEWORKS BASED SUPERCAPACITORS AND INVESTIGATION OF ITS FARADAIC AND NON- FARADAIC RESPONSE

Usama Zahid

Department of Physics, University of Agriculture

Fasiha Khsif

Department of Physics, University of Agriculture

Yasir Javed

Department of Physics, University of Agriculture

Abstract

The advancement of energy storage devices like batteries and supercapacitors have considerably aided mankind to fulfil a larger portion of their power needs. The prospering advancement of new energy automobile sector and innovative electrode materials with improved ion kinetics are essential for the effectiveness of hybrid supercapacitors. Metal-organic frameworks (MOFs) are one of the most talked materials due to their multiple structures, suitable functionalities, and similar metal centers resulting in broad applications, such as semiconductors, supercapacitors, catalysts, and energy storage devices. In this research, one pot synthesis method has been used to synthesized Ag-MOF, NiAg-MOF, and CoAg-MOF and further used in battery type electrode in hybrid supercapacitor. X-ray diffraction analysis confirmed the monoclinic structure with P21/c space group of Ag-MOF and also identification of small peaks of metallic nickel and cobalt. FTIR spectra also confirmed the presence of Ag-O, Ni-O and Co-O bonds in the prepared materials. TEM images depicted the agglomerated nanoclusters, non-spherical shape, and hexagonal shape morphology for Ag-MOF, NiAg-MOF, and CoAg-MOF respectively. Chemical state change and surface area analysis is confirmed through XPS and BET analysis. The cyclic voltammetry showed the highest specific capacitance of 1038 C g^{-1} at a 5 m Vs^{-1} scan rate for CoAg-MOF. Galvanostatic charging-discharging results depicted higher energy density is 51.61 Wh Kg^{-1} and power density is 7741 W kg^{-1} for CoAg-MOF. These electrochemical measurements suggested that CoAg-MOF can be used for pseudocapacitor applications due to the higher discharging time and power density.

Keywords: supercapacitors, bimetallic MOF, enhanced energy storage performance, electrochemical, reduced surface area

INCREASING THE FLIGHT SAFETY OF RESCUE DRONES AND HELICOPTERS WITH A DEVICE TO PREVENT BIRDS FROM GETTING INTO THE ENGINES

Zurab kopaleishvili

Georgian aviation university, Faculty of Engineering

Abstract

The implementation of the presented project is important because it will be possible to create a product that ensures the safety of aircraft used in search and rescue operations. This product will be innovative for the aviation field, which will bring significant financial benefits to our country.

There are many vacation spots on the coast of Georgia, and the number of visitors is increasing every year. Many rescue and search operations are carried out in such regions. A number of such operations are planned and carried out using drones and helicopters. In the future, the involvement of various types of drones in rescue operations of this type will increase even more. This is evidenced by the great interest of leading foreign countries in the multi-purpose use of drones.

According to statistics, worldwide demand for search and rescue helicopters and drones has increased significantly. In the recent past, many different types of search and rescue operations were carried out in our country. Unfortunately, some of them did not succeed because the crew members had problems trying to save people's lives because the operation involved high risks. These risks are significantly due to the increased probability of birds getting into aircraft engines.

To avoid the above-mentioned accidents, the only correct way is to protect the motors with special devices. Many manufacturers have begun equipping search-and-rescue helicopters and drones in maritime regions with protective equipment. However, it is worth noting that these nets are made of simple metal constructions that do not provide adequate protection, especially in such biodiversity-rich regions as Georgia. Moreover, the sizes of these meshes are relatively large and cannot stop small birds from crashing, while a smaller size mesh may cause a significant reduction in airflow and thus result in a deterioration of the engine's power characteristics.

Keywords: Drone, Helicopter, Engine, Nets.

DO MACHINE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE OUTPERFORM HUMAN INTELLIGENCE IN TWENTY FIRST CENTURY?

Muralidhar Manapuram

North Eastern Regional Institute of Science and Technology (Deemed to be University),
Retired Professor, Department of Mechanical Engineering
ORCID: 0000-0003-4111-0997

Abstract

Intelligence may be defined as the capacity to react quickly and effectively to a novel situation. Human intelligence is measured by human intelligent quotient (HIQ or simply IQ) which is the ratio of mental age to physical age multiplied by 100. Intelligence may be classified as biological, artificial, machine and computational intelligence. Machine intelligence is measured by machine intelligent quotient (MIQ). It is the summation of machine control intelligence and machine interface intelligence. MIQ can be computed by different methods like human machine co-operative system, geometric polytope method, and multiple perspective analysis (technical-organizational-personal filters) method.

Human beings are most intelligent living entity on Earth. Human intelligent attributes include activity attributes (cognition, memory, logical reasoning, creative thinking and evaluation), product attributes (classes, relations, systems, unitary, transformations, and implications) and material attributes ((images, symbols, non-verbal and perceptions) and their combinations are 120 attributes. Average human brain is approximately 1350 grams which has 10^{12} neurons, 10^{14} interconnects per second, with a processing speed of 400-500 Hertz. With the evolution of human societies from hunter-gatherer, agricultural, industrial and knowledge societies human intelligence have been increased significantly. Several intelligent quotients like emotional intelligent quotient, spiritual intelligent quotient, social intelligent quotient, digital intelligent quotient, and national intelligent quotient) have been evolved.

Researchers have been working to incorporate human intelligent attributes into machines. Out of the five industrial revolutions (IR) first two IRs muscular strength of human beings are incorporated, 3rd to 5th IRs human brain power is embedded in the machines thereby MIQ is increased. With the advent of electronic computer, internet, artificial intelligence, machine learning, neural networks, fuzzy logic, genetic algorithms, charge couple devices, machine vision, sensors, actuators, intelligent robots, programmable logic controllers, cloud computing, big data analytics, internet of things/ everything etc. decision making in performing tasks have been significantly increased.

In the present research work an attempt has been made to highlight human intelligence and its attributes, machine intelligence and its attributes, MIQ measurement methods and the relationship between HIQ and MIQ with time horizon, and singularity point. Layers of learning environment sub-systems micro, meso, exo, macro, chrono and digital systems are also discussed in brief.

Keywords: Machine intelligence, Intelligent quotient, Intelligent attributes, Industrial revolution, Artificial intelligence, layers of learning.

EVALUATION OF A MICROGRID PERFORMANCE FOR INTEGRATION OF SOLAR, HYDRO, AND WIND ENERGY SOURCES

Sani Abdullahi Mohammed

Kano State Polytechnic, School of Technology, Department of Electrical & Electronics Engineering

ORCID: 0000-0003-0178-5623

Auwalu Usman

Kano State Polytechnic, School of Technology, Department of Computer Engineering

Sani Sale Yakubu

Kano State Polytechnic, School of Technology, Department of Computer Science

Abdulsalam Abdulhadi Ibrahim

Kano State Polytechnic, School of Technology, Department of Computer Science

ABSTRACT

Integrating Microgrid (MG) offers numerous benefits, including stable, secure, and efficient energy supply, reduced power loss, deferred expansion of power distribution infrastructure, and reduced carbon emissions. MG, is a tiny electrical network, is crucial for providing secure, dependable, and sustainable energy delivery to vital loads in communities. Reciprocating engine generators, combined heat and power units (CHP), micro turbines, and renewable energy (RE) sources (solar photovoltaic (PV), wind, small hydro, bioenergy, etc.) are among the Distribute Generation (DG) sources that MG supports. The system can supply power from these sources individually or concurrently, based on their availability. A Permanent Magnet Synchronous Generator, in conjunction with a wind turbine, regulates mechanical output. Meanwhile, solar power output is dependent on the operating voltage of the solar cells. An inverter smoothly transforms the DC outputs from these renewable sources into AC power so that the connected load can use them.

Keywords: Microgrid, Wind and Solar Power, Hydropower Generation System

1. Aim and Objectives

This paper aims to analyze how effectively solar, hydro, and wind energy sources are integrated into microgrid systems. It includes comparisons of energy output, cost-effectiveness, and reliability under different conditions, as well as a discussion of technological advancements that enhance integration, and provides a comprehensive review and analysis of methods employed in the efficiency of microgrids, valuable insights into the practical implementation of Integrating Microgrid solutions are aimed to be contributed.

2. Methodology

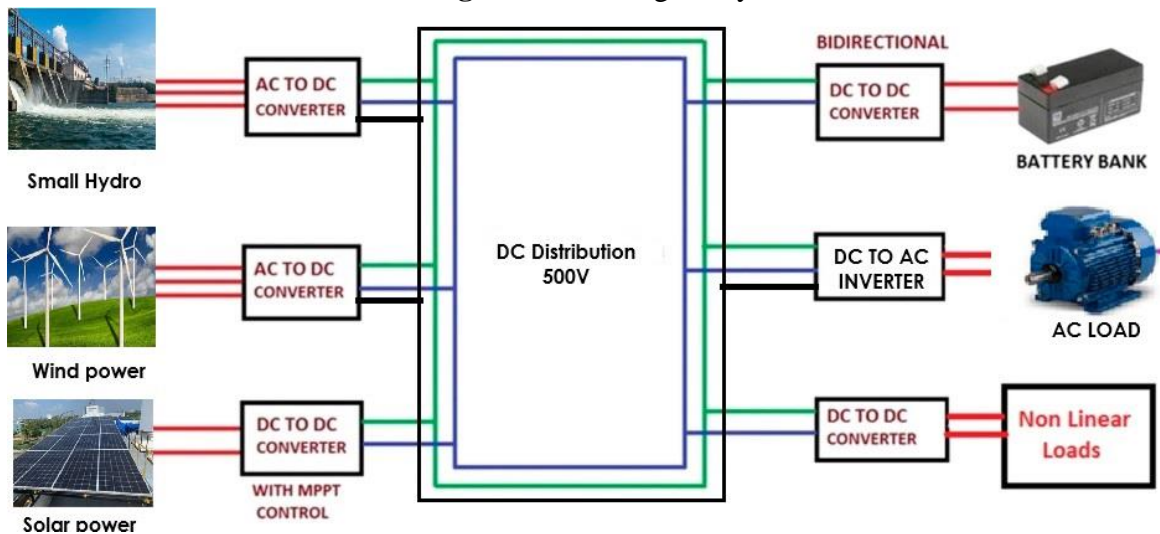
The literature reveals that researchers have worked on renewable energy sources like hydro, solar, wind, tides, biomass, biogas, and geothermal. Among renewable energy sources, photovoltaic (PV) and Wind Turbine (WG) systems are the primary sources required for energy regulation in the microgrid [1][4]. This source is also abundant and sustainable The power source from PV and WG is stochastic, and the electricity generated is unstable so it cannot be relied on because the load requires an output voltage, that matches the standard load requirements.

Future load devices and power generation units will be dominated by power electronic devices due to advancements in semiconductor technology and power electronic converters. A DC power supply is required for the operation of electronics-based devices and equipment, including computers, fluorescent lights, variable speed drives (VSD), and commercial, industrial, and residential appliance [2][3]. Distributed Generation (DG) Distributed generation is a small-scale power generation technology located near load centers. Energy sources from DG can be renewable sources (wind, solar heat, water, biomass) or non-renewable sources (diesel, steam, fuel cell). Due to the spread placement of DG, DG can be integrated with the distribution system to meet load requirements [6].

From several studies, DG can be concluded that it is not centralized and close to the load, small capacity than 50 MW, and is connected to the voltage distribution system up to 145 kV. The following table shows the classification of DG units based on their capacity

Classification	Capacity	Sources
Micro	< 2kw	Solar cell
Mini	2kw – 10kw	Fuel cell
Small	10kw – 1 Mw	Mini Hydro,
Medium	1Mw – 5Mw	Hydro, Wind turbine, Diesel
Large	>5Mw	Hydro, Wind Turbine, Diesel

Figure 1.0 Microgrid layout



3. Results

The simulation results provides a comprehensive overview of the performance analysis of the microgrid designed for integrating wind and solar energy sources. This section details the outcomes from various simulation scenarios, evaluates the effectiveness of the microgrid design, and discusses the implications of these results in the context of energy management and optimization.

The investigation was carried out by calculating the power loss in each converter based on their efficiency. The use of a DC grid ultimately reduces AC conversion losses to DC, and vice versa. When comparing the efficiency of AC and DC grids, it is clear which technology is more resilient and efficient for photovoltaic generation and can be synchronised with the main utility grid.

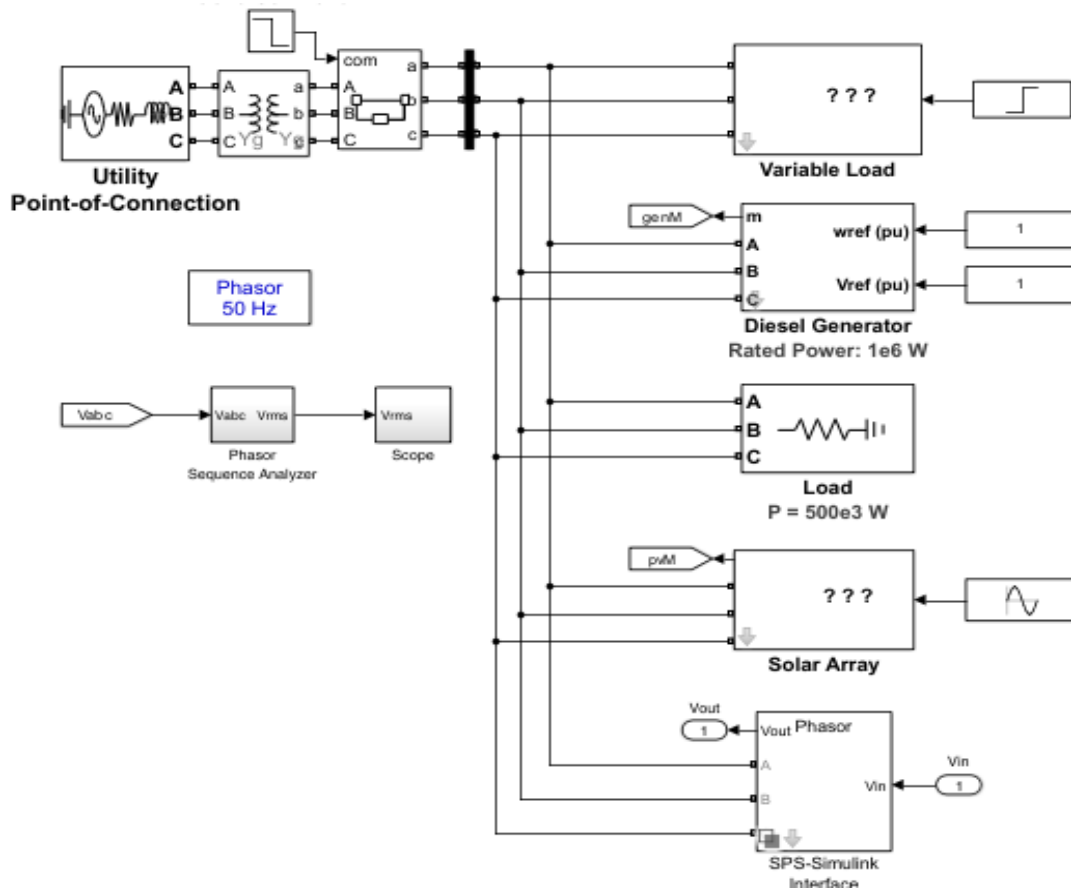


Figure 1.1 Simulation Model of Integrated Energy Sources

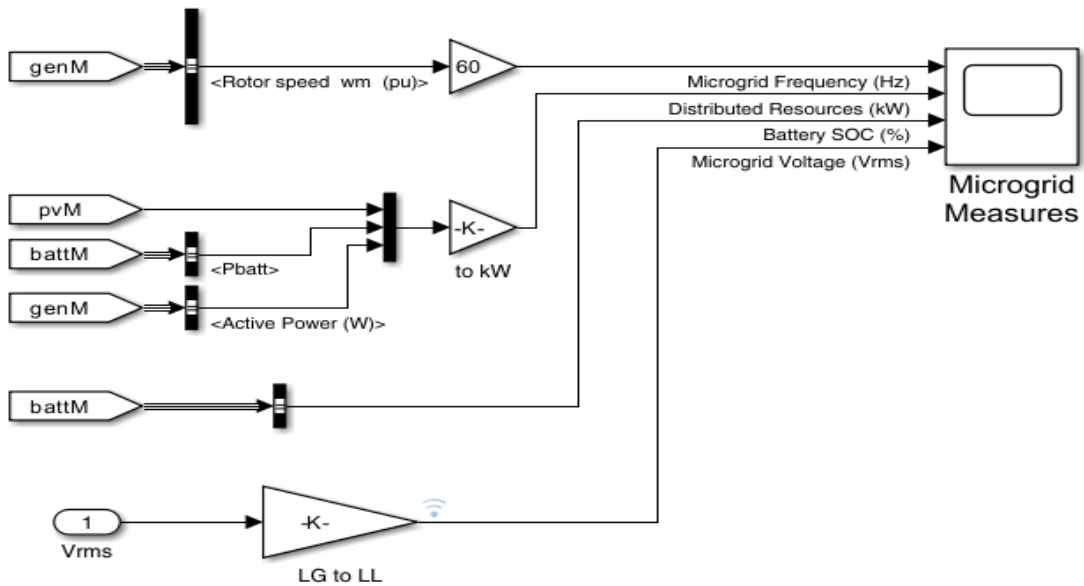


Figure 1.2 Simulation Model of microgrid measures

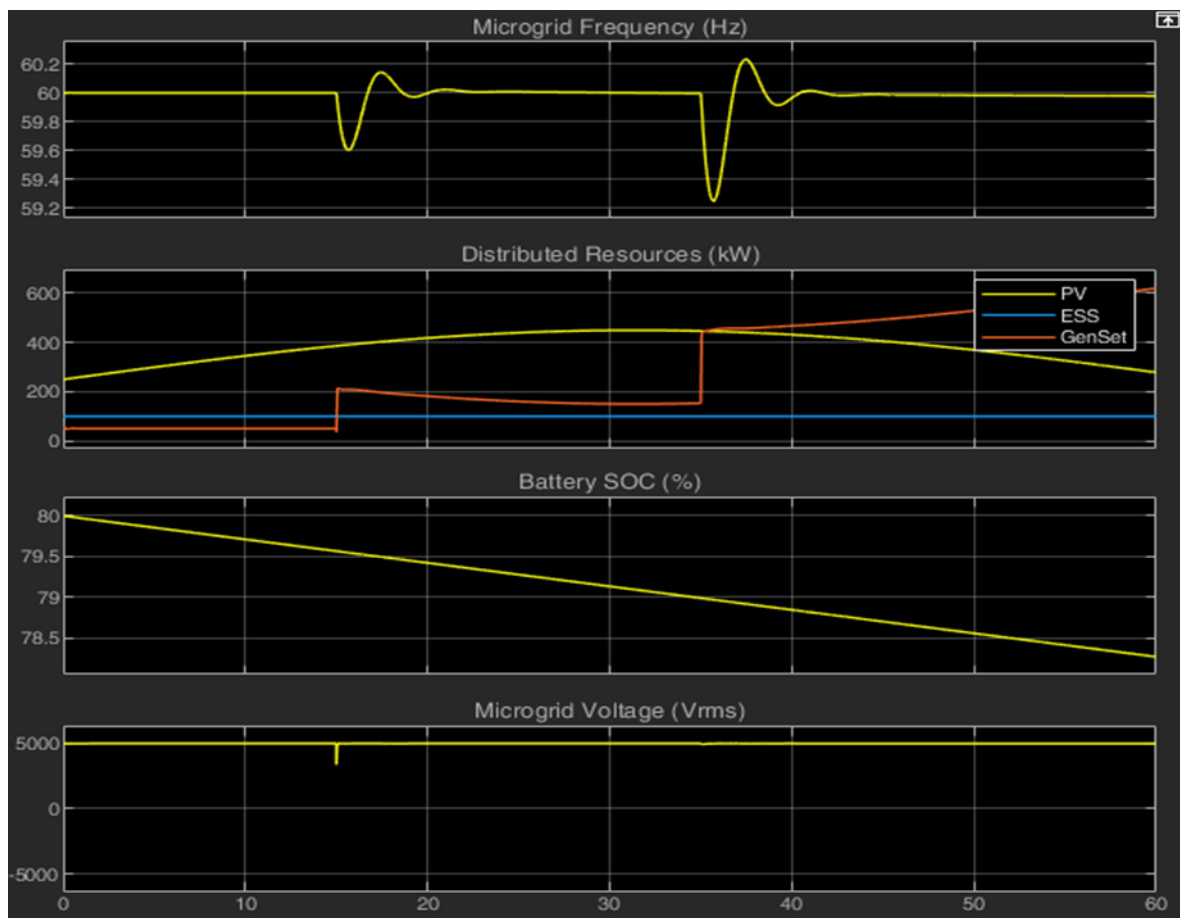


Fig 1.3 Micrigid measures display

4. Conclusion

This study examined the overall performance of a hybrid microgrid system that included photovoltaic (PV) arrays, wind turbines, and battery storage. The major goal was to evaluate the performance of the system in fulfilling load demands under varied scenarios. The microgrid's integration of PV and wind resources, aided by a battery storage technology, allowed it to continuously satisfy the increase in additional load, even in difficult conditions such as high demand and limited resource availability.

REFERENCES

- [1] Smith J. and Johnson, A. (2022). Performance Analysis of Wind-Solar Hybrid Microgrid, *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, vol. 7, no. 3, pp. 150-165, May 2022.
- [2] A. Brown, A. Lee, B. And Miller, C.(2021). Optimization Techniques for Wind and Solar Integration in Microgrid Systems, in *IEEE International Conference on Renewable Energy*, 2021, pp. 45-52.
- [3] Chen, Y. and Liu, Z. (2023). Control Strategies for Voltage Regulation in Wind-Solar Microgrid Systems, *Journal of Power Sources*, vol. 275, pp. 80-95,
- [4] Gupta, R., (2020). Techno-Economic Analysis of Wind and Solar Integration in Microgrid Systems, *Applied Energy*, vol. 150, pp. 450-465,
- [5] Al sumarmad, K., Sulaiman, N., Wahab, N. I. A., and Hizam, H. (2023). Implementation of hybrid optimized battery controller and advanced power management control strategy in a renewable energy integrated DC microgrid. *PloS One* 18 (6 June), 1–29. doi:10.1371/journal.pone.0287136

[6] Belkhier, Y., and Oubelaid, A. (2024). Novel design and adaptive coordinated energy management of hybrid fuel-cells/tidal/wind/PV array energy systems with battery storage for microgrids. *Energy Storage* 6 (Jan). doi:10.1002/est2.556

[7] Ali, S., Zheng, Z., Aillerie, M., Sawicki, J. P., Péra, M. C., and Hissel, D. (2021). A review of dc microgrid energy management systems dedicated to residential applications. *Energies* 14 (14), 4308–4326. doi:10.3390/en14144308

[8] Al-Ismail, F. S. (2021). DC microgrid planning, operation, and control: a comprehensive

review. *IEEE Access* 9, 36154–36172. doi:10.1109/ACCESS.2021.3062840

[9] Smith, J. and Johnson, A. (2022). Performance Analysis of Wind-Solar Hybrid Microgrid, *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, vol. 7, no. 3, pp. 150-165,

[10] Brown, A. Lee, B. and Miller, C. (2021). Optimization Techniques for Wind and Solar Integration in Microgrid Systems, in *IEEE International Conference on Renewable Energy*, pp. 45-52.

EVOLVING APPLICATION DESIGN AND DEVELOPMENT ENGINEERING: BRIDGING THE GAP BETWEEN SOFTWARE ARCHITECTURE AND USER- CENTRIC SOLUTIONS IN MODERN DIGITAL ECOSYSTEMS

Ouaabbou Nouredine

Computer Science Department, Faculty of Science and Technology of settat, Hassan I University

Abstract

Application design and development engineering represents a critical intersection between software engineering principles and user-centric design methodologies. This area meets the growing demand for professionals who can design, develop and deploy sophisticated software applications while ensuring an optimal user experience. The curriculum encompasses basic programming concepts, database management, systems architecture, UI/UX design principles, and software testing methodologies. Students gain hands-on experience through real-world projects that reflect real-world software development cycles, from initial needs analysis to final deployment. This program prepares graduates for roles in software development, application architecture, and technical project management, in response to the growing complexity of modern software applications and the evolving needs of the digital economy.

Keywords: Software engineering, application development, user experience, system architecture, software design methodologies.

IMPACT OF DISTANCE EDUCATION ON STUDENTS' PERFORMANCE: WITH SPECIAL REFERENCE TO PROFESSIONAL COURSES IN SRI LANKA

Salfiya UMAC

Mifaza MAF

Abstract

As a result of the globalization, distance education has also been becoming boom in the education sector specially in the professionally courses. Global pandemic like Covid – 19 as well as financial crisis in some countries significantly impacted various sectors, including the economy, businesses, and travel, tourism, and mainly education systems worldwide. The shift to digital platforms, notably the employment of Zoom Cloud Meeting as an e-learning tool, emerged as a pivotal strategy in addressing these challenges. The aim of this study is to comprehensively assess students' performance levels regarding the distance education including the usage of Zoom Cloud Meeting as an e-learning tool in professional educational institutes. The independent variables in the study were learner factors, course factors, instructor factors, design factors and environmental factors in distance learning mode. The dependent variable in this study was students; satisfaction. The total population of the study included students across twenty selected professional educational institutes in Sri Lanka where distance education mode is dominant mode to offer courses to the beneficiaries. The sample size of the study was 410 respondents. Data was collected through a structured questionnaire developed by the researcher based on study variables and sent to the respondents as a google form. This study provides a thorough analysis of the factors affecting students' performance on distance education including e-learning tool at the professional educational institutes in Sri Lanka. Through robust statistical techniques and a thorough literature review, the research identifies learner, course, instructor, design, and environmental factors as significant determinants of performance. The final conclusion of the study is the factors such as learner, course, instructor, design, and environmental factors as significant determinants of students; performance. Findings of this study will be beneficial to students, academics and policy makers in order to ensure the success of the distance education in future implementation over professional studies via distance education.

Keywords: Distance education, students' performance, professional courses

THE ROLE OF LOCAL ADMINISTRATIONS IN RURAL DEVELOPMENT*

İlhan ZİRO

Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics

ORCID: 0009-0002-8049-6474

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Reşit SEVİNÇ

Harran University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics

ORCID: 0000-0002-0617-7822

ABSTRACT

Rural development is a process that aims sustainable development of rural settlements with its economic, cultural, social and environmental dimensions. The role of local administrations in rural development has a critical and effective importance in this process. Special provincial administrations, municipalities and other local government units play an active role in many areas such as improving basic infrastructure in rural areas, expanding education, health and social services. Especially in the implementation of development strategies based on local dynamics, local administrations play an important bridge function as both decision-makers and implementers. Rural development policies in Turkey have evolved continuously in the historical process. Within the scope of five-year development plans and the EU membership process, policies have been developed to improve the quality of life in rural areas. The functionality of local governments in the realisation of these policies has come to the fore in issues such as strengthening rural infrastructure and supporting agricultural development projects. For example, municipalities and special provincial administrations have developed projects to increase agricultural production and provided economic diversification through investments supporting rural tourism. In this study, the role of local governments in rural development, their impact on the success of local development strategies and the challenges encountered in this process are discussed in detail. In addition, rural development practices in different regions of Turkey are analysed and the contributions of local governments in this process are explained with examples. The study offers suggestions on how local governments can be more effectively functionalised for the sustainability of rural development.

Keywords: Rural Development, Development Plans, Sustainability, Local Governments.

KIRSAL KALKINMADA YEREL YÖNETİMLERİN ROLÜ

ÖZET

Kırsal kalkınma, ekonomik, kültürel, sosyal ve çevresel boyutlarıyla kırsal yerleşim alanlarının sürdürülebilir gelişimini hedefleyen bir süreçtir. Yerel yönetimlerin, kırsal kalkınmada oynadığı rol, bu süreçte kritik ve etkili bir öneme sahiptir. İl özel idareleri, belediyeler ve diğer yerel yönetim birimleri, kırsal alanlardaki temel altyapının iyileştirilmesi, eğitim, sağlık ve sosyal hizmetlerin yaygınlaştırılması gibi pek çok alanda aktif rol alır. Özellikle yerel dinamiklere dayalı kalkınma stratejilerinin uygulanmasında, yerel yönetimler, hem karar alıcı hem de uygulayıcı olarak önemli bir köprü işlevi görmektedir. Türkiye’de kırsal kalkınma politikaları tarihsel süreçte sürekli evrim geçirmiştir. Beş yıllık kalkınma planları ve AB üyelik süreci kapsamında kırsal alanlarda yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik politikalar geliştirilmiştir.

* This study is derived from the master's thesis of İlhan Ziro, supervised by Assoc. Prof. Dr. Mehmet Reşit Sevinç.

Yerel yönetimlerin bu politikaların hayata geçirilmesindeki işlevselliği, kırsal altyapının güçlendirilmesi ve tarımsal kalkınma projelerinin desteklenmesi gibi konularda belirgin şekilde öne çıkmaktadır. Örneğin, belediyeler ve il özel idareleri, tarımsal üretimin artırılmasına yönelik projeler geliştirmiş ve kırsal turizmi destekleyen yatırımlarla ekonomik çeşitliliği sağlamışlardır. Bu çalışmada, kırsal kalkınmada yerel yönetimlerin rolü, yerel kalkınma stratejilerinin başarıya ulaşmasındaki etkileri ve bu süreçte karşılaşılan zorluklar detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin farklı bölgelerindeki kırsal kalkınma uygulamaları analiz edilerek, yerel yönetimlerin bu süreçteki katkıları örneklerle açıklanmaktadır. Çalışma, kırsal kalkınmanın sürdürülebilirliği için yerel yönetimlerin daha etkin bir şekilde nasıl işlevsel hale getirilebileceğine dair öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kırsal Kalkınma, Kalkınma Planları, Sürdürülebilirlik, Yerel Yönetimler

INTRODUCTION

Economic development does not only mean increasing production and per capita income, but also changing and renewing the economic and socio-cultural structure in an underdeveloped society (Han, 2004). Since the concept of development is a dynamic concept, it refers to the process of change in the current or previous situation and conditions. The concept of development, which is used with the concept of development, is the general name of the beneficial and positive changes seen in the existing structural qualities of a country. Development, which is one of the terms with many definitions, also refers to the positive change of structural characteristics in a country (Oakley & Garforth, 1985).

Çağlar (1986) defines development as the ability to change and improve the socio-economic structure in which people take part, moreover, by influencing the natural environment conditions. According to Poostchi (1986) development is the political and socio-economic pattern of the process of change and transformation of a society from a traditional structure to a different structure. This process refers to participation in development that emerges with a holistic approach (socio-political consciousness, modern position, labour, urbanisation, progress at local and regional level). Çeken (2008) defines development as changing and improving the socio-economic and cultural structure in underdeveloped countries. Development includes economic growth and social development together.

If a general definition of development is made to include all the definitions made, it is the planning and practices made to increase the welfare level of individuals and societies by increasing their economic income, to eliminate income distribution inequality, to ensure the correction of the socio-cultural structure and to achieve a comfortable standard of living (Şahin, 2021). Today, sustainable development approaches have become an issue that is considered and discussed along with the planning and practices of countries for development. The most important actors of sustainable development processes are individuals living in rural areas and rural areas are places that cannot be ignored for sustainable development.

Rural development is a strategy that enables local people living in rural areas to earn more than they need. According to this strategy, it involves helping the poorest group among the specific groups working in rural areas for their livelihoods to benefit more from the benefits of rural development. This approach recognises rural development in rural areas only as a strategy to increase the living comfort of the poor group (Chambers, 1983).

Rural development is defined as the whole of the plans and practices aimed at raising the living standards of people living in these regions within the scope of environmental protection and sustainability of all socio-economic and socio-cultural conditions in rural settlements or places called rural (Bakırcı, 2003, 2007).

Rural development, in its most general definition, is the process of increasing the economic and social welfare and quality of life of individuals living in rural areas as a horizontal policy area with a multi-sectoral and multi-level spatial structure. The vastness and diversity of rural areas and the heterogeneous structure of the rural population make it difficult to implement rural development policies, to measure their impact and thus to formulate a homogenous policy (Ministry of Agriculture and Forestry, 2021). Rural development focuses on creating conditions for sustainable growth in rural areas by addressing socio-economic inequalities through strategic measures. It involves developing socio-economic programmes that increase resource potential, improve welfare and stabilise regional development while maintaining market relations (Sheina & Fedorovskaya, 2018).

In this study, the role of local governments in rural development, their effects on the success of local development strategies and the difficulties encountered in this process are discussed in detail. In addition, rural development practices in different regions of Turkey are analysed and the contributions of local governments in this process are explained with examples. The study offers suggestions on how local governments can be more effectively functionalised for the sustainability of rural development.

MATERIAL AND METHODS

This study was prepared based on the use of secondary data. In the research, scientific inferences were obtained by examining academic studies (articles, books, papers, reports, etc.) that were previously collected and published by different sources. While the use of secondary data saves time and cost, it also provides access to comprehensive data. This method makes it possible to analyse the previously collected data from a different perspective and to provide new contributions to the existing knowledge.

IMPORTANCE OF RURAL DEVELOPMENT

Rural development covers various areas such as modernising agriculture and animal husbandry activities, improving infrastructure services, improving education and health facilities. This concept also includes elements such as social capital and community participation (Bakırcı, 2007; Chambers, 1997; Todaro & Smith, 2020).

Rural development, aimed at enhancing the living standards and income of populations in rural areas, has increasingly evolved, acquiring various dimensions over time. Contemporary rural development employs a holistic framework that considers the entirety of rural areas, encompassing environmental protection, sustainable resource utilisation, preservation of rural liveability, and safeguarding rural heritage, rather than focussing solely on low-income populations residing in these regions (Bakırcı, 2007). In the National Strategy for Rural Development of Turkey, which addresses the issue within this framework, rural development is defined as "*a set of activities planned with a multi-sectoral approach on the basis of sustainable use of natural resources in rural areas, on the one hand, seeking to reduce development differences by raising income level and quality of life in rural areas, on the other hand, protecting and improving environmental and cultural values, taking into account local, social, cultural and economic characteristics, needs, potential and dynamics*" (Ministry of Agriculture and Forestry, 2021). The most important objective of rural development can be expressed as minimising the socio-economic and socio-cultural development gap between rural and urban areas by using the resources of rural areas in the most effective way.

In addition, it also aims to increase employment opportunities in rural areas, to reduce migration to cities, to increase the living comfort of those living in rural areas, to improve and increase the quality of infrastructure, education, health, etc. services in rural areas, and to develop tourism activities that can be carried out in rural areas (Ongun & Gövdere, 2015). Therefore, rural development is a multidimensional approach that includes economic, cultural, environmental and social approaches.

Many countries are developing policies that support rural development. The European Union prioritises agricultural support and infrastructure improvements through its Rural Development Programmes. Similarly, the United Nations Sustainable Development Goals are among the main documents that keep rural development on the agenda (European Commission, 2025; United Nations, 2025). An analysis of Turkey's historical rural development policies reveals that they were devised and executed in alignment with the rural development paradigms and methodologies of the day, as well as the national macroeconomic policies often employed in less developed nations. Furthermore, Turkey's rural development policy has been formulated in accordance with the commitments established in agreements with foreign organisations, including the EU. In addition, it can be said that Turkey's rural development policy has been shaped in line with the commitments made in the agreements concluded within the framework of relations with international organisations such as the EU. Maintaining the existing existence of rural areas, minimising the differences between urban and rural areas, utilising natural resources in an environmentally sensitive manner, ensuring the participation of non-governmental organisations, local administrations and local people in the decision-making process is the key to sustainability in rural development (Kaypak, 2012). In this process, the responsibility of local administrations is much more and more important than other stakeholders.

LOCAL GOVERNMENTS

Local governments are the types of governments that are necessary to meet the common needs of the people living in the same geographical area and to meet the distribution of public services in an appropriate manner. Local governments provide communication between the people and the central government. Local government organisations are public legal entities outside the central administration. Since these organisations are public legal entities, they have a will of their own and have assets and budgets separate from the state (Keleş, 2016).

In the world where the effect of globalisation continues, there is a transition process from central to local governments. The aim for a more livable environment is to meet the expectations of the public and participation in management (Ökmen & Elma, 2013). Therefore, the effect of localisation on the strengthening of local governments is important. Local governments have autonomy and legal personality within the framework of some laws. In this way, local governments can acquire movable and immovable property, have debts and budgets. Local governments are differentiated within themselves by fulfilling the functions stated in the laws (Özer, 2005). The resources that local governments have in terms of authority, responsibility and duty are not sufficient. In this context, they work in cooperation with central administrations in order to be under the control of central administrations.

Local government units, which can make decisions that are of one-to-one concern to the citizens in the field of administration, resort to democratic methods in order to sustain the administration process. Local government practices that protect the personal rights of some individuals and groups are based on the needs of the people (Demirtaş, 2012). In this respect, local governments have a great share in preventing monopolisation.

The systematic linking of the duties and responsibilities of the state to the citizens to local administrations is a result of the transition to the development phase with the State Planning Organisation in 1960. Periodical development plans were prepared and at this stage, the requirements of the places where local governments were located were taken into consideration and activities were tried to be implemented in accordance with the plans (Özaslan & Alıcı, 2014).

Municipalities are considered to be the most important local government organisations. Municipalities have a history of up to 150 years in Turkey. The Municipal Law No. 1580, which came into force in the early days of the Republic, established the main factors of Turkish municipalism (Demirtaş, 2012; Ökmen & Elma, 2013; Özer, 2005). Although traditionally central governments have been the pioneers in determining rural development policies, local governments and especially municipalities play a key role in the implementation of rural development on the ground.

THE ROLE OF MUNICIPALITIES IN RURAL DEVELOPMENT

Rural development is a process that aims to improve the quality of life in rural areas by ensuring economic, social and environmental sustainability. Municipalities have the capacity to respond to the direct needs of the people living in rural areas and carry out a wide range of development activities from infrastructure services to agricultural support. The duties and responsibilities of municipalities in the rural development process are given, analysed and evaluated below.

Infrastructure and Basic Services

Municipalities, as local government units, are one of the most important public institutions responsible for the provision of infrastructure and basic services. Municipalities are responsible for providing basic services such as roads, drinking water, sewerage, electricity and communication infrastructure in rural areas. The existence of modern infrastructure is of great importance for the development of rural areas. For this reason, municipalities also contribute to economic growth by encouraging investments that improve the quality of life in rural areas (Can, 2013; Güzel, 2020; Resmi Gazete, 2005). Basic services include public services provided to increase the social welfare level of individuals and to keep the general health and education standards of the society high. Municipalities provide support to disadvantaged groups through local health services and social assistance programmes (Güzel, 2020; Pektaş, 2010; Resmi Gazete, 2005). In addition, waste management and ensuring environmental cleanliness are among the important responsibilities of municipalities (European Commission, 2025; United Nations, 2025). Municipalities play a vital role in delivering infrastructure and essential services. Enhancing infrastructure and delivering essential services significantly foster the development of more habitable rural regions by elevating societal welfare. Efficient local policies and collaboration with the central government guarantee the sustainability of these services.

Social Services and Education Activities

Municipalities are essential in delivering social services and educational initiatives in both urban and rural regions. To facilitate rural development, the efficacy of social services and educational opportunities must be enhanced. Municipalities enhance the welfare of rural populations by offering many services, including social aid, vocational training, cultural events, and women's support programs (Berkün, 2017; Güzel, 2020; Kızılboğa & Alıcı, 2013).

Social services encompass initiatives implemented by municipalities to assist marginalised populations residing in rural regions.

In this context, municipalities (Berkün, 2017; European Commission, 2025; Kalaycı, 2021; Kızılböğü & Alıcı, 2013; Pektaş, 2010; United Nations, 2025);

- Social support programmes for elderly and disabled people,
- Social assistance and counselling services for women and children,
- Providing food and financial support to low-income families,
- It carries out activities such as organising cultural events and social solidarity projects.

Education is a critical element in the integration of individuals living in rural areas into the social development process. Municipalities in this context (Berkün, 2017; Güzel, 2020; Kalaycı, 2021; Pektaş, 2010);

- It increases employment opportunities in rural areas by organising vocational training courses,
- It provides access to education from an early age by establishing pre-school education centres and children's clubs,
- It develops literacy and digital skills through adult education programmes,
- It improves the physical conditions of schools by investing in educational infrastructure projects.

Municipal social services and educational initiatives in rural areas enhance social welfare and elevate the quality of life for local residents. Municipalities must prioritise the support of rural development through the creation of sustainable and inclusive programs. The collaboration between the central government and municipalities is a crucial element that will enhance the efficacy of these services.

Agricultural Supports and Strengthening Local Economy

Agricultural production and the local economy serve as primary sources of livelihood for individuals residing in rural areas, and municipalities can implement various support programs to enhance these regions. The supports aim to enhance agricultural productivity, bolster the local economy, and foster sustainable development. Municipalities provide diverse projects and financial support to enhance agricultural activities and bolster the local economy. Support and assistance are documented in the works of (Çelik, 2022; FAO, 2021; Gökçe et al., 2022; Güzel, 2020; Özhan & Karataş, 2020; Usta et al., 2018);

- Projects to increase agricultural productivity by providing quality seeds and seedlings to farmers,
- Financial support for the establishment of modern irrigation systems in rural areas and efficient use of water resources,
- Trainings and financial incentives to popularise organic farming while protecting natural resources,
- Projects encouraging the establishment and strengthening of farmer co-operatives,
- Establishment of local market areas where farmers can deliver their products directly to consumers,
- To contribute to economic development by providing grants and loans to local producers,
- Development of rural tourism and diversification of local income sources through agro-tourism projects.

The agricultural support provided by municipalities for rural regions and their initiatives to bolster the local economy guarantee the sustainability of rural development.

These supports for agricultural production and economic development not only confer economic stability to local populations but also hold crucial significance for food security and environmental sustainability. The strategic and efficient execution of municipal support is essential for enhancing quality of life and expediting economic development in rural regions.

Activities for Environmental Protection and Sustainability

Municipalities in rural regions can implement many programs to optimise the use of natural resources, safeguard ecosystems, and promote sustainable rural development in accordance with environmental protection principles. The initiatives undertaken by towns associated with rural areas to guarantee environmental preservation and sustainability (Bozkurt & Aslan, 2021; Gazi & Çobanoğlu, 2016; Gökçe et al., 2022; Güzel, 2020; United Nations, 2025; Usta et al., 2018; Yılmaztürk & Öner, 2023);

- Supporting renewable energy sources such as solar and wind energy in order to promote sustainable energy use in rural areas,
- Organising water saving projects and awareness raising campaigns to ensure sustainable use of water resources. Popularisation of rainwater collection systems and drip irrigation techniques,
- Implementing recycling and zero waste projects by developing waste management systems in rural areas,
- Composting of organic wastes for agricultural production, collection of recyclable wastes such as plastic and glass,
- Reducing the use of chemical fertilisers and harmful pesticides by supporting ecological agriculture,
- It works to protect local seed diversity and to reduce the factors that threaten biodiversity.

Environmental protection and sustainability actions carried out by rural towns promote social and economic growth while safeguarding the region's ecological balance. Municipalities play essential responsibilities in ensuring a sustainable future through activities such as renewable energy initiatives, water resource protection, recycling policies, and eco-agriculture. Cooperation between the central government and local communities is critical for increasing the effectiveness of these programs.

CONCLUSION and RECOMMENDATIONS

This study investigates the role of local governments in rural development from a multidimensional perspective, analysing their contributions to economic, social, environmental, and cultural development in rural areas. According to the findings, local governments play an important role in the rural development process by developing rural infrastructure, expanding social services, supporting agricultural production, and implementing sustainable environmental policies. However, it has been determined that some structural and managerial improvements are needed to make rural development effective and sustainable. In order to increase the effectiveness of local governments in rural development, the following recommendations are presented;

- Strengthening cooperation between central and local governments is crucial for the implementation of rural development initiatives. More authority and resources for local administrations can result in faster and more effective actions in rural regions.
- Modernising essential services, including roads, drinking water, sewerage, power, and digital infrastructure, is crucial for rural development.

- Municipalities and special administrations should adopt long-term policies to boost rural infrastructure, prioritising sustainable projects.
- To ensure the efficacy of rural development strategies, it is essential to evaluate the unique dynamics of each region and to build local development plans that account for regional disparities. In this setting, local administrations should include the perspectives of local stakeholders when formulating rural development plans and use a participatory management approach.
- To ensure the viability of the rural economy, towns must establish support mechanisms to promote agricultural production, implement training programs for farmers, and foster cooperative initiatives. Moreover, rural economic diversification must be achieved by augmenting investments in rural tourism and agro-tourism initiatives.
- Environmental sustainability must be considered in rural development initiatives, particularly in supporting projects aimed at the conservation of natural resources. Municipalities ought to advocate for the utilisation of renewable energy sources, implement robust waste management rules, and foster sustainable practices by endorsing organic agriculture.
- The efficacy of education and social services in rural regions must be enhanced, and targeted assistance programs should be instituted, particularly for women, children, and the elderly. Municipalities ought to assist the workforce in rural regions by facilitating vocational training programs and enhancing the qualified labour pool.
- To enhance the efficacy of rural development initiatives, the involvement of local populations in decision-making processes must be guaranteed. Municipalities ought to formulate policies that consider the interests and aspirations of local residents by establishing direct communication with them during the planning and execution phases of rural development initiatives.

Consequently, the function of local governments in rural development extends beyond infrastructure and basic services, necessitating a comprehensive approach to guarantee the economic, social, and environmental sustainability of rural regions. To enhance the efficacy of rural development strategies, it is crucial to augment the competencies of local administrations, bolster collaboration with the central government, and facilitate the active involvement of rural populations. By implementing a holistic, sustainable, and participative strategy for rural development, the social and economic wellbeing of rural regions can be enhanced.

REFERENCES

- Bakırcı, M. (2003). Kırsal Türkiye: Tarihsel Gelişim, Sorunlar ve Kırsal Kalkınma Yaklaşımları. *Journal of Geography*, 11, Article 11.
- Bakırcı, M. (2007). *Türkiye’de Kırsal Kalkınma* (1st ed.). Nobel Yayıncılık.
- Berkün, S. (2017). Türkiye’de Sosyal Belediyecilik Anlayışı. *Şarkiyat*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.26791/sarkiat.331199>
- Bozkurt, Y., & Aslan, K. (2021). Çevresel Hizmetlerin Dönüşümünde 6360 Sayılı Yasanın Etkisi: Aydın Büyükşehir Belediyesi Örneği. *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Çalışmalar Dergisi*, 2(1), Article 1.
- Çağlar, Y. (1986). *Türkiye’de Orman Köyleri ve Kalkındırılmasına Yönelik Etkinlikle* (1st ed.). Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 340.
- Can, B. (2013). Belediye Hizmetlerinin Yerine Getirilmesinde Öncelik Sırası Sorunu. *EÜHFD*, XVII(1-2), 177-199.

Çeken, H. (2008). Turizmin Bölgesel Kalkınmaya Etkisi Üzerine Teorik Bir İnceleme. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, X(2), 293–306.

Çelik, F. (2022). Yerel Kalkınmada İzmir Tarım Modeli'nin Genel Bir Değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(43), 79–111.

Chambers, R. (1983). *Rural Development* (1st ed.). Pearson Education Limited.

Chambers, R. (1997). *Whose Reality Counts? Putting the First Last* (1st ed.). Intermediate Technology Publications.

Demirtaş, M. (2012). Yerel Yönetimlerde Bir Halkla İlişkiler Çalışması Olarak Sosyal Paylaşım Ağlarının Kullanımı: Üsküdar Belediyesi Örneği. *Humanities Sciences*, 7(4), Article 4. <https://doi.org/10.12739/10.12739>

European Commission. (2025). *Rural Development Programmes by Country*. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/rural-development/country_en

FAO. (2021). *Global Review of Agricultural Census Methodologies and Results (2006–2015)*. *World Programme for the Census of Agriculture 2010* (1st ed.). FAO Statistical Development Series No. 18.

Gazi, S., & Çobanoğlu, N. (2016). Muğla Kentinde Yöneticilerin Çevresel Biyoetik Değer Sistemine Yönelik Odak Grup Çalışması. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(2), 131–160. https://doi.org/10.1501/sbeder_0000000128

Gökçe, S., Titiz, T., Özden, F., & Işın, F. (2022). İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin Kırsal Kalkınmaya Yönelik Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi: Bergama ve Ödemiş İlçeleri Örneği. *Journal of Agriculture Faculty of Ege University*, 59(3), Article 3. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.1021553>

Güzel, İ. H. (2020). Yerel Yönetimlerin Kırsal Kalkınmaya Etkileri: Ankara, Konya, Şanlıurfa Büyükşehir Belediyeleri Örneği. *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, 6(24), 1105–1113. <https://doi.org/10.26728/ideas.367>

Han, E. (2004). *Kalkınma ve Azgelişmişlik* (E. Han, Ed.; 3rd ed., pp. 1–14). Anadolu Üniversitesi.

Kalaycı, S. (2021). Sosyal Hizmetlerin Yerel Yönetimlerde Örgütlenmesi Üzerine Bir Değerlendirme. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 21(52), 689–714. <https://doi.org/10.21560/spcd.vi.790960>

Kaypak, Ş. (2012). Ekolojik Turizm ve Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2012(1), Article 1.

Keleş, R. (2016). *Şehirciliğin Kuramsal Temelleri* (1st ed.). İdeal Kent Araştırmaları.

Kızılboga, R., & Alıcı, V. O. (2013). Türkiye'de Kırsal Alan Belediyeciliği ve Büyükşehir Belediyelerinde İl Mülki Sınırı Uygulaması. *Türk İdare Dergisi*, 476, 353–381.

Ministry of Agriculture and Forestry. (2021). *Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi (2021-2023)*. www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Belgeler/UKKS-Strateji-Belgesi.pdf

Oakley, P., & Garforth, C. (1985). *Guide to Extension Training* (1st ed.). FAO.

Ökmen, M., & Elma, F. (2013). *Türk Dünyasında Yerel Yönetimler* (1st ed.). Türk Dünyası Belediyeler Birliği Yayını.

Ongun, U., & Gövdere, B. (2015). Kırsal Turizmin Kırsal Kalkınmaya Etkisi: Şirince Örneği. *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi*, 5(2), 46–55.

Özaslan, R. K., & Alıcı, O. (2014). Kalkınma Planlarında Yerel Yönetimler ve Yapılan Reformlar Çerçevesinde Mukayesesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(26), Article 26.

Özer, M. A. (2005). *Günümüzün Yükselen Değeri: Yeni Kamu Yönetimi*. 59, 3–46.

Özhan, M., & Karataş, S. (2020). Kırsal Kalkınmada Elazığ Belediyesi'nin Rolü. *Akademik İzdüşüm Dergisi*, 5(2), 205–215.

Pektaş, E. K. (2010). Türkiye'de Sosyal Belediyecilik Uygulamaları ve Temel Sorunlar. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 5(1), 4–22.

Poostchi, I. (1986). *Rural Development and the Developing Countries. An Interdisciplinary Introductory Approach* (1st ed.). Alger Press.

Resmi Gazete. (2005). *Belediye Kanunu*. www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.5393.pdf

Şahin, M. S. (2021). *Türkiye'de Kırsal Kalkınma Politikaları ve Projelerinin Yönetim Sorunsalı* [Doktora Tezi]. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Sheina, S., & Fedorovskaya, A. (2018). Conceptual Framework for Sustainable Development of Rural Areas: Environmental Issues. *MATEC Web of Conferences*, 193, 01012. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201819301012>

Todaro, M., & Smith, S. C. (2020). *Economic Development* (13th ed.). Pearson Education Limited.

United Nations. (2025). *The 17 Goals*. <https://sdgs.un.org/goals>

Usta, S., Akman, E., & Kocaoğlu, M. (2018). 6360 Sayılı Kanun'un Büyükşehir Belediye Sistemine Etkileri: Konya Büyükşehir Belediyesi Örneği. *Yerel Yönetimler, Nisan*(Özel Sayı), 217–249.

Yılmaztürk, & Öner. (2023). Cumhuriyetten Günümüze Belediyelerin Değişen Roller ve Yeni Görevi: İklim Değişikliği ve Hava Kirliliğiyle Mücadele. *Kent Akademisi, 16*(Türkiye Cumhuriyetinin 100. Yılı Özel Sayısı), Article Türkiye Cumhuriyetinin 100. Yılı Özel Sayısı , Special Issue for the 100th Anniversary of the Republic of Türkiye. <https://doi.org/10.35674/kent.1350768>

ENDEMİK BİR TÜR OLAN YEMLİK (TRAGOPOGON RETICULATUS) BİTKİSİNİN ANTIMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Öğr. Gör. Berrin ALGÜL

Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü
ORCID: 0000-0002-0502-3645

Satılmış TEMİZKAN

Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü
ORCID: 0009-0004-3952-3914

Öğr. Gör. Saadet Hilal ÖNDER

Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu / Tıbbi Hizmetler ve Teknikler
Bölümü

ORCID: 0000-0002-9046-3767

Prof. Dr. Ahmet ADIGÜZEL

Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

ORCID: 0000-0001-8848-6647

ÖZET

Bakteriyel ve fungal hastalıklar temel sağlık problemleri arasında yer almaktadır. Bu hastalıkların tedavisinde kullanılan antibiyotik grubu ilaçlar, günümüzde oldukça dikkat çeken bir konudur. Antibiyotiklerin bilinçsiz şekilde kullanımları, mikroorganizmaların bu ilaçlara direnç kazanmasına sebep olarak ileri boyutlarda problemler doğurmaktadır. Böylelikle, ilaçların bilinçli bir şekilde kullanımının sağlanması ve alternatif yöntemlere yönelimin artması giderek popüler hale gelmektedir. Mikrobiyal hastalıkların önlenmesinde ucuz ve güvenli antimikrobiyal ürünleri elde etmek için şifalı bitkiler ile yapılan araştırmalar oldukça önemlidir. Bu çalışma, endemik bir tür olan Yemlik (*Tragopogon reticulatus*) bitki ekstraktının patojen mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal etkisinin araştırılması amacıyla tasarlanmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle Kırıkkale ilinde bulunan bitkiler toplanarak kurutulmuş ve ardından bitki ekstraksiyonu yapılmıştır. Bu bitki ekstraktına ait tüm bileşenlerin içerikleri Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC-MS) ile belirlenmiştir. GC-MS sonuçlarına göre, elde edilen bitki ekstraktı yüksek oranda fitol olmak üzere 14 farklı bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenlerin; antioksidan, antikanser, antiinflamatuvar, metabolizma düzenleyici, anksiyolitik, sitotoksik, antinosiseptif, bağışıklık sistemi düzenleyici ve antimikrobiyal olmak üzere çeşitli özelliklere sahip olduğu önceki çalışmalarda ortaya koyulmuştur. Bu bilgiler ışığında, bitki ekstraktının antimikrobiyal etkiye sahip olup olmadığı dikkat konusu olmuştur. Antimikrobiyal etkinin araştırılmasında agar disk difüzyon testi uygulanmıştır. Uygulama sonucuna göre, bitki ekstraktının *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* gibi çeşitli standart patojen suşlar üzerinde antimikrobiyal aktivite gösterdiği ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Tragopogon reticulatus*, yemlik bitkisi, antimikrobiyal aktivite, patojen

INVESTIGATION OF THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE "YEMLİK" PLANT (TRAGOPOGON RETICULATUS), AN ENDEMIC SPECIES

ABSTRACT

Bacterial and fungal diseases are among the main health problems. Antibiotic group drugs used in the treatment of these diseases are a very remarkable issue today. The unconscious use of antibiotics causes microorganisms to become resistant to these drugs and causes problems in advanced dimensions. Thus, ensuring the conscious use of drugs and increasing the tendency towards alternative methods are becoming increasingly popular. Research conducted with medicinal plants is very important in order to obtain cheap and safe antimicrobial products in the prevention of microbial diseases. This study was designed to investigate the antimicrobial effect of the plant extract of Yemlik (*Tragopogon reticulatus*), an endemic species, on pathogenic microorganisms. Within the scope of the study, firstly the plants found in Kırıkkale province were collected and dried and then the plant was extracted. The contents of all components of this plant extract were determined by Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). According to the GC-MS results, the obtained plant extract consists of 14 different components, a high proportion of which is phytol. These components; It has been shown in previous studies that the plant extract has various properties such as antioxidant, anticancer, anti-inflammatory, metabolism regulator, anxiolytic, cytotoxic, antinociceptive, immune system regulator and antimicrobial. In the light of this information, it has been noted whether the plant extract has an antimicrobial effect. Agar disk diffusion test was applied to investigate the antimicrobial effect. According to the application results, it was revealed that the plant extract showed antimicrobial activity on various standard pathogen strains such as *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

Keywords: *Tragopogon reticulatus*, plant, antimicrobial activity, pathogen

BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA ARAZİ TOPRAKLARININ TEKSTÜR ANALİZİNİN TAHMİNİNDE GÖRÜLEBİLİR-YAKIN KIZILÖTESİ SPEKTROSKOPİSİ (VNIRS) VE MAKİNE ÖĞRENME TEKNİKLERİNİN KULLANIMI

Veysel GÖKMEN

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

ORCID: 0000-0002-6054-1963

ÖZET

Bitkisel üretimde birim alandan alınacak ürünün kalitesi ve verimi üzerine etkileri olan topraktaki kil, kum, silt in oransal dağılımı oldukça önemlidir. Fakat toprak tekstürünün belirlenmesinde zaman, maliyet, iş gücü vb. sorunlara yol açmaktadır. Bu sorunları ortadan kaldırmak için NIRS (350 nm-2500 nm) analizlerinden daha hızlı bir şekilde sonuç alınabilir. Bu çalışmada 67 ha Bingöl üniversitesi Araştırma ve uygulama arazisinde daha önceden yapılmış Orman ardı araştırma ve uygulama sahası toprakların mesafeye bağlı değişkenliğinin modellenmesi ve haritalanması adlı yüksek lisans tezinden tekstür analiz sonuçları alınmış ve aynı topraklarla spektrofotometre okuması yapılarak (350 nm-2500 nm) spektrofotometrenin kullanılabilirliğinin makine öğrenmesi kullanılarak araştırılması amaçlanmıştır. Bu işlem yapılırken NIRS okumaları toprak özelliğine göre Random Forest Regresyonu, Decision Tree Regresyonu, XGBoost Regresyonu modelleri uygulanarak bu modeller arasında en iyi model belirlendi. Kil içeriği için Random Forest Regresyonu- R2: 0.78, RMSE: 0.02, RPD: 2.16; Decision Tree Regresyonu - R2: 0.78, RMSE: 0.02, RPD: 2.14; XGBoost Regresyonu - R2: 0.74, RMSE: 0.02, RPD: 1.96; Silt içeriği için; Random Forest Regresyonu- R2: 0.73, RMSE: 0.02, RPD: 1.92; Decision Tree Regresyonu - R2: 0.65, RMSE: 0.02, RPD: 1.69; XGBoost Regresyonu - R2: 0.69, RMSE: 0.02, RPD: 1.79; Kum içeriği için; Random Forest Regresyonu- R2:0.73, RMSE: 0.02, RPD: 1.94; Decision Tree Regresyonu - R2:0.55, RMSE: 0.03, RPD: 1,68; XGBoost Regresyonu - R2: 0.65, RMSE:0.02, RPD:1.68 olarak belirlenmiştir. Modellere bakıldığında toprağın tekstürü için en uygun modelin Random Forest Regresyonu modelinin olduğu ve en iyi modelin R² ve RPD değerleri 0.66<R²<0.82 ve 1.4<RPD<2.5 aralığında olduğundan dolayı tüm modeller orta düzey bir yaklaşıma sahiptir. Yani sonuç olarak spektrofotometrenin tekstür analizi yerine kullanımını istatistiksel olarak orta düzeyde tahmin elde ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bingöl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Arazisi, Makine öğrenme, Modelleme, Tekstür

THE USE of VISIBLE-NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (VNIRS) and MACHINE LEARNING TECHNIQUES In PREDICTING THE TEXTURE ANALYSIS of BİNGÖL UNIVERSITY RESEARCH and APPLICATION FIELD SOILS

ABSTRACT

The proportional distribution of clay, sand, and silt in soil is crucial for the quality and yield of crops per unit area in agricultural production. However, determining soil texture can lead to issues such as time, cost, and labor. To overcome these challenges, quicker results can be obtained using NIRS (350 nm-2500 nm) analysis. In this study, texture analysis results were obtained from a previous master's thesis titled "Modeling and Mapping of the Distance-Dependent Variability of Soils in the Forest Behind Research and Application Area" on the 67 ha Bingöl University Research and Application Land.

Additionally, spectrophotometer readings (350 nm-2500 nm) were performed on the same soils to investigate the applicability of the spectrophotometer using machine learning. During this process, NIRS readings were applied to soil properties using the Random Forest Regression, Decision Tree Regression, and XGBoost Regression models to identify the best performing model. For clay content, the Random Forest Regression model showed R²: 0.78, RMSE: 0.02, and RPD: 2.16; the Decision Tree Regression model showed R²: 0.78, RMSE: 0.02, and RPD: 2.14; and the XGBoost Regression model showed R²: 0.74, RMSE: 0.02, and RPD: 1.96. For silt content, the Random Forest Regression model showed R²: 0.73, RMSE: 0.02, and RPD: 1.92; the Decision Tree Regression model showed R²: 0.65, RMSE: 0.02, and RPD: 1.69; and the XGBoost Regression model showed R²: 0.69, RMSE: 0.02, and RPD: 1.79. For sand content, the Random Forest Regression model showed R²: 0.73, RMSE: 0.02, and RPD: 1.94; the Decision Tree Regression model showed R²: 0.55, RMSE: 0.03, and RPD: 1.68; and the XGBoost Regression model showed R²: 0.65, RMSE: 0.02, and RPD: 1.68. When looking at the models, it can be concluded that the most suitable model for soil texture is the Random Forest Regression model. The best model is determined to be in the range of $0.66 < R^2 < 0.82$ and $1.4 < RPD < 2.5$, which indicates that all models have a moderate level of accuracy. In conclusion, it has been statistically determined that the spectrophotometer provides a medium-level prediction when used instead of texture analysis.

Keywords: Bingöl University Research and Application Land, Machine Learning, Modeling, Texture

BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMA VE UYGULAMA ARAZİ TOPRAKLARININ pH, EC, KİREÇ, SATURASYON ANALİZİNİN TAHMİNİNDE GÖRÜLEBİLİR- YAKIN KIZİLÖTESİ SPEKTROSKOPİSİ (VNIRS) VE MAKİNE ÖĞRENME TEKNİKLERİNİN KULLANIMI

Veysel GÖKMEN

Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

ORCID: 0000-0002-6054-1963

ÖZET

Kentleşmenin arttığı tarım alanlarının azaldığı günümüzde, birim alanda üretilen ürünün maliyetini azaltıp ürün kalitesini artırmak çok önem kazanmıştır. Bundan dolayı topraktaki besin elementlerini bitkilere daha kolay alabilmesi ve toprağın daha verimli kullanımını sağlamak için toprağın pH, EC, kireç, saturasyon analizlerinin yapılması önemlidir. Fakat topraktaki pH, EC, kireç, saturasyon analizlerinin yapılmasında zaman, maliyet, iş gücü vb. sorunlara yol açmaktadır. Bu sorunları ortadan kaldırmak için Spektrofotometre kullanılarak (350 nm-2500 nm) toprak analizlerinin daha hızlı bir ve maliyeti düşük sonuç alınabilmek mümkündür. Bu çalışmada 67 ha Bingöl üniversitesi Araştırma ve uygulama arazisinde daha önceden yapılmış olan Orman ardı araştırma ve uygulama sahası toprakların mesafeye bağlı değişkenliğinin modellenmesi ve haritalanması adlı yüksek lisans tezinden pH, EC, kireç, saturasyon analiz sonuçları alınmıştır. Aynı topraklarla spektrofotometre okuması yapılarak (350 nm-2500 nm) spektrofotometrenin kullanılabilirliğinin makine öğrenmesi kullanılarak araştırılması amaçlanmıştır. Bu işlem yapılırken NIRS okumaları toprak özelliğine göre Random Forest Regresyonu, Decision Tree Regresyonu, XGBoost Regresyonu modelleri uygulanarak bu modeller arasında en iyi model belirlenmiştir. pH içeriği için Random Forest Regresyonun R²: 0.69, RMSE: 0.02, RPD: 1.80; Decision Tree Regresyonu R²: 0.61, RMSE: 0.03, RPD: 1.60; XGBoost Regresyonu R²: 0.72, RMSE: 0.02, RPD: 1.91 belirlenmiştir. EC içeriği için; Random Forest Regresyonu R²: 0.79, RMSE: 0.02, RPD: 2.18, Decision Tree Regresyonu R²: 0.79, RMSE: 0.02, RPD: 2.16; XGBoost Regresyonu R²: 0.66, RMSE: 0.02, RPD: 1.72 olduğu belirlenmiştir. Kireç içeriği için; Random Forest Regresyonu R²: 0.80, RMSE: 0.02 RPD: 2.25, Decision Tree Regresyonu R²: 0.84, RMSE: 0.02, RPD: 2.49, XGBoost Regresyonu R²: 0.67, RMSE:0.02, RPD:1.73 olduğu sonucu bulunmuştur. Saturasyon içeriği için; Random Forest Regresyonu R²: 0.79, RMSE: 0.02, RPD: 2.14, Decision Tree Regresyonu R²: 0.78, RMSE: 0.02, RPD: 2.14, XGBoost Regresyonu R²: 0.66, RMSE:0.02, RPD:1.70 olarak belirlenmiştir. Uygulan modellere bakıldığında pH için en uygun modelin XGBoost Regresyonu, EC için en iyi modelin Random Forest Regresyonu modeli olduğu, Kireç için en iyi modelin Decision Tree Regresyonu olduğu ve saturasyon analizi için en iyi modelin Random Forest Regresyonu modeli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca R² ve RDP değerine bakıldığında 0.66<R²<0.82 ve 1.4<RPD<2.5 aralığında olduğundan dolayı tüm modeller orta düzey bir yaklaşıma sahip olduğu belirlenmiştir. Yani sonuç olarak spektrofotometrenin pH, EC, kireç, saturasyon analizlerinin yerine kullanımını istatistiksel olarak orta düzeyde tahmin elde ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bingöl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Arazisi, Makine öğrenme, Modelleme, pH, EC, Kireç, Saturasyon

THE USE of VISIBLE-NEAR INFRARED SPECTROSCOPY (VNIRS) and MACHINE LEARNING TECHNIQUES in PREDICTING pH, EC, LIME and SATURATION ANALYSIS of BİNGÖL UNIVERSITY RESEARCH and APPLICATION FIELD SOILS

ABSTRACT

In today's world, where urbanization is increasing and agricultural land is decreasing, reducing the cost of products produced per unit area and improving product quality has gained significant importance. Therefore, it is crucial to perform pH, EC, lime, and saturation analyses of the soil to ensure that plants can more easily absorb nutrients and to improve the efficient use of soil. However, conducting pH, EC, lime, and saturation analyses in the soil leads to issues such as time, cost, and labor. To overcome these challenges, soil analysis can be performed more quickly and at a lower cost using a spectrophotometer (350 nm-2500 nm). In this study, pH, EC, lime, and saturation analysis results were obtained from a previous master's thesis titled "Modeling and Mapping of the Distance-Dependent Variability of Soils in the Forest Behind Research and Application Area" conducted on the 67 ha Bingöl University Research and Application Land. Additionally, spectrophotometer readings (350 nm-2500 nm) were taken on the same soils, and the applicability of the spectrophotometer was investigated using machine learning techniques. During this process, NIRS readings were applied to soil properties using Random Forest Regression, Decision Tree Regression, and XGBoost Regression models, and the best model among them was determined. For pH content, the Random Forest Regression model showed R²: 0.69, RMSE: 0.02, and RPD: 1.80; the Decision Tree Regression model showed R²: 0.61, RMSE: 0.03, and RPD: 1.60; and the XGBoost Regression model showed R²: 0.72, RMSE: 0.02, and RPD: 1.91. For EC content, the Random Forest Regression model showed R²: 0.79, RMSE: 0.02, and RPD: 2.18; the Decision Tree Regression model showed R²: 0.79, RMSE: 0.02, and RPD: 2.16; and the XGBoost Regression model showed R²: 0.66, RMSE: 0.02, and RPD: 1.72. For lime content, the Random Forest Regression model showed R²: 0.80, RMSE: 0.02, and RPD: 2.25; the Decision Tree Regression model showed R²: 0.84, RMSE: 0.02, and RPD: 2.49; and the XGBoost Regression model showed R²: 0.67, RMSE: 0.02, and RPD: 1.73. For saturation content, the Random Forest Regression model showed R²: 0.79, RMSE: 0.02, and RPD: 2.14; the Decision Tree Regression model showed R²: 0.78, RMSE: 0.02, and RPD: 2.14; and the XGBoost Regression model showed R²: 0.66, RMSE: 0.02, and RPD: 1.70. Looking at the applied models, it was determined that the most suitable model for pH was the XGBoost Regression model, the best model for EC was the Random Forest Regression model, the best model for lime was the Decision Tree Regression model, and the best model for saturation analysis was the Random Forest Regression model. Additionally, considering the R² and RPD values, which are in the range of $0.66 < R^2 < 0.82$ and $1.4 < RPD < 2.5$, it was determined that all models have a moderate level of accuracy. Therefore, it was concluded that the spectrophotometer provides a medium-level prediction when used instead of pH, EC, lime, and saturation analyses.

Keywords: Bingöl University Research and Application Land, Machine Learning, Modeling, pH, EC, Lime, Saturation

Salmo munzuricus'un HİBRİTLEŞME TEHLİKESİ

Assist. Prof. Dr. Abdullatif ÖLÇÜLÜ

Munzur University, Fisheries Faculty, Department of Aquaculture

ORCID: 0000-0002-8062-8417

Zehra Duygu DÜZGÜNEŞ

Central Fisheries Research Institute, Department of Breeding and Genetics

ORCID: 0000-0001-6243-4101

Assoc. Prof. Dr. Filiz KUTLUYER KOCABAŞ

Munzur University, Fisheries Faculty, Department of Fishing Technology and Seafood Processing Technology

ORCID: 0000-0001-8334-5802

Prof. Dr. Volkan KIZAK

Munzur University, Fisheries Faculty, Department of Aquaculture

ORCID: 0000-0003-1710-0676

Prof. Dr. Mehmet KOCABAŞ

Karadeniz Technical University Faculty of Forestry, Department of Wildlife Ecology and Management

ORCID: 0000-0002-7934-6500

ÖZET

Alabalıklarda yabancı popülasyonunu desteklemek ve yetiştiricilik amacıyla egzotik türlerin kullanılması, antropojenik ve iklimsel değişikliklerle oluşan habitat değişikliği veya bu faktörlerin bir kombinasyonu sonucu hibritleşme ortaya çıkabilmektedir. Genetik introgresyon veya genetik materyalin hibritleşme yoluyla bir türden diğerine taşınması, belirli bölgelere özgü türlerin ve alt türlerin genetik kimliklerinin kaybolmasına neden olabilmektedir. *Salmo munzuricus*, Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesindeki Munzur Nehri Havzasına özgü tek alabalık türü olarak bilinmektedir. Munzur Nehri ile bağlantısı olan Uzunçayır Baraj Gölü'nde alabalık popülasyonlarına ait belirgin morfolojik farklılıklar gösteren bireylere rastlanmıştır. Bu örneklerin genetik farklılıklarını belirlemek için mitokondriyal DNA'nın iki farklı gen bölgesi (cytb ve 12SrRNA) amplifiye edilerek, hangi soy hattından geldiği tanımlamaya çalışılmıştır. Analizler sonucunda alabalık örneklerinin (n=8) *Salmo munzuricus*, Karadeniz alası (*Salmo labrax*) ve bu iki türün hibritlerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Hibrit olan dört bireyden ikisi *Salmo munzuricus*, diğer ikisi *Salmo labrax* türü ile daha çok benzerlik göstermektedir. Ayrıca, genetik analizlerle Uzunçayır Baraj Gölü'nde *Salmo labrax*'ın potamodrom ekotipinin varlığı ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada, MtDNA gen bölgesi kullanılarak morfolojik olarak farklılık gösteren bireylerin sadece maternal olarak hangi türe daha çok benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Hibrit olması muhtemel görünen bu bireylerde, nDNA gen bölgesinin de çalışılmasıyla hibritleşme konusu daha detaylı araştırılmalıdır. Sonuç olarak, Munzur ve Pülümür akarsularının beslediği Uzunçayır Baraj Gölü'nde endemik olan *Salmo munzuricus* türü haricinde Karadeniz alası olarak adlandırılan *Salmo labrax* ve bu iki türe ait hibritlerin var olduğu görülmüştür. Bu kritik durumun, Tunceli su ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliği üzerinde ciddi bir tehdit oluşturacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hibritleşme, *Salmo munzuricus*, *Salmo labrax*, cytb, 12SrRNA, Tunceli

THE THREAT OF HYBRIDIZATION OF *Salmo munzuricus*

ABSTRACT

Hybridization may occur as a result of the use of exotic species for the purpose of supporting wild trout populations and aquaculture, habitat changes caused by anthropogenic and climatic changes, or a combination of these factors. Genetic introgression or transfer of genetic material from one species to another through hybridization may result in the loss of genetic identities of species and subspecies specific to certain regions. *Salmo munzuricus* is known to be the only trout species specific to the Munzur River Basin in the Eastern Anatolian region of Türkiye. Individuals with distinct morphological differences belonging to trout populations were encountered in the Uzunçayır Dam Lake, which is connected to the Munzur River. In order to determine the genetic differences of these samples, two different gene regions (cytb and 12SrRNA) of the mitochondrial DNA were amplified to identify which lineage they came from. As a result of the analyses, it was determined that the trout samples (n=8) consisted of *Salmo munzuricus*, Black Sea trout (*Salmo labrax*) and hybrids of these two species. Two of the four hybrid individuals are more similar to *Salmo munzuricus*, the other two to *Salmo labrax*. In addition, genetic analyses revealed the presence of the potamodromous ecotype of *Salmo labrax* in Uzunçayır Dam Lake. In this study, the MtDNA gene region was used to determine which species the morphologically different individuals were more similar to only maternally. In these individuals that seem likely to be hybrids, the issue of hybridization should be investigated in more detail by also studying the nDNA gene region. As a result, it was observed that in Uzunçayır Dam Lake, which is connected by Munzur and Pülümür streams, there is *Salmo labrax* called the Black Sea trout, and hybrids of these two species, except for the endemic *Salmo munzuricus*. It is thought that this critical situation will pose a serious threat to the biological diversity of Tunceli aquatic ecosystems.

Keywords: Hybridization, *Salmo munzuricus*, *Salmo labrax*, cytb, 12SrRNA, Tunceli.

İZOLE ABDUSENS SINİR PARALİZİSİ İLE ACİL SERVİSE BAŞVURAN HASTALARIN KLİNİK ÖZELLİKLERİNİN RETROSPEKTİF ANALİZİ

Dr. Özge GÖNÜL ÖNER

Göztepe Prof Dr Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi, Nöroloji Anabilimdalı

ORCID: 0000-0000-0000-0000

Dr. Onur İNCEALTIN

Göztepe Prof Dr Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Acil Tıp kliniği

ORCID: 0000-0001-6335-674X

ÖZET

Giriş ve Amaç

İzole abduşens sinir paralizisi, genellikle abdüksiyon kısıtlılığı ve primer pozisyonda ezotropya ile karakterizedir. Bu durum sıklıkla horizontal diplopi ile sonuçlanır. Çalışmamız, acil servise izole abduşens sinir paralizisi ile başvuran hastalarının klinik özelliklerini, etiyolojik faktörlerini, tedavi yanıtlarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Yöntem

Bu retrospektif analizde, 1 Kasım 2022 ile 31 Ekim 2024 tarihleri arasında izole abduşens sinir paralizisi tanısıyla acil servise başvuran 19 hasta dosyası incelenmiştir. Hastaların demografik ve klinik özellikleri hasta dosyaları ve dijital sağlık kayıtlarından elde edilmiştir. Verilerin istatistiksel analizi SPSS version 11.5 ile değerlendirilmiştir. $P < 0.05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Hastaların % 52,63'ü erkek, %47,37'si kadın olup ortalama yaş $51,53 \pm 9,38$ idi. Hastaların %73,68'inde unilateral, %26,32'sinde bilateral tutulum gözlemlendi. Mikrovasküler nedenler (%21,05), inme (%21,05; iskemik: %15,79, subaraknoid hemoraji: %5,26) ve enfeksiyöz-inflamatuvar nedenler (%21,05) etiyolojide öne çıkarken demiyelinizan hastalıklar (%10,53), psödötümör serebri (%10,53), intrakranial kitle (%10,53) ve hidrosefali (%5,26) daha az sıklıkla izlendi. Hastaların %26,32'sine konservatif tedavi ve izlem, %15,79'una antiplatelet, %15,79'una antibiyotik, %15,79 una steroidler ve diğer antiinflamatuvar tedaviler, %10,53 unda BOS drenajı ve asetazolamid, %5,26 unda kitle eksizyonu uygulanmış olup %68,42'sinde tam iyileşme, %31,58'inde kısmi iyileşme sağlandı. Hastaların tedavi sonrası ortalama izlem süresi $5,79 \pm 4,29$ ay olup son kontrol vizitinde hastaların %68,42 inde tam iyileşme, %21,05 inde rezidüel hareket kısıtlılığı ve %10,53 inde kalıcı diplopi tespit edildi. İstatistiksel analizlerde, yaş, cinsiyet, tutulum tarafı, etiyolojinin tedavi yanıtı veya son kontroldeki nihai sonuç üzerinde anlamlı bir etkisi saptanmadı.

Sonuç

Bu bulgular, izole abduşens sinir paralizisinin geniş bir etiyolojik yelpazeye sahip olduğunu ve takip ve tedavi sonrası prognozun büyük oranda iyi olduğunu göstermektedir. Tedavi sonrası tam iyileşme izlenmeyen hastalarda izlem süresi sonrası rezidüel semptom kalma olasılığının yüksek olduğu izlenmekte olup etiyolojik araştırma ve bireyselleştirilmiş tedavi planlarının uygulanması bu hasta grubunda prognozu iyileştirmede önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Abduşens sinir paralizi, 6. sinir paralizi

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE CLINICAL CHARACTERISTICS OF PATIENTS PRESENTING TO THE EMERGENCY DEPARTMENT WITH ISOLATED ABDUCENS NERVE PALSY

ABSTRACT

Introduction and Aim

Isolated abducens nerve palsy is typically characterized by abduction limitation and primary position esotropia, often resulting in horizontal diplopia. This study aims to evaluate the clinical characteristics, etiological factors, and treatment responses of patients presenting to the emergency department with isolated abducens nerve palsy.

Methods

This retrospective analysis included 19 patients diagnosed with isolated abducens nerve palsy who presented to the emergency department between November 1, 2022, and October 31, 2024. Demographic and clinical data were obtained from patient files and digital health records. Statistical analysis was performed using SPSS version 11.5, with $p < 0.05$ considered significant.

Results

Of the patients, 52.63% were male and 47.37% were female, with a mean age of 51.53 ± 9.38 years. Unilateral involvement was observed in 73.68% of patients, while 26.32% had bilateral involvement. The leading etiological factors were microvascular causes (21.05%), stroke (21.05%; ischemic: 15.79%, subarachnoid hemorrhage: 5.26%), and infectious-inflammatory causes (21.05%). Less common causes included demyelinating diseases (10.53%), pseudotumor cerebri (10.53%), intracranial mass (10.53%), and hydrocephalus (5.26%). Treatment included conservative management (26.32%), antiplatelet therapy (15.79%), antibiotics (15.79%), steroids and anti-inflammatory treatments (15.79%), cerebrospinal fluid drainage and acetazolamide (10.53%), and mass excision (5.26%). Full recovery was achieved in 68.42% of patients, while 31.58% showed partial improvement. The mean follow-up duration after treatment was 5.79 ± 4.29 months. At the final follow-up, 68.42% of patients had fully recovered, while 21.05% had residual movement restrictions, and 10.53% experienced persistent diplopia. Statistical analysis revealed no significant effects of age, gender, side of involvement, or etiology on treatment response or final outcomes.

Conclusion

These findings indicate that isolated abducens nerve palsy encompasses a wide range of etiological factors, with a generally favorable prognosis following treatment and follow-up. In patients who do not achieve full recovery, the likelihood of residual symptoms persisting increases over the follow-up period. Comprehensive etiological investigation and individualized treatment plans are crucial for improving outcomes in this patient group.

Keywords: Abducens Nerve Palsy, 6. Nerve Palsy

SHORT LUMBAR 5 VERTEBRA: CLINICAL AND RADIOLOGICAL FINDINGS

Mehmet MERAL

Department of Neurosurgery, Private Erciyes Hospital

ORCID: 0000-0003-3814-3528

Summary

Anatomical variations in the lumbar spine cause low back pain and are one of the important causes of spinal instability. The short lumbar 5th vertebra stands out among these anatomical variations. This article examines disc, facet degeneration, instability and listhesis rates in the short L5 vertebra in the lumbar spine. The effects of short L5 vertebrae on a functional range of motion and spinal integrity are discussed in light of anatomical, biomechanical and clinical findings. In addition, the clinical findings of short L5 vertebrae are tried to be revealed. 25 patients with short L5 vertebrae in MR images were evaluated. 11 were male and 14 were female. The mean age was 48 (33-66). Of the patients participating in the study, 44% had mechanical low back pain, 32% had radicular pain and 28% had postural disorders. 20% of the patients had no complaints. Radiologically, 28% had listhesis, 40% had disc herniation, 36% had facet degeneration, and 28% had instability. In conclusion, the short L5 vertebra is a rare but clinically important spinal variation. It has a significant relationship with short L5 vertebra and lumbar spinal instability. Identifying and evaluating this anatomical variation is important for treating low back pain and may play a critical role in determining treatment strategies for spinal instability. Early diagnosis and appropriate treatment approaches may improve patients' quality of life.

Keywords: Short L5 vertebra, Lumbar instability, Low back pain, Facet joint, Disc degeneration

KISA LOMBER 5 VERTEBRA: KLİNİK VE RADYOLOJİK BULGULAR

Özet

Lomber omurgadaki anatomik varyasyonlar bel ağrısına neden olur ve spinal instabilitenin önemli nedenlerinden biridir. Kısa lomber 5.vertebra bu anatomik varyasyonlar arasında öne çıkar. Bu makalede lomber omurgada kısa L5 vertebrada, disk, faset dejenerasyonu, instabilite ve listezis oranları incelenmiştir. Anatomik, biyomekanik ve klinik bulgular ışığında kısa L5 vertebraların fonksiyonel hareket aralığı ve spinal bütünlük üzerindeki etkileri tartışılmıştır. Ayrıca kısa L5 vertebraların klinik bulguları ortaya konulmaya çalışılmıştır. MR görüntülerinde kısa L5 vertebrası olan 25 hasta değerlendirilmeye alındı. Bu hastaların 11 tanesi erkek, 14 tanesi kadın idi. yaş ortalaması 48 (33-66) idi. Çalışmaya katılan hastaların %44'de mekanik bel ağrısı, %32'de radiküler ağrı, %28'de postür bozukluğu mevcuttu. % 20 hastada ise bir şikayet yoktu. Radyolojik olarak ise %28'de listezis, %40'da disk hernisi, %36'da faset dejenerasyonu ve %28'de ise instabilite mevcuttu. Sonuç olarak kısa L5 vertebra nadir görülen ancak klinik olarak önemli bir spinal varyasyondur. Kısa L5 vertebra ve lomber spinal instabilite ile önemli bir ilişkiye sahiptir. Bu anatomik varyasyonun tanımlanması ve değerlendirilmesi bel ağrısının tedavisi için önemlidir ve spinal instabilite için tedavi stratejilerinin belirlenmesinde kritik bir rol oynayabilir. Erken tanı ve uygun tedavi yaklaşımları hastaların yaşam kalitesini iyileştirebilir

Anahtar Kelimeler: Kısa L5 vertebra, Lomber instabilite, Bel ağrısı, Faset eklem, Disk dejenerasyonu

Introduction

The lumbar spine is one of the critical regions of human anatomy with its functions of carrying loads and providing mobility. Structural disorders in the spine, spinal it can cause instability, leading to pain, limited movement and functional loss in individuals. This may affect the supravertebral disc structure, facet joint morphology and pelvic alignment. **Structural variations** in the lumbar spine can cause different clinical findings in individuals. A short L5 vertebra is characterized by a shorter-than-normal fifth vertebra of the lumbar spine and can often be associated with spinal abnormalities. While radiological examinations usually make a diagnosis, clinical symptoms may vary according to severity and localization (1, 6).

Individuals with short L5 vertebrae may experience low back pain, limited movement, radicular symptoms (sciatica-like pain, numbness in the legs), and postural disorders are the most common symptoms. In some cases, short L5 vertebra it may be asymptomatic and detected incidentally. However, it can significantly impact the quality of life in symptomatic cases.

1. **Anatomically**, Short L5 vertebrae have lower height and steeper facet joint angles. This may weaken the structural elements that provide spinal stability.
2. **Biomechanically**, a short L5 vertebra may increase mechanical loading on the L4-L5 and L5-S1 disc segments, leading to disc degeneration and facet joint dysfunction.
3. **Clinically, individuals with** short L5 vertebrae present with low back pain, limited range of motion, and recurrent spinal instability. Symptoms were observed more frequently.
4. **Radiologically**

Direct radiography: Lumbar spine radiography of L5 vertebra spherical structure or apparent shortness in dimensions. Vertebral body height may decrease and upper and lower-end abnormal contours can be observed in the plates.

Computerized Tomography: Detailed examination of the bone structure and anomalies accompanying short vertebrae (spina bifida, pars interarticularis defects) can be seen more clearly. Any translational shift (spondylolisthesis) in the L5 vertebra can be evaluated.

Magnetic Resonance Imaging: Neural structures (spinal sheath, nerve roots) and intervertebral disc pathologies can be examined in detail. Findings related to disc degeneration, protrusion, or herniation can be detected. A narrow canal at L5-S1 level (spinal stenosis) or foraminal stenosis may be observed.

Functional Radiography: Flexion and extension of the mobility and stability of the spine can be assessed using radiographs (2, 7).

Material methods

This study examined the clinical and radiological findings of short L5 vertebrae and their effects on instability. Anatomical and biomechanical studies, clinical case reports and radiological evaluations were used as the basis. The study magnetic twenty-five patients with short L5 vertebrae in resonance (MR) examinations were evaluated retrospectively. Facet joint changes, disc herniation, canal and root compression findings, instability and pain complaints were examined according to the patient's X-ray, MR and tomography findings. The obtained data were compared with statistical information.

Results

Eleven of the patients were male and 14 were female. The mean age was 48 (33-66). There was listhesis in 28% of the patients, disc herniation in 40%, facet degeneration in 36% and instability in 28%. No significant difference was observed between men and women radiologically (Table 1 Figure 1).

Of the patients, 44% had mechanical low back pain, 32% had radicular pain, and 28% had postural disorders. Twenty percent of the patients had no clinical complaints. Clinical findings were similar for both men and women (Table 2 Figure 2).

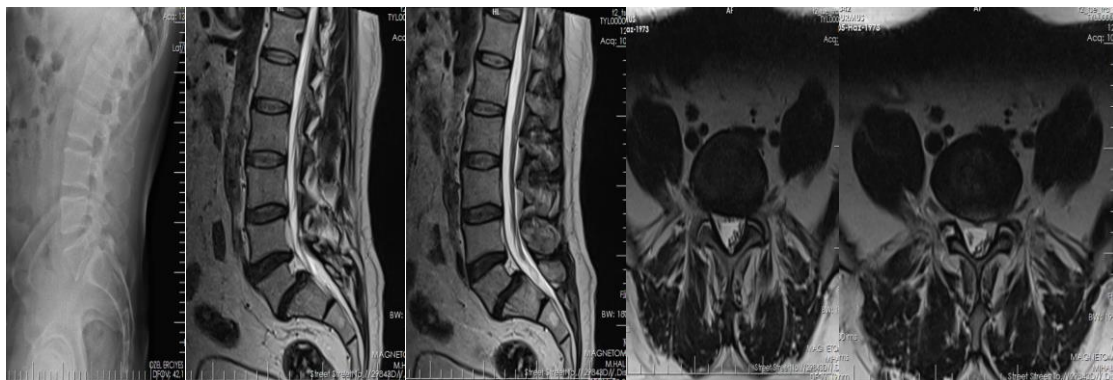


Figure 1: Short L5 vertebra X-ray MRI images (Listhesis, disc, Opening in the facet joint).

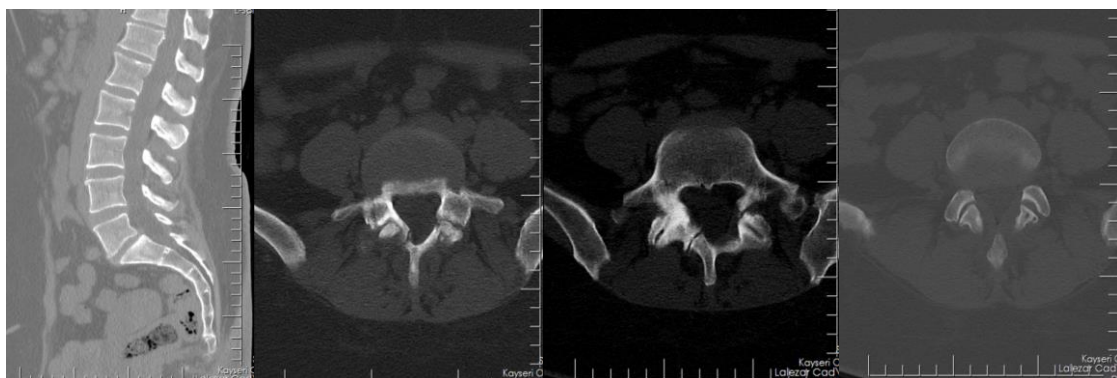


Figure 2: Short L5 vertebra Tomography images (Istmick defect, Facet degeneration, Opening in the joint space).

Table 1: Age and radiological data.

	Age	Listhesis	Disk	Facet degeneration	Instability
Male n=11	47(33-66)	3(27%)	5(45%)	3(27%)	3(27%)
Female n=14	51(38-64)	4(28%)	5(35%)	6(42%)	4(28%)
Total n=25	48(33-66)	7(28%)	10(40%)	9(36%)	7(28%)

Table 2: Clinical data.

	Mechanical low back pain	Radicular pain	Postural disorder	No complaints
Male n=11	5(45)	3(27)	3(27)	2(18)
Female n=14	6(42)	5(35)	4(26)	3(21)
Total=25	11(44)	8(32)	7(28)	5(20)

Discussion

Short L5 vertebrae can play a critical role in spinal stability. This vertebra affects the balance of the lumbar spine both biomechanically and structurally. From a biomechanical perspective, the effect of external forces on the spinal segments becomes more pronounced in individuals with short L5 vertebrae. This situation can cause spinal It may cause increased stress on the muscles, ligaments and joint structures that provide stability. Especially the increase in mechanical loading in the L4-L5 and L5-S1 disc segments may accelerate disc degeneration in the long term (3, 8). In our study, there was facet joint degeneration in 36% of the cases, disc degeneration in 40% and instability in 28%. Structurally, the short L5 vertebra may have poor control of rotational movements due to the steep angulation of the facet joints. This may predispose to pathologies such as spondylolisthesis. In addition, pelvic changes in tilt and sacral alignment, and lumbar lordosis may cause the pressure to increase or decrease compensatorily, which may lead to disruption of postural balance (4, 9).

Clinically, it is noteworthy that individuals with short L5 vertebrae experience lower back pain more frequently. This may be associated with both increased mechanical loading and structural instability. In addition, it has been shown that the response rate to conservative treatment methods may be lower in these individuals. In our study, 40% of patients had mechanical lower back pain, 32% had radicular pain, and 2% had posture There was no clinical complaint in 20% of the patients. Surgical methods, especially spinal fusion or dynamic stabilization techniques, may be the preferred treatment approaches in these individuals (5, 10).

Conclusion

Short L5 vertebra is a rare but clinically important spinal variation. Short L5 vertebrae are spinal has an important relationship with instability. Identification and evaluation of this anatomical variation is important for the treatment of low back pain and spinal may play a critical role in determining treatment strategies for instability. Early diagnosis and appropriate treatment approaches can improve the quality of life of patients. Further studies will contribute to a better understanding of the pathophysiological mechanisms of this relationship.

References

- 1.White, A. A., & Panjabi, M. M. (1990). *Clinical Biomechanics of the Spine*. Lippincott Williams & Wilkins.
- 2.Resnick, D., & Niwayama, G. (1988). *Diagnosis of Bone and Joint Disorders*. W. B. Saunders.
- 3.Kirkaldy-Willis, W. H., & Bernard, T. N. (1999). *Managing Low Back Pain*. Churchill Livingstone.
- 4.Adams, M. A., & Dolan, P. (2005). Spine Biomechanics. *Journal of Biomechanics*, 38(2), 197-208.
- 5.Masharawi, Y., Rothschild, B., & Dar, G. (2004). Facet Orientation in the Human Spine. *Spine Journal*, 29(16), 1755-1763.
- 6.Smith, J. D., & Brown, P. R. (2015). Spinal Variations: Clinical Implications and Radiological Features. *Journal of Spinal Disorders*, 28(3), 200-210.
- 7.Miller, T. A., & Johnson, E. K. (2018). Anomalies of the Lumbar Spine: Diagnostic Challenges and Management. *Radiology Today*, 34(7), 15-21.
- 8.Gupta, A., & Singh, R. (2020). Short L5 Vertebra: A Rare Spinal Variation and Its Clinical Significance. *International Journal of Orthopedics*, 45(2), 102-109.

9 Taylor, B. C., & Carter, M. J. (2019). Advances in Imaging of Lumbar Spine Disorders. *Clinical Radiology Insights*, 12(4), 89-97.

10. Johnson, L. R., & Patel, V. K. (2021). Functional Imaging in Lumbar Spine Pathologies: A Comprehensive Review. *Spinal Research Updates* , 18(1), 1-1

BLASTRONE APANDİSİTİN LAPAROSKOPİK İNTERVAL APENDEKTOMİ İLE BAŞARILI TEDAVİSİ

Araş. Gör. Dr. Hadin KARADAĞ

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD.

ORCID: 0009-0006-5693-2693

Araş. Gör. Dr. İsa ELBİSTAN

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD.

ORCID: 0000-0002-5048-1688

Doç. Dr. Bora BARUT

İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Genel Cerrahi AD.

ORCID: 0000-0001-9489-5973

Özet

Akut apandisit özellikle genç erişkin yaş grubunda en sık karın ağrısı yapan nedenlerden biri olup, apendektomi en sık yapılan cerrahi işlemlerden biridir. Akut apandisit klinik ve patolojik olarak komplike ve komplike olmayan olmak üzere iki grupta incelenir. Komplike apandisit ise perfore ve blastron olmak üzere iki alt gruba ayrılır. Blastron apandisit perfore olmuş apendiksın omentum tarafından sınırlanmış hali olup genelde hafif orta derecede olan sağ alt kadranda ağrısı ile kendini belli eder. Komplike olmayan apandisit için çağımızda altın standart tedavi laparoskopik apendektomi iken blastron apandisit için temel tedavi yöntemi ise antibiyotik tedavisi yapıp, 4-6 haftalık periyod sonrası apendektomi yapmaktır. Blastron apandisitinin cerrahi tedavisinde açık ya da laparoskopik apendektomi yöntemlerinden hangisinin yapılacağı ise hala tartışma konusudur. Bu vaka taktimi ile blastron apandistli bir hastanın interval laparoskopik apendektomi ile başarılı tedavisini sunmayı amaçladık.

Olgu Sunumu:

Otuz altı yaşında erkek hasta. Acil servise karın ağrısı şikayeti ile başvuran hastanın yapılan fizik muayenesinde sağ alt kadranda hassasiyet mevcut olup rebound izlenmedi. Hastanın yapılan karın ultrasonografi ve tomografisinde; apendiks çapı 9mm, pericekal bölgede mezenterik yağlı doku ekojenitesi artmış olup plastrone apandisit ile uyumlu görünüm mevcuttur şeklinde rapor edildi. Hasta plastron apandisit tanısıyla servisimize yatırılarak antibiyotik tedavisi başlandı, takiplerinde muayene bulguları gerileyen hasta 4 hafta sonra apendektomi planlanarak taburcu edildi. Dört haftalık süre sonunda hastaya laparoskopik apendektomi yapıldı ve hasta ameliyat sonrası 3. gün şifa ile taburcu edildi.

Sonuç:

Blastron apandisitinin cerrahi tedavisi konusunda açık veya laroskopik apendektomi seçeneklerinde hangisinin daha uygun olduğu halen tartışma konusu olsa da, laparoskopik cerrahi konusunda deneyimlerin artmasıyla komplike apandisitlerin cerrahi tedavisinde laparoskopik apendektomi daha fazla uygulanan yöntem haline gelmiştir. Bizde özellikle cerrahın tecrübesi ile paralel olarak, komplike apandisit tedavisinde laparoskopik apendektominin altın standart tedavi yöntemi olduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Blastron, Apandisit, Laparoskopik

SUCCESSFUL TREATMENT OF BLASTRONE APPENDICITIS WITH LAPAROSCOPIC INTERVAL APPEUDECTOMY

Abstract

Acute appendicitis is one of the most common causes of abdominal pain especially in the young adult age group and appendectomy is one of the most common surgical procedures (1). Acute appendicitis is clinically and pathologically divided into two groups as complicated and uncomplicated. Complicated appendicitis is divided into two subgroups as perforated and blastron. Blastron appendicitis is a perforated appendix bounded by the omentum and usually presents with mild to moderate right lower quadrant pain. While laparoscopic appendectomy is the gold standard treatment for uncomplicated appendicitis in our age, the main treatment method for blastron appendicitis is antibiotic treatment and appendectomy after a period of 4-6 weeks. The choice of open or laparoscopic appendectomy in the surgical treatment of blastron appendicitis is still a matter of debate (2-5). In this case report, we aimed to present the successful treatment of a patient with blastron appendicitis by interval laparoscopic appendectomy.

Case Presentation

Thirty-six-year-old male patient. The patient presented to the emergency department with abdominal pain. Physical examination revealed tenderness in the right lower quadrant with no rebound. Abdominal ultrasonography and tomography were reported as appendix diameter 9mm, increased echogenicity of mesenteric fatty tissue in the periocecal region and appearance compatible with plastrone appendicitis. The patient was hospitalised in our service with the diagnosis of plastron appendicitis and antibiotic treatment was started. The patient whose examination findings regressed in the follow-up was discharged after 4 weeks with the plan of appendectomy. At the end of four weeks, laparoscopic appendectomy was performed and the patient was discharged with healing on the 3rd postoperative day.

Conclusion

Although the choice of open or laroscopic appendectomy for surgical treatment of blastron appendicitis is still a matter of debate, laparoscopic appendectomy has become a more common method in the surgical treatment of complicated appendicitis with increasing experience in laparoscopic surgery. We think that laparoscopic appendectomy is the gold standard treatment method in the treatment of complicated appendicitis, especially in parallel with the surgeon's experience.

Keywords: Blastron, Appendicitis, Laparoscopic

OVER KANSERİ VE KALLİKREİN PROTEİNLERİ

Damla Nazlı GÜNÇIKAN

Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Histoloji ve Embriyoloji EAD

ORCID: 0009-0001-3445-9536

Prof. Dr. Elvan ŞAHİN

Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji AD

ORCID: 0000-0001-8585-9903

Prof. Dr. Tuba GÜNEL

İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik AD

ORCID: 0000-0003-3514-5210

ÖZET

Over kanseri, overlerdeki normal olmayan hücrelerin kontrolsüz büyümesi ve bölünmesi sonucunda gelişen bir kanser türüdür. Over kanseri, dünya genelinde en yaygın üçüncü jinekolojik kanser türü olup, jinekolojik kanserler arasında en yüksek mortalite oranına sahiptir. Over kanseri her yaş grubundaki kadınları etkileyebilir, ancak genellikle menopoz sonrası dönemde teşhis edilir. Over kanserlerinin yaklaşık %70'i ileri evrede tespit edilir ve bu evrede teşhis edilen hastaların yalnızca %30'u 5 yıl hayatta kalabilmektedir. Bunun nedeni, erken evrede over kanserinin asemptomatik olması ve ileri evrede ortaya çıkan semptomların spesifik olmamasıdır. Günümüzde over kanseri teşhisi, pelvik muayene, transvajinal ultrasonografi ve likit biyopsiyle elde edilen serum biyobelirteçlerinin kullanımı ile gerçekleştirilmektedir. Over kanseriyle ilişkili olduğu düşünülen biyobelirteçlerden bazıları CA125, HE4, CA19-9, Osteopontin, VEGF ve Kallikrein (KLK) proteinleridir. İnsan genomundaki en büyük proteaz gen kümesi tarafından kodlanan insan doku KLK'leri çeşitli ekspresyon modellerine ve fizyolojik rollere sahip serin proteazlardır. KLK'lerin over, meme, prostat ve testis gibi steroid hormonu üreten veya hormona bağımlı olan dokularda ekspresyonunun yapıldığı rapor edilmiştir. KLK bağımlı peptidazların tümör büyümesi, hücre göçü, invazyon ve kemorezistans gibi kanser biyogenezinde önemli olan durumlarda rol aldığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda, KLK5, KLK6 ve KLK10'un yüksek serum seviyelerinin epitelyal over kanseri hastalarında olumsuz prognozla ilişkilendirilmesi, bu KLK'lerin malignite için potansiyel biyobelirteç olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Over Kanseri, Biyobelirteç, Kallikrein.

OVARIAN CANCER AND KALLIKREIN PROTEINS

ABSTRACT

Ovarian cancer is a type of cancer that develops due to uncontrolled growth and division of abnormal cells in the ovaries. Ovarian cancer is among the top three gynecological cancers in terms of prevalence gynecological cancer worldwide and has the highest mortality rate among gynecological cancers. Ovarian cancer can affect women of all ages, but it is usually diagnosed after menopause. Approximately 70% of ovarian cancers are diagnosed at an advanced stage, and only 30% of patients diagnosed at this stage survive for 5 years. The reason for this is that ovarian cancer is asymptomatic in the early stages, and the symptoms that appear in the advanced stage are nonspecific.

Currently, ovarian cancer is diagnosed by pelvic examination, transvaginal ultrasound, and the use of serum biomarkers obtained through liquid biopsy. The biomarkers that are believed to be associated with ovarian cancer include CA125, HE4, CA19-9, Osteopontin, VEGF, and Kallikrein (KLK) proteins. Human tissue KLKs, encoded by the largest protease gene cluster in the human genome, are serine proteases with various expression patterns and physiological roles. It has been observed that KLKs are expressed in many tissues, including steroid hormone-producing or hormone-dependent tissues such as ovaries, breast, prostate, and testis. There are some researches stating that KLK-dependent peptidases have a significant impact on cancer biogenesis, including tumor growth, cell migration, invasion, and chemoresistance. Studies have revealed that elevated serum levels of KLK5, KLK6, and KLK10 are characterized by negative prognosis in epithelial ovarian cancer patients, suggesting that these KLKs could potentially be used as biomarkers for malignancy.

Keywords: Ovarian Cancer, Biomarker, Kallikrein.

GİRİŞ

Over kanseri (OK), dünya genelinde kadınlarda en yaygın görülen malign tümörler arasında yedinci sırada yer almakta ve kansere bağlı ölümler açısından sekizinci sırada bulunmaktadır. Jinekolojik kanserler içinde en sık görülenlerden biri olmasına rağmen, ölüm oranı en yüksek olanıdır. Serviks ve endometriyum kanserlerinin ardından, jinekolojik kanserler içinde üçüncü en yüksek ölüm oranına sahiptir (Gaona-Luviano ve ark., 2020). OK'nin yüksek ölüm oranı, tümörün belirti göstermeden ve farkedilmeden büyümesi, semptomların geç ortaya çıkması ve etkili tarama yöntemlerinin bulunmaması nedeniyle genellikle ileri evrede teşhis edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden, bu hastalık "sessiz katil" olarak adlandırılmaktadır (Momenimovahed ve ark., 2019).

OK belirtileri spesifik değildir. Genellikle karın şişkinliği, erken doyma hissi, bulantı, karında gerginlik, bağırsak fonksiyonunda değişiklik, sırt ağrısı, yorgunluk ve kilo kaybı gibi belirtiler görülür ve bu belirtiler çoğunlukla teşhis konmadan aylar önce ortaya çıkmaktadır (Lheureux ve ark., 2019). OK'nin histopatolojik olarak farklı alt türleri bulunmaktadır. Bu alt türler, kendilerine özgü risk faktörleri, köken hücreleri, moleküler yapıları, klinik özellikleri ve tedavi yöntemleri ile birbirinden farklılık göstermektedir (Matulonis ve ark., 2016). OK, epitel, stroma ve germ hücreleri olmak üzere overin üç temel hücre türünden köken almasına göre sınıflandırılmaktadır (Gaona-Luviano ve ark., 2020).

Günümüzde OK teşhisinde pelvik muayene, transvajinal ultrasonografi ve likit biyopsi yoluyla elde edilen serum biyobelirteçlerinin analizi yöntemleri kullanılmaktadır (Coticchia ve ark., 2008). OK ile ilişkili semptomları olan hastalar, pelvik ve abdominal kitlelerin değerlendirilmesi için mesane boşken yapılan rektovajinal muayeneyi de içeren kapsamlı bir fizik muayeneden geçmelidir. Ancak, fizik muayenenin doğruluğu sınırlıdır ve özellikle obez hastalarda kitle fark edilmeyebilir ya da tespit edilen kitle, OK dışındaki başka bir nedenden kaynaklanabilir (Doubeni ve ark., 2016). Klinik bulgular veya pelvik kitle varlığı nedeniyle OK'nden şüphelenilen kadınlar, transvajinal ultrasonografi ile değerlendirilmelidir. Bu yöntem, overin yapısını ve vaskülaritesini inceleyerek kistik ve solid kitleleri ayırt etmeye ve peritoneal sıvı tespitine olanak tanır. Transvajinal ultrasonografinin, benign ve malign adneksiyal lezyonları ayırt etme duyarlılığı % 86-94, özgüllüğü ise % 94-96 arasındadır (Doubeni ve ark., 2016). Likit biyopsi, klinik onkolojide yenilikçi ve alternatif bir tanı aracıdır. Daha az invaziv bir yöntem olup, farklı kanser türlerinde çeşitli analizlerin hassasiyetine bağlı olarak, kanser hücrelerinin klonal evrimini hızlı bir şekilde tespit etme ve gelecekte ilaç direncine yol açabilecek değişikliklerin gelişimini izleme imkânı sağlar (Bhardwaj ve ark., 2020).

MUC16 geni tarafından kodlanan bir glikoprotein olan CA125, kölomik ve Müllerian epitelden salgılanarak kan dolaşımına geçer. OK hastalarının % 80'inden fazlasında yüksek düzeyde eksprese edilen CA125, serumda ölçülebilir ve bu sayede malign over tümörlerini sağlıklı bireylerden ayırt etme imkânı sağlar (Zhang ve ark., 2022). CA125'in erken evre OK'ni tespit etme güvenilirliği düşüktür; erken evre hastaların yalnızca % 50'sinde CA125 seviyeleri yükselmekte olup, bu da duyarlılığın % 50-62 arasında kalmasına neden olmaktadır. Serum CA125 seviyeleri, yalnızca ileri evre hastaları sağlıklı bireylerden ayırt edebilmiştir (Funston ve ark., 2021). Ayrıca, CA125'in özgüllüğü nispeten düşüktür (genellikle % 73-77) ve yükselmiş CA125 seviyelerine sahip hastaların % 60'ından fazlasında OK bulunmamaktadır (Ghaemmaghami ve ark., 2011). Yükselmiş CA125 seviyeleri, gebelik, adet döngüsü, meme kanseri, endometriyum kanseri, mide kanseri, pankreas kanseri, karaciğer kanseri ve kolon kanseri gibi diğer malign hastalıklar ile akut pelvik iltihap, adenomyozis, uterus miyomu ve endometriozis gibi benign durumlarda da tespit edilebilir (Gu ve ark., 2018).

Normal serum proteinleri olan ve spesifik kanser türlerinde farklı proteaz paterni gösteren HE4, osteopontin (OPN), kallikreinler gibi bazı proteinler vardır (Bindu ve ark., 2024). İnsan genomundaki en büyük proteaz gen kümesi tarafından kodlanan insan doku kallikreinleri ve kallikrein bağımlı peptidazlar (KLK) çeşitli ekspresyon modellerine ve fizyolojik rollere sahip serin proteazlardır (Kalinska ve ark., 2016). İnsan doku kallikrein gen ailesi en az 15 gen içerir ve tüm genler aynı kromozomal lokusta (19q13.4) yer almakta olup, nükleotid ve protein seviyesinde anlamlı homoloji ve benzer genomik organizasyon dahil olmak üzere önemli benzerlikleri paylaşırlar (Yousef ve ark., 2001). OK'nde hormonlar tarafından düzenlenen epitel ve endokrin dokularda eksprese edilen bu proteinler, vücut sıvılarından tespit edilebilirler (Bindu ve ark., 2024). 15 KLK'dan 12'nin OK'nde aşırı eksprese edildiği gösterilmiştir. Bazı KLK'ler (4-7, 10 ve 15) kötü prognoz ve ileri evre hastalıkla ilişkilidir (Atallah ve ark., 2021). KLK4 ve KLK7 ekspresyonu, OK'nde birinci basamak kemoterapötik ajan olan paklitaksele karşı direnci tetikler. Artan kanıtlar, KLK4-7'nin bir arada çalışarak OK'ni destekleyen bir enzimatik kaskadın parçası olduğunu göstermektedir (Wang ve ark., 2018). OK'nde, KLK'ların büyük bir kısmının ekspresyonu yalnızca kanser hücrelerinde bozulmakla kalmaz, aynı zamanda ilgili birçok protein, hastaların serumunda ve efüzyon sıvılarında da tespit edilir. Bu bulgu, KLK'ların hastalığın ilerleyişinde rol oynayabileceğini göstermektedir (Gong ve ark., 2019).

Serumdaki KLK6 ve KLK10 yüksek seviyeleri kötü prognozun göstergesidir ve yüksek KLK6 seviyeleri, daha kısa nüksüz sağkalım ve düşük genel sağkalım ile ilişkilidir. Serumda KLK10 seviyelerinin yüksek olması, büyük rezidüel hastalığa sahip ileri evre seröz tümörler ve kemoterapiye zayıf yanıt ile bağlantılıyken tümörde düşük KLK10 seviyeleri, kötü genel sağkalım ile ilişkilendirilmektedir (Pépin ve ark., 2011).

KLK6 ve KLK7 üzerine yapılan biyoinformatik çalışmalar, bu proteinlerin OK'nin erken evre ve düşük maligniteli karsinomları için biyobelirteç olarak potansiyellerini ortaya koymaktadır. Bu biyobelirteçlerin duyarlılığı, KLK çeşitlerinin kombinasyonları ile artırılmaktadır (Muinao ve diğ., 2017).

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

KLK'lar, birçok kanserin patofizyolojisinde önemli etkilere sahiptir. Hem tümör oluşumunu destekleyici hem de tümör karşıtı etkiler gösterebilirler, bu nedenle kanserin gelişimi, ilerlemesi ve metastazında oynadıkları rolü belirleyen etkileşimli proteoliz mekanizmaları, sinyal kaskadları, substrat biyoyararlanımı ve lokalizasyonları açısından daha iyi anlaşılmasını gerektirir (Srinivasan ve ark., 2022).

Literatürdeki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, KLK'ların farklı düzeylerde ekspresyonu, seröz ve endometrioid OK için umut vadeden bir tanısal biyobelirteç olarak öne çıkmaktadır (Chałupnik ve ark., 2022).

KAYNAKÇA

Atallah, G. A., Abd. Aziz, N. H., Teik, C. K., Shafiee, M. N., & Kampan, N. C. (2021). New Predictive Biomarkers for Ovarian Cancer. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2075-4418/11/3/465>

Author links open overlay panelBoddapati Kalyani Bhardwaj a, a, b, Highlights•CTC, AbstractOvarian cancer is typically diagnosed at an advanced stage and poses a significant challenge to treatment and recovery. Relapsed ovarian cancer and chemoresistance of ovarian tumor cells are other clinical challenges. Liquid biopsy is an essential non-invasive diagnostic test that evaluates circulating tumor cells and tumor DNA, Zhang, X., ... Zhou, Q. (2020). Liquid biopsy in ovarian cancer. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0009898120303119>

Author links open overlay panelThingreila Muinao, Highlights•Current updated potential prognostic and diagnostic biomarkers in ovarian cancer. •Potential importance of cancer stem cells in tumorigenesis and metastasis. •Signature biomarkers improve the prediction of survival in cancer patients., AbstractOvarian carcinomas relate to highest death rate in gynecologic malignancies as absence of symptoms shield the disease in the early stage. Current evidences have been devoted to discovering early effective screening mechanism prior to the onset of clinical symptoms. Therefore, Badgwell, D., Beeghly, A., Chang, B., ... Comamala, M. (2017). Diagnostic and Prognostic Biomarkers in ovarian cancer and the potential roles of cancer stem cells – An updated review. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014482717305669?via%3Dihub>

Bindu, D. G., Kumar, K. V. N., Reddy, K. L., Charani, M. S., & Gowthami, Y. (n.d.). Biomarkers for Early Detection of Ovarian Cancer: A Review. Retrieved from <https://waocp.com/journal/index.php/apjcb/article/view/1265>

Chałupnik, A., Chilimoniuk, Z., Dobosz, M., Sobstyl, A., & Sobstyl, M. (n.d.). The latest reports on biomarkers used in the diagnosis of ovarian cancer. Retrieved from <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/39205>

Coticchia, C. M., Yang, J., & Moses, M. A. (n.d.). Ovarian cancer biomarkers: current options and future promise. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3381792/> R

Doubeni, C. A., Doubeni, A. R. B., & Myers, A. E. (2016). Diagnosis and Management of Ovarian Cancer. Retrieved from <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2016/0601/p937.html/>

Funston, G., Mounce, L. T., Price, S., Rous, B., Crosbie, E. J., Hamilton, W., & Walter, F. M. (2021). CA125 test result, test-to-diagnosis interval, and stage in ovarian cancer at diagnosis: a retrospective cohort study using electronic health records. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8074643/>

Gaona-Luviano, P., Medina-Gaona, L. A., & Magaña-Pérez, K. (2020). Epidemiology of ovarian cancer. Retrieved from <https://cco.amegroups.org/article/view/45941/html>

Gong, W., Liu, Y., Seidl, C., Dreyer, T., Drecoll, E., Kotzsch, M., ... Magdolen, V. (2019). *PLOS ONE*, 14(2). doi:10.1371/journal.pone.0212968

Gu, Z., He, Y., Zhang, Y., Chen, M., Song, K., Huang, Y., ... Di, W. (2018). *Journal of Translational Medicine*, 16(1). doi:10.1186/s12967-018-1489-4

Kalinska, M., Meyer-Hoffert, U., Kantyka, T., & Potempa, J. (n.d.). Kallikreins - The melting pot activity and function. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4747678/>

Lheureux, S., Braunstein, M., & Oza, A. M. (2019). CA: A Cancer Journal for Clinicians, 69(4), 280–304. doi:10.3322/caac.21559

Matulonis, U. A., Sood, A. K., Fallowfield, L., Howitt, B. E., Sehouli, J., & Karlan, B. Y. (2016). Ovarian cancer. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/nrdp201661>

Momenimovahed, Z., Tiznobaik, A., Taheri, S., & Salehiniya, H. (2019). *International Journal of Women's Health, Volume 11*, 287–299. doi:10.2147/ijwh.s197604

Pépin, D., Shao, Z.-Q., Huppé, G., Wakefield, A., Chu, C.-W., Sharif, Z., & Vanderhyden, B. C. (2011). *PLoS ONE*, 6(11). doi:10.1371/journal.pone.0026075

S., G. F. (n.d.). Is postoperative CA125 level in patients with epithelial ovarian cancer reliable to guess the optimality of surgery? Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21614912/>

Srinivasan, S., Kryza, T., Batra, J., & Clements, J. (2022). Remodelling of the tumour microenvironment by the kallikrein-related peptidases. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/s41568-021-00436-z>

Wang, P., Magdolen, V., Seidl, C., Dorn, J., Drecoll, E., Kotzsch, M., ... Loessner, D. (2018). Kallikrein-related peptidases 4, 5, 6 and 7 regulate tumour-associated factors in serous ovarian cancer. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/s41416-018-0260-1>

Yousef, G. M., & Diamandis, E. P. (2001). The New Human Tissue Kallikrein Gene Family: Structure, Function, and Association to Disease*. <https://academic.oup.com/edrv/article/22/2/184/2423978?login=true>

Zhang, R., Siu, M. K. Y., Ngan, H. Y. S., & Chan, K. K. L. (2022). Molecular Biomarkers for the Early Detection of Ovarian Cancer. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9569881/>

OVER TORSİYONU VE ANTI-MÜLLERIAN HORMON İLİŞKİSİ

Arş. Gör. Sevda AYDIN

Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji

ORCID: 0009-0006-9256-2773

Prof. Dr. Elvan ŞAHİN

Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji

ORCID: 0000-0001-8585-9903

Dr. Öğr. Üyesi Betül ÖZBEK

Altınbaş Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya

ORCID: 0000-0003-3355-7801

ÖZET

Over torsiyonu, oosit üretimi yapan ve bazı steroid hormonları salgılayan overin kendi vasküler eksenini etrafında dönmesi ile gelişir. Kısmen ya da tamamen gerçekleşen torsiyon sonucunda, overde kan akımının bozulmasına bağlı olarak iskemi, yani dokuların oksijenlenmesinde azalma ortaya çıkar. Yetersiz oksijenlenme, hücre fonksiyonlarının bozulmasına ve hatta hücreyi ölüme götürecek kimyasal olayların gelişmesine neden olur. Over torsiyonu nedeniyle gelişen iskemik doku hasarı, özellikle over foliküllerinin morfolojik özelliklerinin bozulması ile karakterizedir. Over folikülleri gelişim evrelerine göre; primordiyal folikül, büyüyen folikül ve olgunlaşmış folikül olarak üç sınıfta incelenir. Primordiyal foliküllerde, primer oositi tek katlı yassı folikül epitel hücreleri çevreler. Büyüyen foliküller, primer ve sekonder foliküller olarak ikiye ayrılır. Erken evre primer foliküllerde (unilaminar primer folikül), primer oositi tek katlı kübik folikül hücreleri çevrelerken, geç evre primer foliküllerde (multilaminar primer folikül), primer oositi çok katlı folikül hücreleri çevreler ve bu çok katlı epitel hücrelerine granüloza hücresi denir. Olgunlaşmış foliküller, sekonder folikülün büyümesi ile gelişir. Anti-Müllerian Hormon (AMH), gelişmekte olan foliküllerin granüloza hücrelerinde sentezlenir. Üreme çağı boyunca üretilen AMH, overde folikül rezervlerinin erken tükenmesini önler. Serum AMH seviyesinin ölçülmesi, klinikte over rezervinin saptanması için kullanılır. Kadınlarda üreme potansiyelini ifade eden over rezervi, oosit sayısı ile direkt ilişkilidir ve yaşla beraber azaldığı bilinmektedir. Bu bağlamda, serum AMH düzeyi, over torsiyonu sonrasında gelişen iskemik doku hasarına bağlı over foliküllerindeki bozulmayı tespit etmek için de kullanılan önemli bir biyokimyasal belirteçtir.

Anahtar Kelimeler: Over folikülleri, Over torsiyonu, Anti-Müllerian hormon, Granüloza hücreleri, İskemik hasar, Primer oosit.

A RELATIONSHIP BETWEEN OVARIAN TORSION AND ANTI-MULLERIAN HORMONE

ABSTRACT

Ovarian torsion develops when the ovary, which produces oocytes and some steroid hormones, rotates around its vascular axis. Partial or complete rotation, induce ischemia, a decrease in tissue oxygenation, due to the impaired blood flow in the ovary. Inadequate oxygenation disrupts cellular functions and triggers chemical events leading to cell death. Ischemic tissue damage caused by ovarian torsion is characterized by disruption of the morphological features of the ovarian follicles.

Ovarian follicles are examined under three classes according to their developmental stages as primordial follicles, developing follicles and mature follicles. In primordial follicles, a single-layered flat follicular epithelial cells surround the primary oocyte. Developing follicles are divided into primary follicles and secondary follicles. In early-stage primary follicles (unilaminar primary follicles), the primary oocyte is surrounded by single-layered cuboidal follicle cells, while in late-stage primary follicles (multilaminar primary follicles), the oocyte is surrounded by multilayered follicle cells, and these cells are called granulosa cells. Mature follicles develop with the growth of secondary follicles. Anti-Müllerian Hormone (AMH) is synthesized from the granulosa cells of developing follicles. AMH prevents premature depletion of follicular reserves in the ovary and produced throughout the reproductive age. Measurement of serum AMH levels is used in the clinic to determine ovarian reserve. Ovarian reserve, which expresses reproductive potential in women, is directly correlated with the number of oocytes and is known to decrease with age. In this context, serum AMH levels serve as a significant biochemical marker for detecting follicular impairment due to ischemic tissue damage following ovarian torsion.

Keywords: Ovarian follicles, Ovarian torsion, Anti-Müllerian hormone, Granulosa cells, Ischemic damage, Primary oocyte.

GİRİŞ

Over torsiyonu, oosit üretimi yapan ve bazı steroid hormonları salgılayan overin kendi vasküler eksenini etrafında dönmesi ile gelişen jinekolojik acil durumlardan biridir (Huchon ve Fauconnier, 2010). Vasküler dönme, kısmen ya da tamamen gerçekleşebilir ve kan akışının bozulmasına bağlı olarak iskemi gelişir. İskemi, dokulardaki kan akışının fiziksel veya kimyasal etkenlerle azalması veya tamamen durması sonucu dokulardaki oksijen miktarının yetersiz hale gelmesidir (Tullis ve ark., 1996). Dokuda oksijenin yetersiz olması, hücre ölümüne sebep olabilecek şekilde işlevlerinin aksamasına ve ciddi kimyasal olaylara neden olur. Over torsiyonu nedeniyle gelişen iskemik doku hasarı, dokuda ödem, kanama ve nekrozun yanı sıra özellikle over foliküllerinin morfolojik özelliklerinin bozulması ile karakterizedir (Toktay ve ark., 2022; Soyman ve ark., 2017).

1. OVERLER

1.1. Overlerin Yapısı

Overler iri bir badem kadar büyüklüğünde ve uterusun her iki yanında bulunan bir çift organdır (Ağartan, 2017). Hem endokrin hem ekzokrin salgı yaparlar (Espey, 1994; Hassa, 2003). Histolojik olarak incelendiğinde en dışta germinal epitel olarak adlandırılan tek katlı kübik epitel hücreleri gözlenir. Epitel hücrelerinin altında sıkı bağ doku yapısındaki tunika albuginea bulunur (Auersperg ve ark., 2001). Tunika albuginea, altında bulunan over korteksini çepeçevre sarar. Kortekste, araları over stroması ile doldurulmuş olan over folikülleri yer alır. Overin merkezinde ise korteksle çevrelenmiş olan medulla bulunur. Overin en iç histolojik bölümü olan medullada bağ dokusu ile desteklenmiş olan çok sayıda kan ve lenf damarları ile sinirler mevcuttur (Standing, 2005).

1.2. Over Folikülleri

Over folikülleri, gelişimsel olarak üç farklı histolojik evrede incelenir. Bunlar; primordiyal foliküller, büyüyen foliküller ve olgun foliküllerdir. Primordiyal foliküller, fetal gelişimin 3. ayında ortaya çıkar; foliküler gelişimin ilk evresidir. Bu folikül tipinde primer oositin çevresini tek katlı yassı folikül hücreleri çevreler. Büyüyen foliküller, primer ve sekonder foliküller olmak üzere iki evrede incelenir.

Primer foliküllerin iki gelişim evresi vardır: İlki, primer oositi tek katlı kübik epitel hücrelerinin çevrelediği unilaminer primer foliküllerdir. Bunlar, oosit çevresindeki yassı hücrelerin proliferasyonla kübik şekil alması ile oluşur. Primer folikülün ikinci evresi, multilaminer primer foliküller olup, bu evrede primer oositi çevreleyen folikül epitel hücreleri mitotik proliferasyonla sayılarını arttırarak çok tabakalı görünüm kazanmışlardır. Görünümlerinden dolayı folikül hücrelerine artık granüloza hücreleri ve bu tabakaya da stratum granulozum adı verilir. Bu aşamada oosit ve granüloza hücrelerinden salgılanan özel proteinler sayesinde oosit ile stratum granulozum arasında zona pellusida denen bir tabaka oluşur. Folikülün çevresinde yer alan stromal hücrelerin konsantrik düzenlenişi ile de yeni bir tabaka olan teka folikülü adında bir bağ dokusu kılıf ortaya çıkar (Bukovsky ve ark., 2004). Bunu takiben, büyüyen multilaminer primer folikülde granüloza hücrelerinin arasında sıvı birikmesi (likör folikülü) ile yavaş yavaş antrum oluşmaya başlar ve böylece bu folikül, sekonder folikül olarak adlandırılır. Folikül olgunlaştıkça, likör folikülü miktarı artar ve antrum genişler. Olgunlaşan folikülde artan sıvının etkisiyle oosit, çevresindeki bir miktar granüloza hücresi ile birlikte folikül duvarının bir tarafına doğru itilir. Antruma doğru çıkıntı yapan bu oluşuma kümülüs ooforus denir ve burada oositi saran granüloza hücresi tabakası korona radiata olarak adlandırılır (Aydın, 2024).

2. ANTI-MÜLLERIAN HORMON (AMH)

Anti-Müllerian Hormon (AMH), glikoprotein yapıda, dönüştürücü büyüme faktörü- β (TGF- β) ailesinde yer alan bir hormondur. Moleküler ağırlığı 140 kDa'dur (Zec ve ark., 2011). İnsanda AMH kodlayan gen, 19. kromozomun kısa kolunda yer alır (Picard ve ark., 1986). Fetal yaşamda cinsiyet farklılaşmasında rol alır. Sertoli hücreleri tarafından üretilen AMH, dişi fetüste tuba uterina, uterus ve vajinayı oluşturacak olan Müllerian kanalların erkek fetüste gerilemesinden sorumludur (Lee ve Donahoe, 1993; Grinspon ve Rey, 2010). Dişide ise AMH ilk olarak intrauterin 36. haftada granüloza hücrelerinde sentezlenmeye başlar ve doğurganlık dönemi boyunca üretimi devam eder (Rajpert-De Meyts ve ark., 1999; Visser ve Themmen, 2005). Üreme çağına folikül olgunlaştıkça AMH ekspresyonu düşer ve folikül boyutu 8 mm'den daha büyük olduğunda neredeyse kaybolur (Visser ve ark., 2006).

2.1. AMH'in Overlerdeki Rolü

AMH'in overlerde temel fizyolojik görevi, over foliküllerinin erken tükenmesini engellemek ve böylece foliküler rezervi korumaktır (Zec ve ark., 2011). AMH olmadığında, primordiyal folikül aşamasından büyüyen foliküllere geçiş süreci hızlanır (Nilsson ve ark., 2007). Bunun yanında, AMH otokrin bir faktör olarak görev yaparak dominant folikül seçimini düzenler (Zec ve ark., 2011).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Üreme çağı boyunca üretilen AMH'nın serum seviyeleri, klinikte büyüyen foliküllerin varlığına işaret eder ve folikül rezervinin belirteci olarak da analiz edilir (Zec ve ark., 2011); menstrüel döngünün her fazında ölçülebilir olması kullanım açısından kolaylık sağlar (Marca ve ark., 2006). Böylece AMH, over torsiyonuna bağlı gelişen iskemi sonrası doku hasarının şiddetini ve geriye kalan oosit miktarını tespit etmek için kullanılan önemli bir belirteçtir.

KAYNAKÇA

Ağartan, E. S. (2017). Sıçanlarda Ovaryum İskemi-Reperfüzyon Hasarı: 3',4'-Dihydroxyflavonol'un Lipid Peroksidasyonuna Etkisi. S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, (Danışman: Prof. Dr. R Moğulkoç).

Auersperg, N., Wong, A. S., Choi, K. C., Kang, S. K., Leung, P. C. (2001). Ovarian surface epithelium, biology, endocrinology, and pathology. *Endocrine Reviews*, 22, 255-288.

Aydın, S. (2024). Deneysel İskemi-Reperfüzyon Hasarına Karşı Mirisetin'in Over ve Oosit Kalitesi Üzerine Etkilerinin Mikroskobik ve Biyokimyasal Analizlerle Araştırılması. SAÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya, (Danışman: Prof. Dr. Elvan Şahin; Ortak Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Betül Özbek)

Bukovsky, A., Caudle, M. R., Svetlikova, M., Upadhyaya, N. B. (2004). Origin of germ cells and formation of new primary follicles in adult human ovaries. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 2(1),20.

Espey, L. L. (1994). Current status of the hypothesis that mammalian ovulation is comparable to an inflammatory reaction. *Biology of Reproduction*, 50, 233- 238.

Grinspon, R. P., Rey, R. A. (2010). Anti-Müllerian hormone and Sertoli cell function in pediatric male hypogonadism. *Horm Res Paediatr*, 73:81-92.

Hassa, H. (2003). İnfertil Olgulara Klinik Yaklaşım ve IVF Laboratuvar Uygulamaları. *Osmangazi Üniversitesi Yayınları*, 9, 84-91.

Huchon, C. ve Fauconnier, A. (2010). Adnexal torsion: a literature review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 150:8–12.

Lee, M. M., Donahoe, P. K. Müllerian-inhibiting substance: a gonadal hormone with multiple functions. *Endocr Rev*, 14:152-64.

Marca, A. L., Stabile, G., Arsenio, A. C., Volpe, A. (2006). Serum anti-Müllerian hormone throughout the human menstrual cycle. *Human Reproduction*, 21(12),3103–3107.

Nilsson, E., Rogers, N., Skinner, M. K. (2007). Actions of anti-Müllerian hormone on the ovarian transcriptome to inhibit primordial to primary follicle transition. *Reproduction (Cambridge, England)*, 134(2),209–221.

Picard, J. Y., Benaroust, R., Guerrier, D., Josso, N., Khan, A. (1986). Cloning and expression of cDNA for anti-Müllerian hormone. *Proc Natl Acad Sci*, 83:5464-8.

Rajpert-De Meyts, E., Jorgensen, N., Graem, N., Muller, J., Cate, R. L., Skakkebaek, N. E. (1999). Expression of anti-Müllerian hormone during normal and pathological gonadal development: association with differentiation of Sertoli and granulosa cells. *J Clin Endocrinol Metab*, 84:3836–44.

Soyman, Z., Kelekçi, S., Sal, V., Şevket, O., Bayındır, N., Uzun, H. (2017). Effects of Apigenin on Experimental Ischemia/Reperfusion Injury in the Rat Ovary. *Balkan Med J*, 34:444-9.

Standring, S. (2005). Gray's Anatomy. The Anatomical Basis of Clinical Practice, 39th edition, *Elsevier Churchill Livingstone*, 39: 134-137.

Toktay, E., Tastan, T. B., Gurbuz, M. A., Erbas, E., Abuc, O. O., Ugan, R. A., Selli, J. (2022). Potential protective effect of astaxanthin on ovary ischemia-reperfusion injury. *Iran J Basic Med Sci*, 25:173-178.

Tullis, M. J., Brown, S., Gewertz, B. L. (1996). Hepatic influence on pulmonary neutrophil sequestration following intestinal ischemia-reperfusion. *J Surg Res*, 66: 143-146.

Visser J A., de Jong F. H., Laven J. S. E., Themmen, A. P. N. Anti-Müllerian hormone: a new marker for ovarian function. Available at:<http://www.reproduction-online.org/cgi/reprint/131/1/1>, Accessed June 20, 2006.

Visser, J. A., Themmen, A. P. N. (2005). Anti-Müllerian hormone and folliculogenesis. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 234(1–2),81–86.

Zec, I., Tislaric-Medenjak, D., Megla, Z. B., Kucak I. (2011). Anti-Müllerian hormone: A unique biochemical marker of gonadal development and fertility in humans. *Biochemia Medica*, 21(3),219–230.

TÜRKİYE’DE COVID VE COVID-19 ÜZERİNE WEB OF SCIENCE VERİ TABANINDAKİ YAYINLARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi Enes DALMANOĞLU

Balıkesir Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0003-4425-5649

ÖZET

Giriş: Covid-19, pandemi nedeniyle küresel düzeyde artan bir araştırma ilgisine sahiptir. Bu çalışma, Türkiye’de Covid ve Covid-19 üzerine yapılan araştırmalara odaklanarak, Web of Science veri tabanındaki indekslenmiş yayınları analiz ederek ülkenin bilimsel katkılarını belirlemeyi ve araştırma eğilimlerini incelemeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma, 1 Ocak 2018-22 Ocak 2025 arasındaki zaman aralığını kapsamaktadır ve araştırma makalelerine odaklanmaktadır. “Covid”, “Covid-19” anahtar kelimeleri, ilgili yayınları almak için kullanılmıştır. Analiz, zaman içindeki yayın eğilimleri, en yüksek yayın sayısına sahip dergiler, önde gelen kurumlar ve yazarlar, gibi alanları içermiştir. Anahtar kelimelerle yapılan aramayla 281.021 makale sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma makalesi olan ve 1 Ocak 2018-31 Aralık 2023 arasını kapsayan bu sonuçlar, global 228.058 yayına indirgenmiştir. Enfeksiyon hastalıkları ve klinik mikrobiyoloji ve genel dahiliye alanındaki çalışmalar seçilerek bu sayı 39.616’ye, Türkiye’deki çalışmalar seçildiğindeyse 1.456 makaleye düşürülmüştür.

Bulgular: Toplam 1.456 makalede, seçilen konuyla ilgili yayınların erişilebilirlik özelliklerine bakıldığında; 11’i “Erken Erişim”, 1.244’ü “Açık Erişim”, ve 532’si “Zenginleştirilmiş Atıf Referansları” özelliklerine sahipti. En yüksek yayın sayısı 2022 ve 2021’de gözlemlendi (%44,91). Bunu 2020 (%8,5) ile izledi (Grafik 1). Yayınların indekslenme durumları: 758’i ESCI, 698’i SCI-EXPANDED, 19’u SSCI, 1’i BKCI-S ve 1’i de CPCI-S indeksine sahipti. Bu makalelerin en fazla yayınlandığı 10 kurumun dağılımı şu şekildeydi: Sağlık Bilimleri Üniversitesi (%17,65), İstanbul Üniversitesi (%4,46), Sakarya Üniversitesi (%4,32), Ankara Şehir Hastanesi (%4,26), Hacettepe Üniversitesi (%3,85), İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa (%3,57), Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi (%3,1), İstanbul Medeniyet Üniversitesi (%3,1), Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi (%3) ve Ege Üniversitesi (%2,7). Bu verilere göre, 1.456 makalenin yayınlandığı dergiler ve dağılımları şu şekilde idi: Annals of Clinical and Analytical Medicine (%6,66), Turkish Journal of Medical Sciences (%4,95), ACTA Medica Mediterranea (%3,99), Cureus Journal of Medical Science (%3,98), Flora İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Dergisi (%3,5), Çukurova Medical Journal (%2,8), Konuralp Tıp Dergisi (%3,29), Revista da Associacao Medica Brasileira (%3,09), Bratislava Medical Journal Bratislavske Lekarske Listy (%2,61), Klimik Journal (%2,40). Çalışmada incelenen 1456 makalenin alıntı konularına göre dağılımı: Coronavirus (%66,34), vaccine hesitancy (%1,16), health literacy (%1,16), covid-19 pandemic (%0,89), vitamin D (%0,89), medical education (%0,89), mechanical ventilation (%0,75), ebola virus (%0,75), candida albicans (%0,68), physical activity (%0,68).

Sonuç: Bu bibliyometrik analiz, Türkiye’de Covid ve Covid-19 araştırmalarını değerlendirerek, öne çıkan kurumları, dergileri ve en fazla alıntı konularını belirleyerek Türkiye’nin bilimsel katkılarını vurgulayan bir ön çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: Covid, Covid-19, bibliyometrik analiz

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF PUBLICATIONS ON COVID AND COVID-19 IN WEB OF SCIENCE DATABASE IN TURKEY

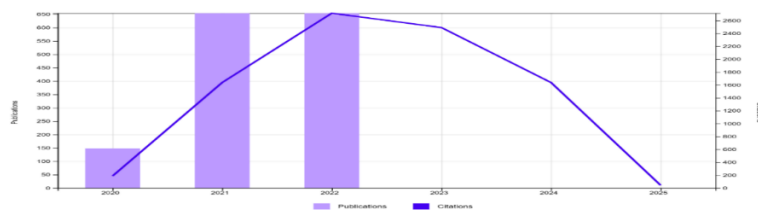
ABSTRACT

Introduction: Covid-19 has an increasing research interest at the global level due to the pandemic. This study aims to identify the country's scientific contributions and examine research trends by analysing indexed publications in the Web of Science database, focusing on research on Covid and Covid-19 in Turkey.

Materials and Methods: The study covers the time period between 1 January 2018 and 22 January 2025 and focuses on research articles. The keywords 'Covid', 'Covid-19' were used to retrieve relevant publications. The analysis included areas such as publication trends over time, journals with the highest number of publications, leading institutions and authors. The keyword search resulted in 281,021 articles. These results, which were research articles and covered the period from 1 January 2018 to 31 December 2023, were reduced to 228,058 global publications. This number was reduced to 39,616 by selecting studies in infectious diseases and clinical microbiology and general internal medicine, and to 1,456 articles when studies in Turkey were selected.

Findings: In a total of 1456 articles, 11 had 'Early Access', 1,244 had 'Open Access', and 532 had 'Enriched Citation References'. The highest number of publications was observed in 2022 and 2021 (44.91%). This was followed by 2020 (8.5%) (Chart 1). Indexation status of publications: 758 were indexed in ESCI, 698 in SCI-EXPANDED, 19 in SSCI, 1 in BKCI-S and 1 in CPCI-S. The distribution of the 10 institutions where these articles were published the most was as follows: University of Health Sciences (17.65%), Istanbul University (4.46%), Sakarya University (4.32%), Ankara City Hospital (4.26%), Hacettepe University (3.85%), Istanbul University Cerrahpaşa (3.57%), Ankara Yıldırım Beyazıt University (3.1%), Istanbul Medeniyet University (3.1%), Bakırköy Dr. Sadi Konuk Training and Research Hospital (3%) and Ege University (2.7%). According to these data, the journals in which 1456 articles were published and their distribution were as follows: Annals of Clinical and Analytical Medicine (6.66%), Turkish Journal of Medical Sciences (4.95%), ACTA Medica Mediterranea (3.99%), Cureus Journal of Medical Science (3.98%), Flora Journal of Infectious Diseases and Clinical Microbiology (3, 5%), Çukurova Medical Journal (2.8%), Konuralp Medical Journal (3.29%), Revista da Associacao Medica Brasileira (3.09%), Bratislava Medical Journal Bratislavske Lekarske Listy (2.61%), Klimik Journal (2.40%). Distribution of 1456 articles analysed in the study according to citation topics: Coronavirus (66.34%), vaccine hesitancy (1.16%), health literacy (1.16%), covid-19 pandemic (0.89%), vitamin D (0.89%), medical education (0.89%), mechanical ventilation (0.75%), ebola virus (0.75%), candida albicans (0.68%), physical activity (0.68%).

Conclusion: This bibliometric analysis is a preliminary study highlighting Turkey's scientific contributions by evaluating Covid and Covid-19 research in Turkey, identifying prominent institutions, journals and most cited topics.



Grafik 1. Yıllara göre yayın ve atıf sayısı

Keywords: Covid, Covid-19, bibliometric analysis

APROKSİMAL ÇÜRÜK TEŞHİSİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR: VAKA RAPORU

Arş. Gör. Arda BİNGÜL

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Retsoratif Diş Tedavisi A.B.D.

ORCID: 0000-0002-4015-3154

Prof. Dr.Oya BALA

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Retsoratif Diş Tedavisi A.B.D.

ORCID: 0000-0001-5446-2583

Özet

Amaç: Diş hekimliğinde aproksimal çürük lezyonlarının erken ve doğru teşhisi, minimal invaziv yaklaşımların temel taşını oluşturmaktadır. Erken dönemde tespit edilen mine çürüklerinin profilaktik yöntemlerle geri döndürülebilir olması, ilerleyen dönemde oluşabilecek dental komplikasyonların önlenmesine olanak tanır. Bu vaka sunumunun amacı çürük teşhisinde kullanılan yöntemler ve klinik uygunluklarının değerlendirilmesidir.

Yöntem: Kliniğimize rutin kontrol muayenesi için başvuran hastanın 24 ve 25 nolu dişlerinin distal yüzeylerinde yapılan görsel ve dokunsal muayene sonucunda arayüz çürüğü şüphesi meydana gelmiştir. İlgili dişler iki araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Hastanın görsel-dokunsal muayenesi sonucu elde edilen veriler ICDAS-II kriterlerine göre skorlanmıştır. 24 ve 25 nolu dişlerin distal yüzeylerinde floresans esaslı ağız içi kamera, yakın kızılötesi transillüminasyon kullanan kamera ve lazer floresans cihazı ile ölçümler yapılmış ve değerler kaydedilmiştir. Son olarak ilgili bölgeden paralel tutucu yardımı ile bite-wing radyografi alınarak final değerlendirmesi yapılmış, lezyonun dentini içerdiği hususunda iki araştırmacı arasında konsensus sağlanmış ve dişler kavimleri açılarak 3M™ Scotchbond™ Universal Plus Adeziv ve 3M™ Filtek™ Ultimate Universal kompozit kullanılarak restore edilmiştir. Restorasyon sonrası kontrol bite-wing radyografisi paralel tutucu yardımı ile alınmış ve işlem öncesi-sonrası radyografik görüntüler dijital yöntem ile karşılaştırılarak ICDAS-II, bite-wing radyografi, FC, NIR-LT, LF yöntemlerinin çürük teşhisinde etkinliği ve elde edilen sonuçların klinik durum ile korelasyonu incelenmiştir.

Sonuç: Yapılan karşılaştırma sonucunda çürük teşhis metotlarının klinik sonuçlar ile uyumlu olduğu, birden çok yöntemin kombine olarak kullanılmasının teşhisi kolaylaştırıcı yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aproksimal çürük, Teşhis, Minimal invaziv, Kamera

NOVEL APPROACHES IN THE DIAGNOSIS OF PROXIMAL CARIES: CASE REPORT

Abstract

Aim: Early and accurate diagnosis of proximal carious lesions forms the cornerstone of minimally invasive dentistry. Detecting enamel caries at an early stage enables their reversal through prophylactic methods, preventing potential dental complications in the future. This case report aims to evaluate the diagnostic methods used for caries detection and their clinical applicability.

Method: A patient who attended our clinic for a routine dental check-up was suspected of having interproximal caries on the distal surfaces of teeth #24 and #25 based on visual and tactile examination. The teeth were evaluated by two researchers.

Data from the visual-tactile examination were scored according to ICDAS-II criteria. Measurements were taken using a fluorescence-based intraoral camera (FC), a near-infrared transillumination camera (NIR-LT), and a laser fluorescence (LF) device, and the values were recorded. Finally, a bite-wing radiograph was taken using a parallel holder for final evaluation, and a consensus was reached between the researchers that the lesions extended into dentin. The teeth were restored using 3M™ Scotchbond™ Universal Plus Adhesive and 3M™ Filtek™ Ultimate Universal composite after cavity preparation. Post-restoration bite-wing radiographs were also taken with a parallel holder, and pre- and post-treatment radiographic images were digitally superimposed to assess the effectiveness of ICDAS-II, bite-wing radiography, FC, NIR-LT, and LF methods in caries detection and their correlation with clinical findings.

Conclusion: The comparison revealed that caries detection methods were consistent with clinical outcomes, and the combined use of multiple techniques facilitated accurate diagnosis.

Keywords: Proximal caries, Diagnosis, Minimally invasive, Camera

UYKU APNELİ HASTALARDA KARDİYAK KOMPLİKASYONLARIN TEDAVİSİNDE CPAP/BIPAP IN ETKİSİ

Uzm. Dr. Sevtap DÜZGÜNÇİNAR

A Life Pursaklar Kuzey Ankara Hastanesi

ORCID: 0009-0003-3767-7104

Prof. Dr. Hasan Zafer ACAR

A Life Pursaklar Kuzey Ankara Hastanesi

ORCID: 0000-0001-6435-8720

ÖZET

Uyku apnesi hastalığı önemli kardiyolojik sorunlara neden olabilir.

Bu olgularda tıbbi tedavi yanında pozitif basınçlı solunum cihazlarının etkileri bazı yazarlar tarafından şüpheli karşılanmaktadır. Bu sebeple yaptığımız araştırmada ilgili makaleler taranmış, sonuçlar analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir. Araştırmamızın neticesinde pozitif basınçlı solunum cihazlarının kardiyolojik sorunların çözümünde etkili olduğu saptanmıştır. Kardiyolojik sorunların ve komplikasyonların ortaya çıktığı uyku apnesi vakalarında pozitif hava yolu basıncı sağlayan cihazlarla tedavi uygulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Uyku apnesi, pozitif hava yolu basıncı tedavisi, kardiyovasküler hastalıklar, kardiyovasküler komplikasyonlar

THE EFFECT OF CPAP/BIPAP IN THE TREATMENT OF CARDIAC COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH SLEEP APNEA

SUMMARY

Sleep apnea is health problem that can lead to serious cardiovascular diseases. The results obtained in studies on the effect of CPAP/BIPAP treatment on reducing cardiovascular complications in UA cases are controversial. In our study, prospective studies on the treatment of cardiovascular complications occurring in cases with UA were collected and systematically analyzed. As a result of our study, when patients with sleep apnea were treated with CPAP/BIPAP, the treatment had an improving effect on heart functions and reduced complications. It has been determined that this effect is directly related to the use of the devices, especially at night. For this reasons, positive airway pressure therapy (PAP) should be among the treatment options in the treatment of patients with sleep apnea diagnosed with cardiac disease.

Keywords: Sleep apnea, positive airway pressure therapy, cardiovascular diseases, cardiovascular complications.

GEREKÇE

Uyku apnesi vakalarında pozitif hava yolu basıncı tedavilerinin etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmiştir.

AMAÇ

Uyku apnesine bağlı olarak kardiyovasküler sorunların ortaya çıktığı olgularda pozitif hava yolu basıncı sağlayan cihazların etkisini araştırmak.

GİRİŞ

UA de ortaya çıkan kardiyovasküler sorunların tedavisi, multidisipliner yaklaşım gerektirir (1). Bu hastalarda uzun dönemde aritmi, konjestif kalp yetmezliği koroner arter hastalığı gibi kardiyovasküler komplikasyonlar ortaya çıkabilir. UA da görülen ve tekrarlayan apne hipopne atakları, artmış sempatik aktivite oksidatif stres ve vasküler endotelial bozulma kardiyak yeniden yapılanma ve tüm bunların sonucu artmış kardiyovasküler hastalıklar ile sonuçlanabilir (2). Uyku apnesi ve örtüşen sendromlarda (UA+KOAH gibi) kardiyovasküler hastalık riski daha da artabilir (3). Kadınlarda yaklaşık %17-23 erkeklerde ise %34-50 oranında görülür. Çocukluk çağı uyku apnesi, pediatrik popülasyonun %5.7 gibi yüksek bir oranını oluşturur tedavi edilmezse çeşitli kardiyovasküler hastalıklara neden olabileceği gibi gelişim bozukluklarına da yol açabilir (4).

MATERYAL VE YÖNTEM

Uyku apnesinde ortaya çıkan kardiyovasküler problemlerde tıbbi tedavi yanında pozitif basınçlı solunum cihazlarının kullanıldığı ve kullanılmadığı vakaların bulunduğu çalışmalar taranmış, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR

Araştırmamızda ortaya çıkan bulgular (Tablo-1), (Tablo-2) ve (Tablo-3)'de ortaya konulmuştur.

Tablo 1. CPAP/BIPAP CİHAZLARI KULLANMAYAN, UA'SI BULUNAN OLGULARDA KARDİYOLOJİK KOMPLİKASYON ORANLARI

YAZAR	OLGU SAYISI	KOMPLİKASYON SAYISI	KOMPLİKASYON ORANI %
Homquist	687	41	3,73
Treaen	54	17	31
Li	434	248	57
Wang	164	14	4,2
Monahan	61	31	51

Tablo 2. CPAP/BIPAP CİHAZLARI KULLANAN, UA'SI BULUNAN OLGULARDA KARDİYOLOJİK KOMPLİKASYON ORANLARI

YAZAR	OLGU SAYISI	KOMPLİKASYON SAYISI	KOMPLİKASYON ORANI %
Homquist	156	22	16
Treaen	244	158	13
Li	458	261	57
Shapira	512	51	10

Tablo 3. CPAP/BIPAP CİHAZLARI İLE TEDAVİSİ YAPILAN VE YAPILMAYAN KARDİYOVASKÜLER KOMPLİKASYON BULUNAN UA OLGULARINDA ELDE EDİLEN SONUÇLARIN KARŞILAŞTIRILMASI (EN AZ %25 OLUMLU ETKİ)

YAZAR	CPAP/BIPAP TEDAVİSİ VE MEDİKAL TEDAVİ(%)	SADECE TEDAVİ UYGULANANLAR(%)	MEDİKAL P DEĞERİ
Homquist	16	3,7	P<0,05
Treaen	13	3,1	P<0,05
Li	57	57	P>0,05

TARTIŞMA

Uyku apnesi, AF dahil olmak üzere bir çok kardiyovasküler hastalıkla ilişkilidir(5,6). Bu durum uyku apnesinin AF'yi tetikleyebileceğini düşündürmektedir. Üstelik antiaritmik ilaçlara ve kateter ablasyonuna rağmen AF devam edebilir. (7). Sürekli pozitif hava yolu basıncı (CPAP) tedavisi uyku apneli hastalarda kardiyak yan etkilerin azaltılmasında ve tedavisinde etkili olduğunu bildiren çalışmalar vardır(2).Buna rağmen

Wang ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, şiddetli OSA lı hastalar CPAP ile tedavi edilmiş, hastalardaki ölümcül ve ölümcül olmayan kardiyovasküler olay oranları, UA'sı olmayan hastalardan farklı olmadıkları bildirilmiştir(8,9).

Yapılan diğer bir çalışmada uyku apnesinde kardiyovasküler sorunların çözümünde pozitif basınçlı solunum cihazlarının etkisi olmadığı bildirilmiştir.(10)

Buna rağmen pozitif hava yolu basıncı cihazlarının olumlu etkisi olduğu bildirilen çalışmalar çok daha fazladır.(11)

Li ve arkadaşları tarafından kateter ablasyonu geçiren UA'lı ve UA sız hastaların değerlendirildiği çalışmada UA lı hastalarda tedavi edilmeyen UA da AF nin tekrarlama olasılığının arttığı ve CPAP kullanımında bu riskin UAsız hastalarla benzer olarak sonuçlandığı bulunmuştur. Metaanaliz çalışması klinik uygulamalarda ablasyon geçiren CPAP kullanan hasta sayısının az olması nedeni ile seçilmiştir. CPAP /BIPAP tedavisinin AF' başta olmak üzere kardiyovasküler yan etkilerini azaltabileceğini ortaya koymuştur(12),

Monahan ve arkadaşlarının Atriyal Fibrilasyon veya Atriyal Flatter Hastalarında Anti-Aritmik İlaçlara Yanıt Olarak Obstrüktif Uyku Apnesinin Şiddetinin İlişkisinin araştırıldığı çalışmada 61 UA'lı hasta incelemiş ve şiddetli UA'nın semptomatik AF li hastalarda tedavi yanıtını olumsuz etkilediğini saptamışlardır (13).

Jahaverinin bir çalışmasında; akut dekompanse kalp yetmezliği olan ve hastaneye yatışında UA tanısı alan 150 hastanın yarısı kalp yetmezliği için kanıta dayalı medikal tedavi alırken diğer yarısı bu tedaviye ek olarak CPAP tedavisi almıştır.Hastalar , taburcu olduktan 6 ay sonraya kadar incelenmiş ve cihazı gece boyu 3 saatten fazla ya da az kullanan hastaların kullanım sürelerine göre tekrar değerlendirilmiştir. CPAP kullanan hasta grubunda polisomnografi testi (PSG) parametrelerinin çoğunda iyileşme gözlenirken kontrol grubunda değişiklik olmamıştır(14).

KARAR

Pozitif basınçlı cihazlar uyku apnesi vakalarında kardiyovasküler hastalıkların sağıtımında etkilidir ve kullanılması gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Zabara-Antal A., Grosu-Creanga I., Zabara L.M. , Cernomaz T.A., Ciuntu M.B. ,Melinte O.,et all A Debate on Surgical and Nonsurgical Approaches for Obstructive Sleep Apnea: A Comprehensive Review, *J. Pers. Med.* 2023, 13(9), 1288

2. Robert J., Henning M.D.W., McDowell Anderson M.D. Current Problems in Cardiology

Sleep apnea is a common and dangerous cardiovascular risk factor Current Problems in Cardiology

Volume 50, Issue 1, January 2025, 102838

3.Javaheri S., Javaheri SD, Somers VK., Gozal D., Mokhlesi B., Mehra R., McNicholas WT., et all Interactions of Obstructive Sleep Apnea With the Pathophysiology of Cardiovascular Disease, *Journal of the American College of Cardiology*, 2024JACC. 2024 Sep, 84 (13) 1208–1223

4. Montero A.M., Sánchez A.H., Tobal R.G., César G.,Heart rate variability analysis in pediatric obstructive sleep apnea: Automated signal processing to identify biomarkers and help in the diagnosis; Universidad de Valladolid Docroral School 2024

5. Marin JM., Carrizo SJ., Vicente E., Agusti AGN.

Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure, Volume 365, Issue 9464P1046-1053March 19, 2005 *The Lancet*,.

6. Monahan K. , Storfer-Isser A., Mehra R., Shahar E. , Mittleman M. , Rottman J. , et al. Triggering of nocturnal arrhythmias by sleep-disordered breathing events . *J Am Coll Cardiol* 2009;54:1797–1804.

7. Traaen GM., Aakerøy L., Hunt TE., Øverland B., Bendz C, et all;Effect of continuous positive airway pressure on arrhythmia in atrial fibrillation and sleep apnea a randomized controlled trial, *American journal of respiratory and critical care medicine*,list of issues ,volüme 205,issue 5.

8. Holmqvist F, Guan N, Zhu Z, Kowey PR,et al; *Am Heart J*. Impact of obstructive sleep apnea and continuous positive airway pressure therapy on outcomes in patients with atrial fibrillation: results from the Outcomes Registry for Better Informed Treatment of Atrial Fibrillation (ORBIT –AF) Volume 169, Issue 5, May 2015, Pages 647-654.e2doi: 10.1016/j.ahj.2014.12.024

9. WangH., ParkerJD., Newton GE., Flora JS., Mak S., Chiu KL., Ruttanaumpawa P., Influence of Obstructive Sleep Apnea on Mortality in Patients With Heart Failure, *Journal of the American College of Cardiology*, JACC. 2007 Apr, 49 (15) 1625–1631

10. *Shapira-Daniels A, Mohanty S, Contreras-Valdes FM, Tieu H, Thomas RJ, Natale A, Anter E. Prevalence of undiagnosed sleep apnea in patients with atrial fibrillation and its impact on therapy. JACC Clin Electrophysiol. JACC. 2007 Apr, 49 (15) 1625–1631. doi: 10.1016/j.jacep.2020.05.030.*

11. Kufoy E., PalmaJA., LopezJ., Alegre M., Urrestaraz E.,et all ; Changes in the Heart Rate Variability in Patients with Obstructive Sleep Apnea and Its Response to Acute CPAP Treatment Published: March 16, 2012 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033769>

12. L LÍ., Wang ZW., Li J., et all; Efficacy of catheter ablation of atrial fibrillation in patients with obstructive sleep apnoea with and without continuous positive airway pressure treatment: a meta-analysis of observational studies. *Europace*. 2014;16:1309–1314. doi: 10.1093/europace/euu066.

13. Monahan K., Brewster J., Wang L. , Parvez B. , Goyal S., Relation of the Severity of Obstructive Sleep Apnea in Response to Anti-Arrhythmic Drugs in Patients With Atrial Fibrillation or Atrial Flutter,K Monahan, The American Journal of Cardiology Volume 110, Issue 3, 1 August 2012, Pages 369-372

14.Jahaveri Sh., Jahaveri S., Obstructive Sleep Apnea in Heart Failure: Current Knowledge and Future Directions.*J. Clin. Med.* 2022, 11(12), 3458; <https://doi.org/10.3390/jcm11123458>

KAHRAMANIN YOLCULUĞU BAĞLAMINDA FARKLI COĞRAFYA VE KÜLTÜRLERDEN ÜÇ FİLM: *SEPPUKU*, *UNFORGIVEN* VE *EŞKIYA**

İhsan ÜNAL

Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Tarih Bölümü
ORCID: 0009-0006-0293-8213

Dr. Öğr. Üyesi Okan DEMİR

Kastamonu Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Tarih Bölümü
ORCID: 0000-0001-7772-5550

ÖZET

Bu çalışmada farklı coğrafya ve kültürlerde geçen Seppuku, Unforgiven ve Eşkiya filmlerindeki kahramanların ortak temalarını incelenmesi amaçlanmaktadır. Her üç filmde de kahramanlar, Joseph Campbell'ın Kahramanın Sonsuz Yolculuğu teorisindeki arketiplerle benzerlikler taşır. Farklı kültürel bağlamlara rağmen bu karakterler, bir dönüm noktasında önemli bir çağrı alır ve hem içsel hem de dışsal dönüşüm süreçlerinden geçer.

Üç film, farklı temalar ve kültürel bağlamlar içermesine rağmen benzer bir hikâye yapısını ortaya koymaktadır. Bu üç karakter, hayatın zorluklarıyla mücadele etmiş, yoksullukla boğuşan ve bir zamanlar eski gücünü yitirmiş insanlardır. Günlük yaşamlarına devam ettikleri sırada, önemli bir çağrıyla karşılaşır. Bu çağrı, dini veya doğüstü bir çağrı olmak zorunda değildir; aksine, bu kişiler için anlamlı olan, sevdikleri veya değer verdikleri kişilerle bağlantılı bir çağrıdır. Örneğin, Seppuku filminde karakter, ailesini hastalıktan kaybedip samuray loncasını suçlarken; Unforgiven filminde Munny, ailesinin geleceği için geçmişteki şiddet dolu hayatına geri dönmek zorunda kalır. Eşkiya filminde ise Baran, ihanete uğradıktan sonra eski köyüne döner, köyün değişimini fark eder ve sevdiği kadını aramak için İstanbul'a gider. Bu filmler, karakterlerin dönüşümünün bir sebebe dayandığını ve aldıkları çağrının bu dönüşümü tetiklediğini gösterir. Bu karakterler, üç temel özelliği paylaşmaktadır: ilkelere bağlılık, savaşçı ruh ve sert bir adalet anlayışı. İkelere bağlılık, karakterlerin rastgele hareketlerden kaçınarak belirli değerler doğrultusunda davranmalarını sağlar. Savaşçı ruhları, geçmiş mücadelelerine ve hayatta kalma konusundaki kararlılıklarına dayanır. Sonuç itibarıyla her üç filmin kahramanları, anlatı içerisinde korkuları ve zayıflıklarıyla yüzleşir, hatalar yapar, kararlarını sorgular, zorlu seçimlerle karşılaşır ve nihayetinde olgunlaşarak kendilerini keşfederler.

Anahtar Kelimeler: Seppuku, Unforgiven, Eşkiya, Kahraman, Arketip, Campbell.

THREE MOVIES FROM DIFFERENT CULTURES AND GEOGRAPHY IN THE CONTEXT OF THE HERO'S JOURNEY: *SEPPUKU*, *UNFORGIVEN*, AND *EŞKIYA*

ABSTRACT

This study aims to examine the common themes of the heroes in the films Seppuku, Unforgiven, and Eşkiya, which take place in different geographies and cultures. The heroes in all three films share similarities with the archetypes in Joseph Campbell's theory of the Hero's Infinite Journey. Despite different cultural contexts, these characters receive an important call at a turning point and undergo internal and external transformation processes.

* Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında kabul edilen "Farklı Mekan ve Coğrafyalarda Geçen Üç Filmin Ortak Teması" adlı projenin çıktısı olarak hazırlanmıştır.

A parallel can be drawn between the three films, despite their varied themes and cultural contexts, by examining their shared narrative structure. The three main characters are individuals who have grappled with the vicissitudes of life, struggling with poverty and the erosion of their former fortitude. Their daily lives are marked by encounters with significant calls, which, though not overtly religious or supernatural, carry profound significance for them and are connected to their loved ones. For instance, in *Seppuku*, the main character's family is afflicted by illness, leading him to hold the samurai guild responsible. In *Unforgiven*, Munny is compelled to return to a life of violence to support his family. In *Eşkîya*, Baran returns to his hometown after being betrayed, witnesses the changes that have taken place there, and sets out for Istanbul in search of the woman he loves. These films demonstrate that a specific motivation drives the characters' transformation and that the call they receive catalyzes this transformation. The characters in these films are characterized by three fundamental qualities: a dedication to principles, a warrior spirit, and a profound sense of justice. Their commitment to principles enables them to act by specific values, avoiding random acts. Their fighting spirit is rooted in their past struggles and determination to survive. Consequently, the protagonists of all three films confront their fears and vulnerabilities, make mistakes, question their decisions, face difficult choices, and ultimately mature and discover themselves.

Keywords: *Seppuku*, *Unforgiven*, *Eşkîya*, Kahraman, Arketip, Campbell.

GİRİŞ

Kahraman anlatıları, insanlığın en erken dönemlerinden itibaren bireyin iç dünyasına yaptığı psikolojik yolculuğu nitelerken, toplumsallaşma açısından da bireyin erginlenme aşamalarını ifade eden etik ve mitolojik eserlerdir (Campbell, 2010). Modern sinema, bu bağlamda toplumun geneline hitap eden rol modellerini belirli bir kahraman anlatı örüntüsüyle seyirci karşısına çıkararak, arketipler aracılığıyla izleyicilerde duygusal etki yaratır (Chang, Ivinon, Diaz vd., 2013). Arketiplerin evrensel nitelikleri göz önünde bulundurulduğunda, farklı mekân ve kültürel bağlamlarda geçen bazı filmlerin kayda değer ortak temalara sahip olduğu söylenebilir.

Japonya'dan *Seppuku* (Kobayashi, 1962), ABD'den *Unforgiven* (Eastwood, 1992) ve Türkiye'den *Eşkîya* (Turgul, 1996) filmleri, farklı kültürel unsurlar barındırmalarına rağmen kahramanlarının içsel ve dışsal yolculuklarında benzer süreçlerden geçtiklerini göstermektedir. Üç filmde de ana karakterler, hayatlarının zor bir döneminde önemli bir çağrı alır. Bu çağrı, doğaüstü ya da dini olmak zorunda değildir; karakterler, toplumsal düzenin çöküşü, adaletin sağlanması ya da eski dostlara duyulan özlem gibi kişisel ve somut sebeplerle harekete geçerler. Aldıkları bu çağrı, onları geçmişleriyle yüzleşmeye zorlar.

Örneğin, *Seppuku* filminde eski bir samuray olan Hanshiro Tsugumo, ailesini hastalıktan kaybettikten sonra bu trajedinin sorumlusunu samuray töresine ihanet eden klan içinde arar. *Unforgiven* filminde eski bir haydut ve silahşör olan William Munny, yoksulluk ve çaresizlik nedeniyle geçmişte bıraktığı şiddet dolu hayatına geri dönmek zorunda kalır. *Eşkîya* filminde ise eski bir eşkıya olan Baran, 35 yılını hapiste geçirdikten sonra yeni bir hayata başlamak üzere köyüne dönse de en yakın arkadaşının ona ihanet ettiğini öğrenir ve bunun üzerine intikam almak için yola çıkar. Bu filmler, kahramanların yolculuklarının bir dönüşüm süreci olduğunu ve aldıkları çağrının, onları varoluşlarının temelini oluşturan ilkeler doğrultusunda toplumsal kabullerle çatışmaya sürüklediğini göstermektedir.

Hanshiro Tsugumo, William Munny ve Baran'ın sahip olduğu temel ortak özellikler; ilkelere bağlılık, sadakat, savaşçı ruh ve sert adalet anlayışıdır. Sadakat anlayışı, ilkelere, aileye veya romantik ilişkilere bağlılık şeklinde kendini gösterir.

Hikâye örgüsü içinde, kahramanların karakter özelliklerini belirginleştiren ve "gölge arketipi"ni temsil eden karakterlere sıkça rastlanır. Her üç filmin kahramanlarının kişisel özellikleri, içinde buldukları toplumsal düzen çerçevesinde şekillenir. Kahramanlar, gölge arketipini temsil eden karakterlerle mücadele ederken, içinde buldukları toplumsal koşullarda onurlarını ve namplarını koruma çabası içine girerler. Bu mücadele, onların yolculuklarının en önemli aşamalarından biri haline gelir.

SAVAŞÇI RUHU VE SERT ADALET ANLAYIŞI

Savaşçı ruh, hayatta kalma mücadelesi ve zorlu koşullarda gösterilen azimle şekillenir. Örneğin, *Seppuku* filmindeki samuray, acımasız savaflara katılmış deneyimli bir kılıç ustasıdır. Samuraylar, savaşçının sürekli saldırıp ilerlemesi gerektiğini savunur ve görevlerine sadık kalan kişiler olarak tanımlanır (Moore ve Gillette, 1992, s. 106). *Unforgiven* filmindeki Munny ise, Vahşi Batı'nın sert koşullarında hayatta kalmayı başarmış eski bir suçludur. *Eşkîya* filmindeki Baran, yıllar önce yaşadığı köyde ağanın zulmüne karşı mücadele vermiş ve doğanın sert şartlarına direnerek hayatta kalmış eski bir eşkıyadır (Adnan, 2019, s. 63). Her biri, yaşadıkları toplumda savaflardan, çatışmalardan ve içsel hesaplaşmalardan geçmiş kahramanlardır. Farklı coğrafyalarda olmalarına rağmen ortak noktaları, savaşçı bir ruha sahip olmalarıdır.

Bu karakterlerin en belirgin özelliklerinden biri de sert bir adalet anlayışına sahip olmalarıdır. Adalet, çoğu zaman "kana kan, göze göz" yaklaşımıyla temsil edilir. *Seppuku* filmindeki samuray, ailesinin intikamını alırken; *Unforgiven* filmindeki Munny, geçmişindeki şiddet dolu hayata geri dönmek zorunda kalır ve yakın dostunun ölümüyle adalet arayışında acımasızca hareket eder. *Eşkîya* filminde ise Baran, ihanetin bedelini ödetir ve eski düşmanlarına karşı hesap sorar. Ancak bu kahramanlar yalnızca dışsal bir adalet arayışına girmezler, aynı zamanda içsel bir dönüşüm süreci de yaşarlar.

Bu kahramanların yolculukları, aynı zamanda bir içsel değişim sürecidir. Joseph Campbell'ın *Kahramanın Sonsuz Yolculuğu* teorisine göre, kahraman bir yolculuğa çıktığında yalnızca dış dünyada değil, iç dünyasında da dönüşüm yaşar (Campbell, 2010). Bu dönüşüm, kahramanın başlangıçtaki kimliğini sorgulaması ve eski benliğinden sıyrılmasıyla gerçekleşir. *Seppuku* filminde samuray, ailesinin ölümünün ardından içinde hissettiği boşlukla yüzleşir. *Unforgiven* filminde Munny, geçmişteki şiddet dolu hayatını geride bırakmak istese de ailesinin geleceğini güvence altına almak için son bir kez bu hayata dönmek zorunda kalır. Bu dönüşüm yalnızca fiziksel bir değişim değil, aynı zamanda ahlaki ve etik değerler çerçevesinde geçmişle hesaplaşma sürecidir. *Eşkîya* filmindeki Baran ise köyüne dönerken hem geçmişteki ihaneti hem de kendi kimliğini sorgular. Bu sorgulama, onu derin bir içsel arayışa sürükler.

Her bir kahraman, yalnızca dış dünyada savaşmakla kalmaz, aynı zamanda içsel hesaplaşmalarla da yüzleşir. Korkuları ve zayıflıklarıyla mücadele etmek, onların gelişiminde kritik bir rol oynar. *Seppuku* filmindeki samuray, ailesini koruyamadığı için büyük bir suçluluk duyar ve bu durumun ağırlığını taşır. *Unforgiven* filmindeki Munny ise geçmişindeki şiddet dolu yaşamı düşündükçe vicdan azabı çeker, ancak ailesinin geleceğini güvence altına almak için eski hayatına dönmeyi kabul eder. O, ya sefil bir şekilde ölecek ya da son bir iş yaparak bu hayattan kurtulacaktır. *Eşkîya* filmindeki Baran, ihanete uğradığı köyüne döndüğünde eski değerlerin kaybolduğunu fark eder; köyü sular altında kalmıştır ve sevdiği kadın başkası tarafından kaçırılmıştır. Bu durum, onu derin bir kayıp duygusuyla yüzleştirir. Ancak bu yüzleşmeler, kahramanların olgunlaşmasını ve daha insancıl bir kimlik edinmesini sağlar.

Bu kahramanlar, sadece bireysel adalet peşinde koşan savaşçılar değil, aynı zamanda fedakârlığın ne anlama geldiğini de keşfeden karakterlerdir. Örneğin, *Eşkîya* filminde Baran, sevdiği kadını, yeni tanıştığı Cumali için feda ederek, kişisel çıkarlarından vazgeçebileceğini gösterir. Bu fedakârlık, onun dönüşümünün en önemli göstergelerinden biridir.

KAHRAMANLAR VE GÖLGELER

Hanshiro Tsugumo, William Munny ve Baran'ın karakter özellikleri, filmlerin anlatı örgüsü içinde merkezi bir yer tutar. Her üç karakterde de sadakat anlayışı farklı biçimlerde karşımıza çıkar. Sadakat, kişinin kendi belirlediği ve onayladığı bir amaca içtenlikle bağlanmasını ve bu amaç doğrultusunda eylemde bulunmasını sağlar. Bu bağlılık, sadece bir duygu değil, aynı zamanda derin saygı, sevgi ve şefkatle ilişkilidir. Ancak sadakati yalnızca bu duygular oluşturmaz; sadık birey, amacına uygun olarak bazı doğal arzularını sınırlamalı veya eğitmelidir. Bu bağlamda, "Sadakat, özdenetim olmadan mümkün değildir." Sadakat, aynı zamanda sosyal bir olgudur ve insanları ortak amaçlar etrafında birleştirir. Bir amaca sadık olan kişi, eylemlerini bu amacın gerekliliklerine göre düzenler ve böylece bireysel çerçevenin ötesine geçerek kişilik üstü nitelikler kazanır (Bahtinur, 2007, s. 30).

Samuraylar, kovboylar ve eşkıyalar belirli ilkelere sahiptir ve bu ilkeler doğrultusunda hareket ederler. Eşkîyalar, kendi kurallarına ve adalet anlayışlarına sadık kalmaya çalışır. Çoğu zaman toplumdaki dışlanmış olsalar da belirli değerleri vardır ve bunlara sıkı sıkıya bağlıdırlar. Eşkîyanın sadakati genellikle kendi ahlaki değerlerine, arkadaşlarına ve grubuna duyduğu bağlılığa dayanır. Samurayların sadakati ise en çok *Buşido* adı verilen savaşçı ahlak ilkesine dayanır. Buşido, samurayın onur, cesaret, sadakat, adalet, sevgi ve dürüstlük gibi değerlere bağlı kalmasını öğütler. Samuray, efendisine olan sadakatiyle tanınırken, aynı zamanda toplumsal değerlere ve ahlaka da bağlıdır (Akman, 2011, s. 134-135). Kovboylar da belirli ilkeler çerçevesinde hareket ederler ve genellikle cesaret, dostluk, adalet ve aileye bağlılık gibi değerleri ön planda tutarlar.

Üç karakter de ailevi değerlere sadık bireylerdir. *Seppuku* filminde Hanshiro Tsugumo için ailesi her şeydir. Kendisine emanet edilen küçük çocuğu büyütür, damadı yapar ve ona sahip çıkar. Ancak ailesinin trajik bir şekilde ölümü, Tsugumo'yu öfkeye sürükler. *Unforgiven* filminde ise William Munny, ailesinin geleceği için eski hayatına dönmeyi kabul eder. Öncesinde hayvancılıkla geçimini sağlamaya çalışsa da maddi sıkıntılar ve beklenmedik bir ziyaretçi, onu yeniden silah kuşanmaya zorlar. *Eşkîya* filminde ise Baran'ın biyolojik bir ailesi yoktur. 35 yıl hapiste kaldıktan sonra sevdiğini bulmak için İstanbul'a gelir. Burada Cumali ile tanışır ve aralarında baba-oğul benzeri bir bağ oluşur. Cumali'nin "Babam olsaydı senin yaşlarında olurdu." sözüne karşılık, Baran'ın "Benim de bir oğlum olsaydı senin yaşlarında olurdu." yanıtı, bu ilişkinin derinliğini gösterir. Baran, sonunda, tanımadığı biri için sevdiğinden bile vazgeçebilecek bir noktaya gelir.

Üç filmde de arkadaşlığa büyük bir değer atfedilir. Arkadaşlığa sadakat, güven, destek ve bağlılık temelinde şekillenir. *Seppuku* filminde Hanshiro Tsugumo, arkadaşının çocuğunu büyütüp korumuş, ancak bu çocuğun trajik ölümünün ardından onun intikamını almak için yola çıkmıştır. *Unforgiven* filminde Munny, eski silah arkadaşı Ned Logan ile sıkı bir dostluk bağına sahiptir. Yıllarca birlikte hareket eden bu ikili, birbirlerine son derece sadıktır. Ancak Ned, kasabanın şerifi tarafından acımasızca öldürülüp cesedi bir teşhir objesi haline getirilince, Munny onun intikamını almak için tek başına mücadele eder. *Eşkîya* filminde ise Baran ve Cumali'nin dostluğu, trende tanışmalarıyla başlar.

Cumali, tanımadığı birine büyük bir iyilik yapmasını ister: içinde uyuşturucu bulunan bir bavulu belirli bir adrese ulaştırmasını. Baran, içeriğini bilmediği bu bavulu teslim etmek için büyük şehir İstanbul'da yolunu sora sora bulur ve Cumali'ye ulaştırır. Baran bunu yapmak zorunda değildir, ancak ona güvenen birini yüzüstü bırakmayacak kadar erdemli ve sözünün eri bir karakterdir.

Seppuku filminde yan karakterlerden biri olan Tsugumo'nun damadı, yoksulluk nedeniyle eşinin hastalığını tedavi ettiremeyince bir klana sığınarak harakiri yapmak ister. Ancak amacı gerçekten intihar etmek değil, bir miktar yardım alarak hayatta kalmaktır. Ne var ki klan buna izin vermez ve onu harakiri yapmaya zorlar. *Unforgiven* filminde Munny, sevdiği kadın uğruna eski hayatını bırakmıştır. Eşinin ölümünden sonra büyük bir boşluğa düşen Munny, kendisine yapılan ahlaksız teklifi reddederek hayatta olmayan eşine olan sadakatini sürdürür. *Eşkîya* filminde ise Baran, yıllar sonra eski sevdiğini bulmak için İstanbul'a gelir. Kaldığı pansiyonda, tıpkı Munny gibi, ahlaksız bir teklifle karşılaşır ve bunu reddeder.

Mitolojik ve dinsel anlatılarda kahramanın reddettiği ve bilinçdışıdaki özelliklerini temsil eden "gölge arketipi," canavarlar, ifritler ya da şeytani varlıklarla sembolize edilir (Jung, 2005, s. 20-135; Chang, Ivonin, Diaz vd., 2013, s. 99-113). Üç filmde ise bu arketip, toplumsal değerleri yozlaştıran kişi ve gruplarla temsil edilmiştir. Kahramanın ilkelerine ve sadakat anlayışına meydan okuyan bu figürler, Jung ve Campbell'in teorileri bağlamında "gölge arketipi"nin somut örnekleridir. *Unforgiven* filminde şerif Little Bill, *Eşkîyada* Berfo, *Seppukuda* ise klan lideri, kahramanın karşısındaki gölge arketipleridir. Bu karakterlerin ortak noktası, ilke ve değerleri kendi çıkarları için kullanmalarıdır.

Gölge ve karanlık, genellikle şeytan ile bağdaştırılırken; ışık ve aydınlık, tanrısal bir temsil olarak görülür (Moore ve Gillette, 1992, s. 185). Filmlerde de gölge arketipleri, adaletsizliği, yozlaşmayı ve kişisel çıkarları temsil eder. *Seppukuda* klan lideri, bir zamanlar topluluğun düzenini savunan güçlü bir figürken, zamanla güç hırsına yenik düşerek zalimleşir. *Unforgiven* filminde Little Bill, kasabayı kendi kurallarına göre yöneten, hukuku hiçe sayan bir figürdür. Kadına yönelik bir saldırı karşısında, mağduru korumak yerine saldırganları kollaması, onun adaletsizliğini gözler önüne serer. *Eşkîyada* ise Berfo, Baran'ın sevdiğini elinden almak için ihanet eder, ona tuzak kurar ve malına el koyar. Yıllar sonra Baran hapisten çıkıp intikam almaya niyetlenince, Berfo bir kez daha kurnazlık yaparak ona ihanet eder, ancak sonunda Baran tarafından öldürülür.

Her üç filmde de kahramanın yolculuğunun son aşamasında, gölge arketiplerini temsil eden kişilerle yüzleşmesi sahnelenir. *Unforgivende* Munny, kasabanın iki yüzlülüğüne karşı bir bar baskını gerçekleştirir. *Seppukuda* Tsugumo, samuray klanının savaşçılarıyla dövüşerek onurunu korur. *Eşkîyada* Baran, kendisine verilen sözün tutulmadığını görünce mafya elemanlarıyla çatışmaya girer. Bu noktada kahraman, gölge arketipini yok ederek yozlaşmış düzeni temizler ve daha adil bir düzenin önünü açar (Moore ve Gillette, 1992, s. 116).

TOPLUMSAL DÜZEN VE ONURUN KORUNMASI

Bu kahramanların yolculukları, aynı zamanda **toplumsal bağlamdaki değişim** ve **kültürel eleştiriler** içerir. *Seppuku*, bir samurayın toplumda saygınlık kaybı ve bu kaybın getirdiği moral çöküşü ele alırken, *Unforgiven* vahşi batıda adaletin, toplumun çöküşüyle birlikte nasıl yozlaştığını gösterir. *Eşkîya* ise, Baran'ın geçmişindeki köyüne dönerken köyün değişen yapısını gözler önüne serer ve köyün uğradığı dönüşüm, toplumun içsel çatışmalarını ve yozlaşmayı simgeler. (Campbell, 2010, s.415vd;) Bu bakımdan, her bir kahramanın kişisel dönüşümü, aynı zamanda daha büyük bir toplumsal değişimin parçasıdır. Üç Filmde toplumdaki dışlanmış veya yeterince toplum tarafından değer görmemiş kahramanları görüyoruz.

Eşkîya filminde köyüne geri dönen Baran karakteri köyünün sular altında kaldığını görür orada Ceren ana ile karşılaşır ve karakterimiz İstanbul'a gitmek için yola çıkar. İstanbul'a geldiğinde eşkıya buraya ayak uyduramaz kendisi bir yere bakmak için dürbün kullandığında bir yerli tarafından sapık muamelesi ile karşılaşır. Daha sonra filmin kötü karakterlerinden olan Demircan ile karşı karşıya gelir Demircan'ın Barana söylediği şu söz ile toplumda artık yeri kalmadığını anlayabiliriz " Kaldı mı dağda eşkıya dayı şimdi eşkıya şehirde" sözüyle görmekteyiz. Seppuku filminde ise kahramanımız eski bir samuraydır bölgesinde birlik ve barış geldiği zaman işsiz kalmıştır onun için artık savaşlar değil geçinmek söz konusudur. Karakterimiz çeşitli işler yapsa bile geçinmek için pek yeterli olmaz bu durumda ise kahramanının damadı son çare olarak bir klana başvuru yapar ve onlarda bu isteği sert bir şekilde reddeder. Unforgiven filminde ise Munny karakterinin aşkı bulduktan sonra bir nevi inzivaya çekilmiştir orada evlendiği eşi ve çocukları ile mutlu bir şekilde yaşamaktaydı. Karısının ölümünde ise, Munny için bir dönüm noktasıdır. Karısı öldükten sonra, ondan kalan çocuklarıyla birlikte çiftlikte sakin bir hayat kurmaya karar verir. Bu, onun geçmişindeki karanlık dünyadan uzaklaşma çabasıdır.

Onur ve Nam, kahramanlık hikayelerinin en temel unsurlarından biri olup, karakterlerin kimlikleri, eylemleri ve toplumsal algılarıyla doğrudan ilişkilidir. Kahramanlar, yalnızca fiziksel düşmanlarla değil, aynı zamanda toplumda edindikleri itibar ve onurla da mücadele ederler. Bu, hem içsel bir savaş hem de toplumsal bir sınavdır. Onur ve Nam, bir kahramanın toplumda sahip olduğu onur ve saygı ile ilgilidir, nam ise genellikle kahramanın geçmişiyle bağlantılı, onun adını yücelten eylemlerinin bir ürünüdür. Filmlerdeki kahramanlar, Onur ve nam uğruna kritik kararlar alırken, bazen bu değerler onları trajik bir sona sürükler. Örnek olarak vermek gerekirse, *Seppuku* filmindeki samuray, ailesinin intikamını almak için onurunu ve namını savunur, ancak bu arayış onun sonu olur ve hayatını kaybeder. Unforgiven filminde ise Munny arkadaşının intikamını alarak bir nevi namını yürütmüştür kasabadan ayrılırken istediği iki istek onun bir nevi namının duyurmasında etkili olur. Eşkîya filminde ise Baran karakterinin diğer karakterler ile iyi geçinmesi cömert ve sadık olması onun bir nevi namının yürüten en büyük etkenlerden biri olmuştur (Moore ve Gillette, 1992, 83vd.)

SONUÇ

Seppuku, Unforgiven ve Eşkîya filmleri, farklı kültürel bağlamlarda geçen ancak benzer kahraman anlatıları üzerine inşa edilmiş yapımlardır. Her üç filmde de kahramanlar, adalet, sadakat, savaşçı ruh ve sert adalet anlayışı gibi ortak değerlere sahiptir. Kahramanların yolculukları yalnızca dışsal çatışmalardan ibaret değildir; aynı zamanda içsel bir dönüşüm sürecini de içerir. Joseph Campbell'in "Kahramanın Sonsuz Yolculuğu" teorisi bağlamında değerlendirildiğinde, bu karakterler kendilerini ve geçmişlerini sorgulayarak kimliklerini yeniden inşa ederler.

Filmler, kahramanların karşısındaki "gölge arketipi" karakterleri üzerinden toplumsal düzenin yozlaşmasını ve bireyin bu düzene karşı verdiği mücadeleyi yansıtır. Seppuku'da samuray klanının adalet anlayışındaki çarpıklık, Unforgiven'de kasaba düzeninin despotik yapısı ve Eşkîya'da Berfo'nun ihanetinin yarattığı adaletsizlik, kahramanların mücadele ettiği temel meselelerdir.

Sonuç olarak, bu üç filmde kahramanların adalet arayışları, bireysel dönüşümleri ve toplumsal düzene karşı verdikleri mücadele, kültürel farklılıklara rağmen evrensel bir anlatı örüntüsü oluşturur. Kahramanların yolculukları, izleyiciyi onur, sadakat ve adalet kavramları üzerine düşündürürken, aynı zamanda toplumsal eleştiriler sunar. Bu açıdan bakıldığında, farklı coğrafyalarda geçen bu üç hikâyeye, insan doğasının evrensel temalarını işleyen güçlü anlatılar olarak öne çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

Campbell, J. (2010). *Kahramanın Sonsuz Yolculuğu*. 2. Baskı. İstanbul: Kabalcı Yayınevi.

Akman, K. (2011). “Buşido: Japon Samuraylarının Felsefesi”. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*. 1(1), 134-135.

Jung, C. G. (2005). *Dört Arketip*. 2. Baskı. İstanbul: Metis Yayınları,

Chang, Huang-Ming, & Ivonin, L, & Diaz M., & Catala, A., & Chen W., & Rauterberg M. (2013). From mythology to psychology: Identifying archetypal symbols in movies. *Technoetic Arts: A Journal of Speculative Research*, 11/2, 99-113.

Moore, R., & Gillette, D. (1992). *The Warrior Within Accessing The Knight In The Male Psyche*. New York: William Morrow And Company INC.

Yağız, A. (2019). *Sosyal Hayduttan Mafyaya Kahramanın Dönüşümü: Yavuz Turgul'un Eşkıya Filmi*. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Sarıççek, M. (2014). *Gölgelerde Gölge Arketipi*. Mehmet Âkif Ersoy Bilgi Şöleni 6. Ankara: Türkiye Yazarlar Birliği Yayınları, 66-75.

1960'LARIN KÜLTÜREL DEĞİŞİMLERİYLE BİRLİKTE ORTAYA ÇIKAN PSİKEDELİK AKIMIN ALBÜM KAPAK TASARIMLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Kaan MALKOÇ

Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Grafik Tasarım Anasanat Dalı
ORCID: 0009-0006-3764-3319

Dr. Öğr. Üyesi Şahinde AKKAYA

Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Grafik Tasarım Anasanat Dalı
ORCID: 0000-0002-1296-3440

ÖZET

Bu araştırma, 1960'lar ve 1970'ler boyunca psikedelik akımın albüm kapaklarına olan estetik, kültürel ve toplumsal etkilerini ele almaktadır. Psikedelik estetiğin, albüm kapakları aracılığıyla müzikle nasıl entegre bir ifade biçimi sunduğu, dönemin toplumsal olaylarını nasıl yansıttığı ve bireysel ile kolektif bilinç üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, psikedelik albüm kapaklarının yalnızca görsel birer tasarım unsuru olmadığını, aynı zamanda bir dönemin ruhunu, toplumsal dönüşümlerini ve sanatsal yeniliklerini yansıtan güçlü bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma, albüm kapaklarının canlı renk paletleri, soyut desenler, oryantal motifler ve sinestetik unsurlar aracılığıyla nasıl bir görsel dil oluşturduğunu ve bu tasarımların toplumsal mesajların aktarılmasındaki rolünü analiz etmektedir. Araştırma boyunca, Vietnam Savaşı protestoları, hippie hareketi, feminist dalga ve çevreci girişimlerin psikedelik sanat üzerindeki etkileri ele alınmış, bu dönemin albüm kapaklarındaki yansımaları detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Ayrıca, Doğu mistisizminin psikedelik tasarımlar üzerindeki etkisi ve bireysel bilinç genişlemesi teması, müzikle görsellik arasındaki sinestetik bağ üzerinden irdelenmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma, psikedelik akımın albüm kapakları aracılığıyla sanatsal, toplumsal ve kültürel bir ifade biçimi yarattığını ortaya koymuştur. Albüm kapaklarının yalnızca birer estetik nesne değil, aynı zamanda dönemin ideolojik ve kültürel mesajlarını taşıyan birer araç olduğu sonucuna varılmıştır. Psikedelik albüm kapaklarının, 1960'lar ve 1970'lerin kültürel mirasını modern sanat ve tasarım dünyasına taşıyan önemli bir görsel sanat formu olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışma, psikedelik estetiğin çok boyutlu etkilerini anlamak için bir çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Psikedelik Akım, Albüm Kapak Tasarımı, 1960'lar, 1970'ler, Toplumsal Hareketler, Psikedelik Estetik.

AN EXAMINATION OF THE EFFECTS OF THE PSYCHEDELIC MOVEMENT THAT EMERGED WITH THE CULTURAL CHANGES OF THE 1960S ON ALBUM COVER DESIGNS

ABSTRACT

This study examines the aesthetic, cultural, and social impacts of the psychedelic movement on album covers during the 1960s and 1970s. It explores how psychedelic aesthetics integrated music with visual expression through album covers, reflecting the social dynamics of the era and influencing both individual and collective consciousness. The research reveals that psychedelic album covers were not merely visual design elements but powerful representations of the period's spirit, social transformations, and artistic innovations.

The study analyzes how album covers utilized vibrant color palettes, abstract patterns, oriental motifs, and synesthetic elements to create a unique visual language. It evaluates the role of these designs in conveying social messages, shaped by movements such as Vietnam War protests, the hippie counterculture, feminist waves, and environmental activism. Additionally, the influence of Eastern mysticism on psychedelic designs and the theme of individual consciousness expansion are explored through the synesthetic connection between music and visuals. In conclusion, this study highlights how the psychedelic movement transformed album covers into a multidimensional artistic and social tool. Album covers are shown to be more than aesthetic objects, serving as cultural and ideological vessels for the period's messages. The research underscores the lasting influence of psychedelic album covers as a pivotal visual art form that bridged the cultural legacy of the 1960s and 1970s with modern art and design.

Keywords: Psychedelic Movement, Album Cover Design, 1960s, 1970s, Social Movements, Psychedelic Aesthetics.

GİRİŞ

1960'lar ve 1970'ler, dünya genelinde sosyal, kültürel ve politik açıdan derin dönüşümlerin yaşandığı, tarihin en etkileyici dönemlerinden biri olarak kabul edilir. Bu yıllar, gençlik hareketlerinin güç kazandığı, bireylerin toplumsal normları sorguladığı ve özgürlük arayışlarının sanat ve müzikle ifade bulduğu bir zaman dilimidir. Özellikle psikedelik akım, bu dönem boyunca sadece estetik bir hareket olmanın ötesine geçmiş, müzik, sanat, moda ve toplumsal davranış biçimlerini yeniden şekillendiren bir kültürel devrim haline gelmiştir. Bu akım, bireysel bilinç genişlemesi, toplumsal protesto ve yeni bir dünya görüşü arayışını estetik bir biçimde yansıtan önemli bir hareket olmuştur. Psikedelik terimi, Yunanca "psikhe" (zihin) ve "delos" (açığa çıkarıcı) kelimelerinden türemiş olup "zihni açığa çıkarıcı" anlamına gelir. Bu akımın temelinde, bireylerin kendi bilinçlerini keşfetme, algı sınırlarını aşma ve alternatif bir gerçeklik arayışı yer alır. LSD gibi halüsinojen maddelerin yaygın kullanımı, psikedelik akımın estetik anlayışını şekillendiren önemli bir unsur olarak öne çıkmıştır. Bu maddelerin yarattığı görsel ve işitsel algı değişiklikleri, sanatçılara ve tasarımcılara ilham vererek, psikedelik sanatın ve müziğin kendine özgü bir görsel dil geliştirmesine olanak tanımıştır. Psikedelik akımın bu etkileri, albüm kapaklarının tasarımında belirgin bir şekilde görülür. Albüm kapakları, yalnızca müziğin tanıtımı için bir araç olmaktan çıkmış; toplumsal olayların, kültürel değişimlerin ve bireysel bilinç genişlemesinin birer görsel yansıması haline gelmiştir. Psikedelik albüm kapakları, 1960'ların savaş karşıtı hareketlerinden feminist dalgalara, çevreci girişimlerden hippie kültürünün barış ve sevgi temalarına kadar birçok toplumsal mesajı estetik bir şekilde ifade etmiştir. Örneğin, The Beatles'ın "*Sgt. Pepper's Lonely Hearts Club Band*" albüm kapağı, sadece müziği temsil etmemeyle kalmamış, dönemin kültürel çeşitliliğini ve sosyal protestolarını görsel bir şölene dönüştürmüştür. Sanat ve müzik arasındaki bu güçlü bağ, psikedelik albüm kapaklarının hem bireysel hem de toplumsal dönüşüm üzerindeki etkisini artırmıştır. Albüm kapakları, psikedelik estetiğin görsel dünyasının sınırlarını genişletmiş ve müziğin yalnızca işitsel bir deneyim olmanın ötesine geçmesini sağlamıştır. Sinestetik unsurlar, renklerin ve desenlerin müziğin ritmi ve atmosferiyle birleştiği bu tasarımlarda, izleyicilere duyular arası bir deneyim sunmuştur. Bu albüm kapakları, bireylerin yalnızca müziği duymasını değil, aynı zamanda onu "görmesini" sağlayarak çok boyutlu bir sanat formu yaratmıştır. Bu araştırma, psikedelik akımın albüm kapaklarındaki etkilerini estetik, kültürel ve toplumsal bağlamda ele almayı amaçlamaktadır.

Psikedelik estetiğin albüm kapakları aracılığıyla müzikle nasıl entegre bir ifade biçimi sunduğunu, dönemin toplumsal dinamiklerini nasıl yansıttığını ve bireysel ile kolektif bilinç üzerindeki etkilerini inceleyecektir. Ayrıca, bu tasarımların yalnızca estetik bir tercih değil, aynı zamanda dönemin ideolojik ve kültürel mesajlarını taşıyan birer araç olduğu ortaya konulacaktır. Araştırmanın temel amacı, psikedelik albüm kapaklarının müzik, sanat ve toplum üzerindeki çok yönlü etkilerini detaylı bir şekilde analiz etmektir. Sonuç olarak, bu çalışma, psikedelik akımın sanatsal ve toplumsal etkilerini albüm kapakları bağlamında inceleyerek, 1960'lar ve 1970'ler boyunca yaşanan kültürel dönüşümün bir parçası olan bu görsel sanat formunun değerini ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu bağlamda, psikedelik estetiğin sadece bir dönemle sınırlı kalmayan, modern sanat ve tasarım dünyasına da ilham vermeye devam eden bir miras olduğu vurgulanacaktır. Bu araştırma, 1960'ların kültürel değişimleriyle birlikte ortaya çıkan psikedelik akımın albüm kapak tasarımları üzerindeki etkilerini incelemeyi hedeflemektedir. Psikedelik akım, müziğin görsel kimliğini belirleyen albüm kapaklarında kendine özgü bir estetik dil oluşturmuştur. Albüm kapaklarında kullanılan renkler, desenler, semboller ve sinestetik tasarım unsurları, bu estetiğin varlığını anlamak açısından kritik öneme sahiptir (Xu, 2023). Bu araştırma, söz konusu estetik dilin nasıl şekillendiğini, zamanla nasıl evrildiğini ve günümüz tasarım dünyasında nasıl devam ettiğini ele alacaktır (Weinel, 2018). 1960'lar, sanat, müzik ve kültürel hareketler açısından büyük bir dönüşüm dönemidir. Bu dönemde ortaya çıkan psikedelik hareket, toplumsal normları sorgulayarak ve alternatif yaşam biçimlerini vurgulayarak sanatın her alanında kendine özgü bir ifade biçimi yaratmıştır (Mosina & Michael, 2024). Özellikle müzik festivalleri, psikedelik estetiğin popülerleşmesinde ve yaygınlaşmasında önemli bir rol oynamıştır. Bu süreçte albüm kapakları, psikedelik estetiğin en somut yansımalarından biri haline gelmiştir (Xu, 2023). Psikedelik görsel tasarım; Art Nouveau, Viyana Secession, Sürrealizm ve Pop Art gibi akımlarla harmanlanarak albüm kapaklarına canlı renkler, kaleydoskopik desenler ve oryantal motiflerle karakterize bir estetik kazandırmıştır (Pountain, 2014). Ancak, bu estetiğin albüm kapaklarına olan etkisi hakkında literatürde konuyu kapsamlı olarak ele alan çalışmaların oldukça az olduğu saptanmıştır. Psikedelik akımın albüm kapaklarına olan estetik ve kültürel etkilerini incelemeyi hedefleyen bu araştırma söz konusu ihtiyacı karşılayarak; literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, modern tasarım ve medya dünyasında psikedelik estetiğin süregelen etkilerini anlamak adına albüm kapaklarının analizi büyük önem taşımaktadır (Weinel, 2018; Reid, 2022).

YÖNTEM ve BULGULAR

Evren ve Örneklem

Bu çalışmada, psikedelik akımın albüm kapakları üzerindeki estetik etkilerini analiz etmek için nitel bir yöntem kullanılacaktır. Albüm kapaklarında yer alan tasarım unsurları (renk, desen, sembol, oryantal motifler, sinestetik öğeler), estetik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Çalışmada, 1960'lar ve 1970'lerde çıkmış ve psikedelik akımla doğrudan ilişkilendirilen albüm kapakları incelenecektir. Psikedelik estetiğin renk kullanımı, kaleydoskopik desenler ve metaforik öğeler gibi unsurların detaylı bir şekilde ele alınması hedeflenmektedir. Bu yöntem, hem sanatsal bir bakış açısını hem de kültürel bir analizi kapsayarak psikedelik sanatın albüm kapaklarındaki görsel dilini anlamayı amaçlar (Curran, Nutt & de Wit, 2018). Albüm kapaklarının seçimi, dönemin estetik anlayışını ve kültürel bağlamını en iyi yansıtan örneklerle dayanmaktadır. Seçilen albümler, görsel dil açısından psikedelik akımın en çarpıcı öğelerini barındıran tasarımları temsil etmektedir. Bu analiz, yalnızca tasarım unsurlarını değil, aynı zamanda bu kapakların izleyiciler ve dinleyiciler üzerindeki etkilerini de incelemeyi hedefler (Weinel, 2018).

Veri Toplama Araçları

Renk Kullanımı ve Kaleyoskopik Desenler

Albüm kapağında canlı ve cesur renk paleti dikkat çekmektedir. Sarı, turuncu, kırmızı, mor ve mavi tonlarının bir arada kullanılması, tipik bir psikedelik estetik örneğidir. Bu renklerin seçimi, izleyicinin dikkatini çekmek ve onların zihinsel dünyalarında bir "bilinç genişlemesi" etkisi yaratmak amacıyla tasarlanmıştır. Özellikle sarı renkli denizaltı figürü, hem albümün adını doğrudan temsil eder hem de pozitif bir duygu yaratır. Renklerin bu şekilde stratejik kullanımı, görsel algıyı etkileyerek müziğin duygusal içeriğini yansıtmayı amaçlar. Bu renk paleti, o dönemde LSD gibi halüsinojen maddelerin kullanımının yaygınlaşmasıyla sanatçılar üzerinde oluşan etkilerin bir sonucu olarak yorumlanabilir. Halüsinojen maddelerin, algıda yarattığı değişim, canlı ve parlak renklerin tercih edilmesine yol açmıştır (Curran vd., 2018).

Oryantal ve Metaforik Semboller

Kapakta Jimi Hendrix, Hindu tanrılarının ikonografisinde temsil edilen bir figür olarak tasvir edilmiştir. Burada özellikle çok kollu figürler ve arka plandaki güneş ışınları, Hinduizm'deki tanrısal gücü ve bilgelik ışığını sembolize etmektedir. Hendrix'in figürü, bir ilah olarak yeniden tasarlanmış, bu da Batı müziğinin Doğu'nun mistik ve ruhani derinliklerini nasıl benimsediğini ve dönüştürdüğünü göstermektedir. Güneş ışınları, spiritüel aydınlanmayı vurgularken, tanrısal figürlerin sıralanışı, kolektif bilinç ve uyumun önemine işaret eder.

Sinestik Tasarım Unsurları

The Rolling Stones'un "Flowers" albüm kapağı, psikedelik estetiğin sinestetik tasarım unsurlarını içeren ve duyular arası bir deneyim sunmayı amaçlayan bir sanat eseri olarak dikkat çeker. Bu albüm kapağında kullanılan görsel öğeler, müziğin enerjisini ve ruhunu görsel bir dil aracılığıyla ifade etmektedir. Tasarımda kullanılan metaforik ve doğal unsurlar, sinestetik bir algı yaratarak müziğin doğasını somutlaştırır. The 13th Floor Elevators'ın "The Psychedelic Sounds of the 13th Floor Elevators" albüm kapağı, psikedelik estetiğin en özgün örneklerinden biridir. Bu görselde kullanılan desenler, renkler ve merkezde yer alan metaforik göz motifi, psikedelik müziğin duygusal ve zihinsel etkilerini görselleştirerek çok boyutlu bir deneyim yaratmaktadır. Albüm kapağı, yalnızca bir görsel değil, aynı zamanda müziğin ruhunu somutlaştıran bir "duyusal çeviri" aracı olarak işlev görür.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Psikedelik akımın 1960'lar ve 1970'ler boyunca albüm kapaklarına yansıyan etkileri, yalnızca dönemin sanat anlayışına yön veren bir tasarım estetiği olmaktan öte, aynı zamanda toplumsal ve kültürel dönüşümlerin güçlü birer görsel temsilcisi konumundadır. Bu kapaklar, bireysel bilinç genişlemesini, toplumsal değişim taleplerini ve sanatın dönüştürücü gücünü somutlaştırarak dönemin ruhunu ve değerlerini kalıcı birer belge haline getirmiştir. Bu doğrultuda, psikedelik albüm kapaklarının işlevi salt "müziği görselleştiren" bir tasarım öğesiyle sınırlı kalmamış; savaş karşıtı protestolardan sivil haklar hareketlerine, Doğu mistisizminden ruhsal dönüşüm arayışlarına kadar uzanan geniş bir yelpazede ideolojik, felsefi ve toplumsal mesajları duyumsanır kılmıştır. Bu estetiğin kalıcılığı ve günümüz sanat pratiğine etkisi, psikedelik akımın yalnızca bir moda ya da dönemsel geçiş olmadığına işaret eder. Zira psikedelik tasarım öğeleri—kaleidoskopik renkler, soyut desenler, metaforik semboller—yeni medya sanatından dijital platformlara, VR/AR teknolojilerinden çağdaş müzik ve görsel kültüre kadar pek çok alanda yeniden üretilmekte ve yorumlanmaktadır. Bu durum, psikedelik estetiğin özünde barındırdığı özgürleştirici, sınırları yıkıcı ve duyular arası deneyim sunma potansiyelinin evrenselliğini vurgular.

Bununla birlikte, albüm kapakları üzerinden somutlaşan psikedelik yaklaşım, sanatın işlevi ve etki alanı üzerine de önemli sorular ortaya koyar. Dönemin kapak tasarımcılarının, müzisyenlerinin ve dinleyicilerinin “sanat” kavramına yüklediği anlam, müziğin görselleştirilmesinin ötesinde bir “toplumsal ifade” katmanına ulaşarak bir çeşit “kolektif bilinç” formu yaratmıştır. Bu kolektif bilinç, hem dönemin kültürünü biçimlendirmiş hem de sonraki kuşaklara ilham kaynağı olmuştur. Böylece, psikedelik estetik, geçmiş ve gelecek arasında kültürel bir köprü kurarak sanatın kolektif bellek içindeki dolaşımını güçlendirmiştir. Günümüzün tasarım ve sanat dünyası açısından bakıldığında, psikedelik estetiği yeniden yorumlayan çalışmaların, teknolojinin sağladığı yaratıcı olanaklarla birleştiğinde çok disiplinli ve çok boyutlu bir potansiyel taşıdığı görülmektedir. Müzik ve görsel sanatların iç içe geçtiği, deneyim odaklı sahne tasarımları ve dijital platformlar, psikedelik estetiğin temelinde yatan “duyusal bütünleşme” ve “bilinç genişlemesi” kavramlarını yeniden gündeme getirmektedir. Bu noktada, albüm kapaklarının işlevi ve anlamı, dönemin protest ve ideolojik duruşunun bir yansıması olarak değerlendirilmeye devam ederken, aynı zamanda güncel toplumsal, kültürel ve estetik sorgulamalara da ışık tutmaktadır. Psikedelik akım, albüm kapaklarının tasarımında, müziğin ritmini, atmosferini ve duygusal yoğunluğunu görsel olarak ifade etmek için renklerin, desenlerin ve sembollerin yaratıcı bir şekilde kullanılmasını sağlamıştır. Albüm kapakları, **kaleydoskopik desenler, soyut imgeler, parlak ve akışkan renk paletleri** ile izleyiciyi işitsel ve görsel bir deneyime davet etmiştir. ***The 13th Floor Elevators***’ın albüm **kapağı** gibi tasarımlar, izleyicide bir bilinç genişlemesi ve duyusal bütünlük hissi yaratmıştır. Renklerin ve desenlerin dinamik kullanımı, psikedelik müziğin akışkan yapısını görsel bir dile dönüştürmüştür. Sinestezi, psikedelik estetiğin merkezinde yer alan bir kavram olarak, albüm kapaklarında müziğin işitsel özelliklerinin görsel bir deneyime dönüştürülmesini sağlamıştır. Albüm kapakları, müziğin ritimlerini ve enerjisini soyut formlar ve desenler aracılığıyla somutlaştırmıştır. ***Cream***’ın ***"Disraeli Gears"*** albüm **kapağı**, psikedelik müziğin doğaçlama yapısını, renkli ve karmaşık görsellerle ifade ederek sinestetik bir bağ yaratmıştır. Bu tasarımlar, albüm kapaklarını yalnızca bir tanıtım aracı olmaktan çıkarıp, duyarlar arasında bir bağlantı kuran sanatsal bir deneyim haline getirmiştir. Araştırma, psikedelik estetiğin yalnızca 1960’lar ve 1970’lerle sınırlı kalmadığını, modern sanat ve müzik dünyasında da kalıcı bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Albüm kapaklarındaki estetik anlayış, bugünün tasarım dünyasına ilham vermeye devam etmektedir. ***Santana***’nın ***"Abraxas"*** albüm **kapağı**, psikedelik estetiğin hem sanatsal hem de felsefi derinliğini yansıtarak bu kalıcılığı vurgulamaktadır. Psikedelik albüm kapakları, sanat, müzik ve kültürel değişim arasındaki güçlü ilişkiyi görsel bir şekilde yansıtmış ve bir dönemin ruhunu somutlaştırmıştır. Bu kapaklar, bireysel bilinç genişlemesi, toplumsal değişim talepleri ve sanatsal özgürlük gibi temaları güçlü bir şekilde ifade etmiş; sanatın ve tasarımın toplumsal bağlamını yeniden tanımlamıştır. Araştırma, psikedelik estetiğin yalnızca bir görsel sanat akımı değil, aynı zamanda bir ideolojik hareket olduğunu ve müziğin duyusal etkisini çok boyutlu bir deneyime dönüştürdüğünü göstermiştir. Sonuç olarak, psikedelik estetiğin albüm kapakları üzerinden ortaya koyduğu çok katmanlı görsel dil, 1960’lar ve 1970’ler boyunca yaşanan büyük toplumsal ve kültürel dönüşümlerin sanat aracılığıyla nasıl yansıtıldığını göstermenin ötesinde, sanatın toplum inşasındaki aktif rolüne de dikkat çeker. Albüm kapaklarının, yalnızca bir dönemin değil, sanat ve kültür tarihinin sürekli evrilen, kendini yeniden üreten bir bileşeni olduğu; bu yönüyle, günümüz kreatif endüstrilerinde ve akademik çalışmalarda incelemeye değer bir “görsel hafıza” sunduğu anlaşılmıştır. Psikedelik albüm kapakları, bu hafızayı zenginleştiren görsel-işitsel bir miras bırakırken, aynı zamanda modern dünyada kolektif kimlik ve bireysel özgürlük arayışına dair sorular sormayı da sürdürmektedir.

KAYNAKLAR

Curran, H. V., Nutt, D., & de Wit, H. (2018). Psychedelics and related drugs: Therapeutic possibilities, mechanisms, and regulation. *Psychopharmacology*, 235(7), 1235-1253.

Mosina, I., & Michael, P. (2024). Recreational use of psychedelics at music festivals: Motivation, nature of experiences and learnings. *Journal of Psychedelic Studies*, 8(1), 106-121.

Okur, M., & Bilgil, M. (2018). Kültürel dönüş, coğrafi dönüş: Yeni kültürel coğrafya. *7th International Social Sciences Congress*.

Örnek, C. (2016). Kültürel okumanın gölgede bıraktıkları: 1960'lar ve 1970'ler öğrenci hareketi örneği. *Marmara Üniversitesi Siyasal Bilimler Dergisi*, 4(1), 85-102.

Öztürk, E. (2018). Türkiye ve Fransa'da 1968: Fransa'daki Mayıs Ayaklanmasını başlatan öğrenci hareketinden farklı yönleriyle Türkiye'de sosyalist öğrenci hareketi. *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(34), 371-415.

Pountain, D. (2014). Acid Design: The Influence of Psychedelia on Graphic Design. [Erişim Tarihi: 18.09.2024]. Google Books Link.

Reid, G. (2022). Review: Explosions in the Mind: Composing Psychedelic Sounds and Visualisations by Jonathan Weinel. *Journal of Sound and Music in Games*, 3(2-3), 154-158.

Şenel, E. (2022). Modern sonrası dönemde sanatın sosyo-kültürel motivasyonları. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(88), 1970-1978.

Weinel, J. (2018). Explosions in the Mind: Composing Psychedelic Sounds and Visualisations. *Palgrave Macmillan*.

Xu, M. (2023). The Development of the Use of Acidic Design in Poster Design. *BCP Social Sciences & Humanities*, 22.

ATİNALI STRATEJİST “OLİMPİYAT” PERİKLES

Dos. Dr. MEHDİYEVA Ayten Ali kızı

Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi, Tarih ve Coğrafya Fakültesi, Genel Tarih ve Tarih Öğretim Teknolojisi Bölümü

ORCID: 0000-0001-7819-3103

ÖZET

Antik uygarlığın önemli tarihi şahsiyetlerinden biri olan ve antik yazar Plutarkhos'un "Olimpiyatçı" dediği Perikles'in faaliyetleri bugün de hala büyük ilgi görüyor. Bu isim "ihtişamla çevrili" anlamına geliyordu. Aristokrat bir aileden gelmesine rağmen, devleti kurallara göre yönetmenin doğru olduğunu düşünüyordu. Atina Demokratik Polisinin oluşumunda Perikles'in reformları büyük rol oynadı.

Perikles'in başarılarından biri, Atina'nın gücünün güçlendirilmesi, ekonomik, sosyal, politik ve kültürel gelişmelerinin yüksek seviyesine ulaşılması olarak kabul edilir. Saltanat dönemi Atina tarihine "Perikles dönemi" olarak girmiştir. Eski yazarlar Thukydides, Platon, Aristoteles ve Plutarkhos onun kişiliğine, siyasi faaliyetlerine, reformlarına, özellikle farklı açılardan yaptığı konuşmalara farklı değerlendirmeler yaptılar. Siyasete katılan Perikles, kendisini demokrasinin destekçisi olarak kurdu. MÖ. 6.yüzyılın 60'lı yıllarından itibaren ünlü politikacı Kimon ile mücadelesi uzun yıllar sürdü. Ephialtes'in ardından Perikles, Atina'daki Demokratların başına geçti. Perikles'in dış politikasının yönlerinden biri, Sparta devleti ile ilişkilerin kötüleşmesiydi. Thukydides ile sürekli çekişme, Perikles'in zaferiyle sona erdi. Siyasi muhaliflerinin sınır dışı edilmesini sağladıktan sonra Perikles, Atina polisinin fiili başkanı oldu ve 15 yıllığına stratejist seçildi. Perikles'in müdahalesi sonucunda Atina'ya II. Kutsal Savaş'ın son ermesinden sonra Yunanistan'ın ana dini merkezi olma şansı verildi. Ancak Spartalılar onun planını bozdular. Bunun yerine Perikles, Atina tapınaklarının restorasyonuna başlayarak tek bir kompleks kurmayı başardı. Perikles'in dış politika kursunda özel bir yer, Güney İtalya'da bir Furia kolonisinin kurulmasıydı. Bu politikanın bir sonucu olarak Atina'nın Sicilya'da da güçlenmesi gerekiyordu. Atina'nın dış politikasındaki önemli konulardan biri Samos savaşıydı. Perikles'in şahsen aldığı önlemler, oligarkların Samos'taki iktidardan çıkarılmasına, ayrıcalıkların kaybedilmesine ve Atina Birliğine boyun eğmesine yol açtı. Perikles'in dış politikasında aldığı önlemlerden Pontus seferinin organizasyonuna işaret edilebilir. Plutarkhos'a göre, Atina Birliği'ne yapılan sefer sonucunda yeni üyeler kabul edildi, yeni karakollar kuruldu ve buğday ithalatı tam kontrol altına alındı. Bu nedenle, Perikles'in stratejik dönemini analiz ederken, bir konuyu da unutmamalıyız. İktidarın güçlü tarihi şahsiyetin elindeki yoğunlaşması, ölümünden sonra da devam etmedi. Atina ciddi olayların eşliğindeydi.

Anahtar Kelimeler: Perikles, Atina, stratejist, polis, antik yazarlar, demokrasi, siyaset

ATHENIAN STRATEGIST “OLYMPIAN” PERIGLES

ABSTRACT

The activities of Pericles, one of the important historical figures of ancient civilization, which the ancient author Plutarch called "Olympian", are of great interest even today. This name meant "surrounded by Glory". Despite the fact that he was a descendant of an aristocratic family, he considered it correct to rule the state by democratic rules. The reforms implemented by Pericles had a great role in the formation of the democratic police of Athens.

One of the achievements of Pericles is considered to be the strengthening of the power of Athens, the achievement of a high level of its economic, social, political and cultural development. The period of his reign entered the history of Athens as the “Era of Pericles”. Ancient authors Thucydides, Plato, Aristotle and Plutarch treated his personality, political activities, reforms, especially his speeches from different angles, giving different assessments. Pericles, who joined politics, established himself as a supporter of democracy. From the 60s of the 5th century B.C., his struggle with the well – known politician Kimon continued for many years. After Ephialtes, Pericles became the leader of the Democrats in Athens.

One of the directions of Pericles` foreign policy was the aggravation of relations with the Spartan state. The constant strife with Thucydides ended with the victory of Pericles. Having achieved the expulsion of his political opponents, Pericles became the de facto head of the Athenian police and was elected a strategist for 15 years. As a result of the intervention of Pericles, after the end of the Second Holy War, Athens had the chance to become the main religious center of Greece. But the Spartans had thwarted his plan. Instead, Pericles was able to create a single complex, starting the restoration of the Athenian temples.

A special place in the foreign policy course of Pericles was occupied by the founding of the colony of Furia in southern Italy. As results of this policy, Athens was to gain a foothold in Sicily as well. One of the important issues in Athens` foreign policy was related to the Samos war. The actions personally carried out by Pericles resulted in the expulsion of the oligarchs from power in Samos, the loss of their privileges and their subordination to the Athenian Alliance.

The organization of the Pontic expedition can be mentioned as one of the actions implemented by Pericles in his foreign policy. According to Plutarch, as a result of the expedition, new members were admitted to the Athenian Union, new outposts were established, and wheat imports were completely controlled.

Thus, analyzing the period of Pericles` strategy, one should not forget about one more issue. The concentration of power in the hands of a strong historical figure was not continued after his death. Athens was on the verge of serious events.

Keywords: Pericles, Athens, strategist, police, ancient authors, democracy, politics

GİRİŞ

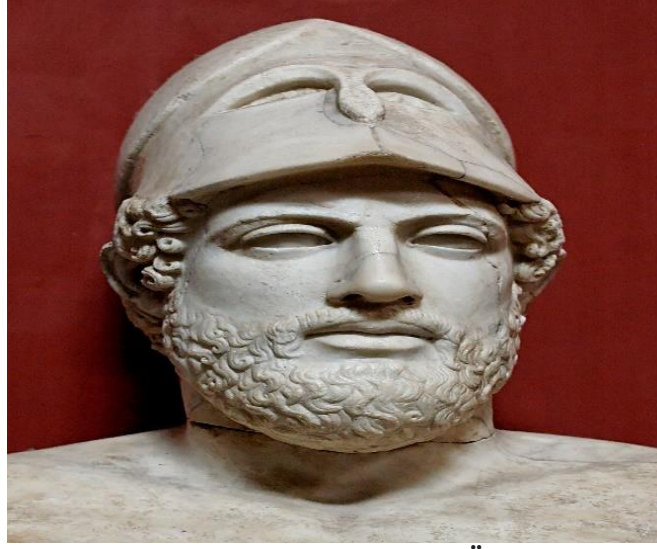
Her tarihi figürün yaşamı ve eserinin incelenmesi, insanlık tarihindeki rolünün doğru bir şekilde değerlendirilmesi için önemlidir. Bu nedenle, antik Yunan tarihinin en değerli tarihi şahsiyetlerinden biri olan Perikles`in faaliyetlerini araştırmak büyük ilgi görmektedir. Dünyada neler olup bittiğini, çeşitli liderler ve politikaçılar tarafından dile getirilen fikirleri anlamak için geçmişe, özellikle de antik Yunan tarihine ilgi duymamız gerekir. Bazen olumsuz olarak gördüğümüz olayların köklerini anlamak için geçmiş değerlere geri dönmek gerekir. Bu bağlamda, antik Atina siyasetinin en büyük sembollerinden biri olan Perikles`in siyasi faaliyetlerinin incelenmesi önemlidir.

Antik dünyanın büyük düşünürleri Sokrates ve Anaksagoras`tan mükemmel bir eğitim alan Perikles, başarılarıyla kültürlü bir politikacı haline geldi, kitlelerle çalışma ve onları ikna etme yeteneğine sahip oldu. Üstünlüğü önemli siyasi zaferlerle işaretlendi. Hayat seyirinden, mücadelesinden, askeri politikasından ve kültürel başarısından çok şey öğrenildi. Antik dünyayı bu konularda temsil eden Perikles (Resim 1), daha sonraki yüzyıllarda yaşayan tarihi şahsiyetlere örnek teşkil etmiştir.

Atina`yı kendi zamanında önemli bir kültür merkezi (bilim, felsefe, mimari) haline getiren Perikles`in çabalarıydı. Perikles felsefeye değer veren ilk politikaçı olarak kabul edilmektedir. Filozof Protagoras, Elealı Zenon ve Anaksagoras (Əlizadə 2016, 27) ile vakit geçirirdi.

Özellikle Anaksagoras ile yakın arkadaş haline geldi (Plutarsh, *Pericles*, IV). Onun inşa ettiği Parthenon tapınağı, modern zamanlarda bile nadir bir sanat örneği olarak hala çok değerlidir, antik Yunan'ın ve Atina demokrisisinin sembolüdür.

Aynı zamanda, Atina onun döneminde güçlü ve nüfuzlu bir devlet olarak kabul edilmiştir. Perikles'in yürüttüğü demokratik değerlere dayalı politikalar, insanlık adına bir hizmet olarak milyonlarca insana örnek olmuştur.



Resim 1. Strategos Perikles (M.Ö.495 – 429)

1. ANTİK YAZARLARIN PERİKLES İLE İLİŞKİLERİ

Anlatı niteliğindeki kaynaklarda Perikles'in kişiliğine her zaman ilgi olmuştur. Ancak tarihsel bir figür olarak Perikles, hem çağdaşlarından hem de ondan sonra gelenlerden keskin bir şekilde farklıydı. Antik yazılar bu siyasi figür hakkında farklı görüşlere sahiptiler.

Bu bakımdan, antik yazar Thukydides'in konumu özellikle dikkat çekicidir. Perikles'in modern imajının şekillenmesinde kilit rol oynayan Thukydides tarafından verilen değerlendirme ve tarihsel veriler tesadüf değildir. Thukydides, Perikles'i canlı gördü, çağdaşı içinde bulunduğu olayları kaydetti. Siyasi olarak farklı kamplara mensub olmalarına rağmen, Perikles'in kişiliği ve siyasi faaliyetleri Thukydides tarafından çok beğenildi. Thukydides'e göre, devlete hizmet eden Perikles, hak edenlerden biriydi. Sakin dönemde, şehrin (Atina) çok güçlü bir çağ yaşamasına neden olan barış ve adaletin doğasına ilişkin kararlar aldı. Savaş başladığında, bu tarihi şahsiyet de savaşa doğru bir değerlendirme yapmış ve doğru kararlar verebilmiştir. Perikles'ten sonra Atinalılar onun savaşı doğru anladığını ve çok akıllıca kararlar verdiğini anladılar. Bilge zekası, sadakati ve dürüstlüğü ile öne çıkan Perikles, insanları özgürlüklerini sınırlamadan yönetme yeteneğine sahipti. Kalabalığın iradesine boyun eğmedi, aksine onu yönetti, değersiz yollarla iktidara gelmeye çalışmadı. Perikles vatandaşları gururlandırmadı, aksine itibarına dayanarak onlara şiddetle karşı çıkabilirdi. Atinalılar çok cesur planlar yaparken Perikles onları dikkatli olmaya çağırdı, Atinalılar umutsuzluğa kapıldıklarında onları cesaretlendirdi. Aslında bu, halkın ilk vatandaşının gücüydü. Thukydides'e göre, Perikles'ten sonra seleflerinden hiçbiri devlet adamı seçilmedi, herkes ilk olmak istedi ve hatta devletin çıkarlarını feda etmeye istekliydi (Perikl 2025).

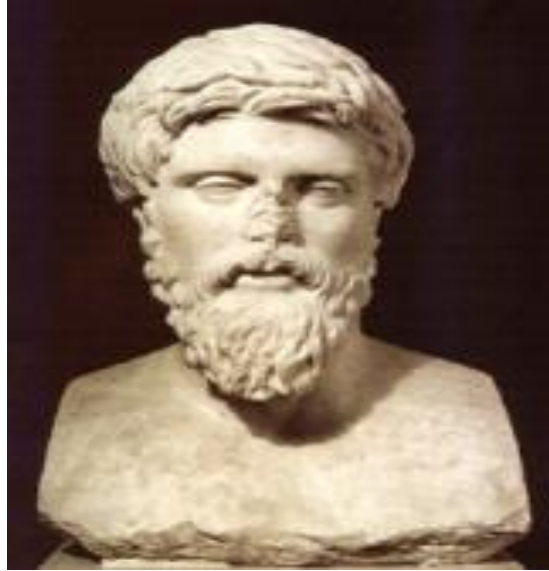
Thukydides, Peloponnesos Savaşı'nın sona ermesinden ve Atina'nın savaşta yenilmesinden sonra çalışmalarını tamamladı. Yazar, savaşta yenilginin nedenlerine çok dikkat etti.

Yenilginin ana nedenlerinden birinin, Perikles de dahil olmak üzere eski politikacıların nesline kıyasla yeni politikacıların beceriksizliğinden kaynaklandığı sonucuna vardı. Thukydides, yeni nesle önceki neslin kötü bir karşılığı olarak davrandı.

Antik yazarların Perikles ile ilişkileri belirsizdi. Hatta zalim bir hükümet biçimi yaratmakla bile suçlandı. Bu, Perikles dönemi için çok ciddi bir suçlama olarak kabul edildi. Antik yazarlar Platon ve Aristoteles, Perikles'i demokrasinin bozulmasında "büyük rol oynayan" biri olarak takdir ettiler (Perikl 2025).

Helenistik dönemde Perikles'i söz konusu dönemin Miltiades, Themistokles ve Kimon'un ünlü şahsiyetleriyle aynı seviyeye getirmek değersizdi.

Roma döneminde yaşamış, Platon lisesinin temsilcisi olan Yunan tarihçi, biyografi yazarı ve filozof Plutarkhos, öğrencilerine göre iki yüzden fazla kitabın yazarıydı. Bu kitaplardan bazıları zamanımıza geldi. Odaklandığı ana tema, Antik Yunanistan ve Roma'nın büyük şahsiyetlerinin biyografileriydi (Əlisa Nicat 1998, 25-26). "Paralel Yaşamlar" adlı eserinde 50 tarihi şahsiyetin biyografisini yazdı (Ziegler 1964, 25).



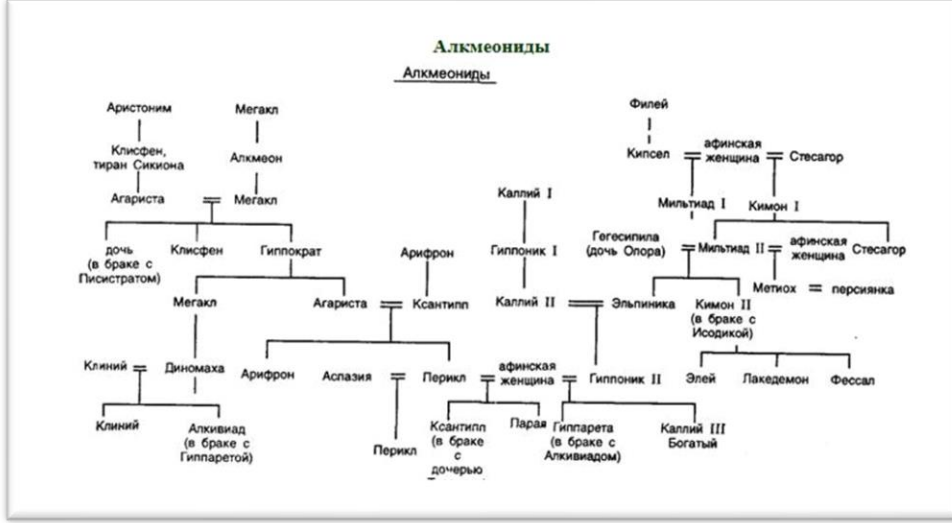
Resim 2. Yunan tarihçi, biyografi ve deneme yazarı

Lucius Mestrius Plutarkhos (45-120)

Plutarkhos (Resim 2) zamanında memleketi eski ihtişamından mahrum kalmış, Roma'ya yenilmiş ve bağımsızlığını kaybetmiştir. İmparator Nero'nun Yunanistan'a bağımsızlık vermesine rağmen Vespasianus bu kararı tersine çevirdi. Ancak Yunan kültürüne saygı duyan Romalılar, Helenlere bazı tavizler vererek, bir takım önemli eyalet görevlerini Yunanlılara emanet ettiler. Plutarkhos da böyle bir kişiydi. Antik tarihçiler arasında yer alan Plutarkhos, eserlerini sanatsal ve duygusal, felsefi ve mitolojik kaynaklar açısından zengin bir üslupla yazmıştır.

Plutarkhos, Perikles'in biyografisini idealize etti. Thukydides'in görüşlerinden emin olan Plutarkhos, Perikles hakkındaki değerlendirmesine de katıldı. Bu bağlamda Perikles'in siyasi ve askeri başarıları, Atina'nın kültürel gelişimi, Akropolis'teki yapılar, Parthenon tapınağının inşası, zamanın ünlü bilim adamlarının himayesi vb. eylemleri onun tarafından çok takdir edildi. Bu antik yazar, Perikles'in biyografisini en iyilerden biri olarak görüyordu.

2. PERİKLES VE ALKMAEONİDAE SOYU



Resim 3. Alkmaeonidae Kuşağı

Çok sayıda çalışma, kadın soyunda Alkmaeonidae soyundan (Resim 3) gelen birinin varlığına odaklanmıştır. Ancak konu gerçekleri ifade etmekten çok uzaklaşmadan önce Perikles'in Alkmaeonidae çizgisine genel özellikler veriliyor ve kurs bununla sona eriyor. Genel çizgiden ayrılan çalışmalar arasında R.Silin 1956 yılında yayınlanan "Perikles'in tarihe girişi" adlı makalesi sayılabilir. Makale, Perikles'in geçmişi ile siyasi faaliyetleri arasındaki ilişkinin izini sürüyor (Sealey 1979). Perikles'in yaşamında ve yaratıcılığında siyaset ve soy bilimi arasında bağlantı kurma çabaları daha sonraki dönem çalışmalarında da bulunabilir. Ancak bu konu özel araştırma çalışmalarında değil, genel çalışmalarda da ele alınmış ve yazarlar sorunun tüm yönleriyle araştırılmasını ana amaç olarak görmemişlerdir.

Perikles ve Alkmaeonidae soyu arasındaki bağlantının arka planın bazı sorular ortaya çıkabilir: bu bağlantı onun hayatında bir rol oynadı mı, nasıl, ne zaman ve hangi koşullar altında oynandı? Alkmaeonidae soyu, Atina tarihinde benzersiz bir rol oynadı. Bu soyun eski bir aile laneti (Kilo alımı) var (Суриков 1997, 14). Antik tarih yazımında Perikles'in uyguladığı politikanın Alkmaeonidae soyu'nun maraklarına mı yoksa Atina devletinin gelişimine mi hizmet ettiği konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Ünlü araştırmacı Ed.Meyer, Perikles'in, halefi olarak Atina'daki Alkmaeonidae soyu'nun kalıtsal yönetimini sürdürmeyi planladığına inanıyordu. Bu tez daha yumuşak bir biçimde, R.Sili, P.Biknell, R.Littman, L.Semons vb. tarafından da önerilmiştir (Суриков 1997, 15).

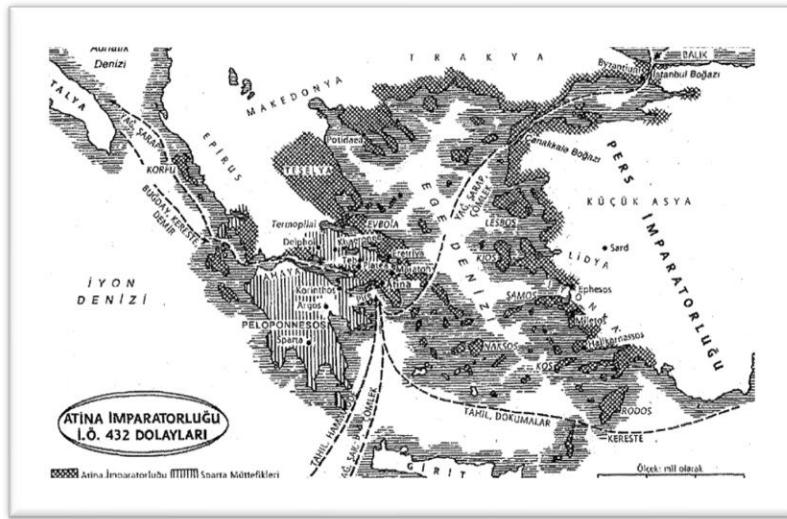
Karşıt pozisyonu yansıtan çok sayıda çalışma da bulunmaktadır. Dolayısıyla V.Ehrenberg, Alkmaeonidae soyu ile akraba olmasına rağmen ne Perikles'in, ne de siyasi rakibi Kimon'un bu kuşaktan etkilenmediğine inanıyordu (Ehrenberg 1968, 207). M.Finle'ye göre Perikles de Pisistratus gibi aristokrat kuşakların siyasi etkisine karşı mücadele etmiştir. C.Ober'e göre, Perikles kuşağının kökeni aristokrat bir aileden gelse de siyasi açıdan demokratik polis'te yeni bir elit tipini temsil ediyordu. Araştırmacıların çoğu Perikles'i Atina'daki siyasi mücadile tarihinde belli bir sınırı, bir aşamayı temsil eden geçiş dönemi figürü olarak değerlendirdi. Perikles sonrası dönemde siyasi mücadile yöntemleri, eski mekanizmalar ve siyasi figürler tamamen farklıydı. "Birinci şahıs"ın uzun vadeli fiili yönetimi sırasında tam da keskin bir dönüş meydana geldi. Bu baxımdan Perikli nəsli aristokratiyanın nümayəndəsi və ya demokratiyaya yol açan və aristokratiyanın siyasi rolunu azaldan bir siyasi xadim kimi qiymətləndirmək sualının ortaya çıxması qanunauyğundur.

Bu açıdan bakıldığında Perikles kuşağını aristokrasinin bir temsilcisi olarak mı, yoksa demokrasinin önünü açan ve aristokrasinin siyasi rolünü azaltan bir siyasi figür olarak mı değerlendirmek meşrudur.

3. PERİKLES'İN SİYASİ FAALİYETİNİN YÖNLERİ

Perikles'in siyasi faaliyeti şu şekilde sistematize edilebilir:

- Siyasete katılan Perikles, kendisini demokrasinin destekçisi olarak kurdu ve Atina'daki Demokratların başına geçti;
- Demokrasinin mali durumları ne olursa olsun tüm Atina vatandaşlarına yayılması Perikles'in adından kaynaklanmaktadır (Немировский 2000, 255);
- Perikles'in izlediği politika Atina'nın sınırlarını genişletmeyi (Resim 4) amaçlıyordu (Кузицин 2006, 107);



Resim 4. Atina İmparatorluğu MÖ.432 Dolayları (W.H.McNeill."Dünya Tarihi" eseri)

- MÖ. 6. yüzyılın 60'lı yıllarından itibaren ünlü politikacı Kimon ile mücadelesi uzun yıllar sürdü;
- Siyasi muhaliflerinin sınır dışı edilmesini sağladıktan sonra Perikles, Atina polisinin fiili başkanı oldu ve 15 yıllığına stratejist seçildi;
- Saltanat dönemi Atina tarihine "Perikles dönemi" olarak girmiştir. Perikles'in başarılarından biri, Atina'nın gücünün güçlendirilmesi, ekonomik, sosyal, politik ve kültürel gelişmelerinin yüksek seviyesine ulaşılması olarak kabul edilir;
- Perikles'in dış politikasının yönlerinden biri, Sparta devleti ile ilişkilerin kötüleşmesiydi (Байдек 2000, 313-314). Thukydides ile sürekli çekişme, Perikles'in zaferiyle sona erdi;
- Perikles'in müdahalesi sonucunda Atina'ya II. Kutsal Savaş'ın son ermesinden sonra Yunanistan'ın ana dini merkezi olma şansı verildi. Ancak Spartalılar onun planını bozdular;
- Perikles, Atina tapınaklarının restorasyonuna başlayarak tek bir kompleks kurmayı başardı;
- Perikles'in dış politika kursunda özel bir yer, Güney İtalya'da bir Furia kolonisinin (Resim 5) kurulmasıydı. Bu politikanın bir sonucu olarak Atina'nın Sicilya'da da güçlenmesi gerekiyordu. Plini'ye göre Herodot, "Tarih" eserini Furia'da yazdı;



Resim 5. Furia kolonisi

➤ Atina'nın dış politikasındaki önemli konulardan biri Samos savaşıydı (Resim 6). Perikles'in şahsen aldığı önlemler, oligarkların Samos'taki iktidardan çıkarılmasına, ayrıcalıkların kaybedilmesine ve Atina Birliği'ne boyun eğmesine yol açtı (Андреев 2001, 191);



Resim 6. Samos savaşı (MÖ. 440 – 439 yıllar)

➤ Perikles'in dış politikasında aldığı önlemlerden Pontus seferinin organizasyonuna işaret edilebilir. Plutarkhos'a göre, Atina Birliği'ne yapılan sefer sonucunda yeni üyeler kabul edildi, yeni karakollar kuruldu ve buğday ithalatı tam kontrol altına alındı vb.

4. PERİKLES'İN KİŞİLİĞİNİ KARAKTERİZE EDEN ALINTILAR

Atina demokrasisinin temelini atan önde gelen bir hükümet yetkilisi olan Periklesle, kişiliğini ve çalışmalarını takdir etmek için konuşmalarından yapılan alıntılarda önemli bir rol oynamaktadır. Kendisi aristokrat bir ailenin temsilcisi olmasına rağmen, demokrasisinin savunucusu olarak hareket eden bir siyasi figür, halkın desteğini kazanmaya büyük ilgi göstermiştir. Perikles Kimon'un MÖ. 461'de sınır dışı edilmesinden sonra Atina'da polisi demokratikleştirmek için bir dizi reform yaptı. Bunu yaparken Perikles, esas olarak aristokrasiye güvenen Kimon'un halefi Thukydides'in aksine kendisini tüm halkın çıkarlarının aksine kendisini tüm halkın çıkarlarının savunucusu olarak sundu (Erep 2001, 160-161).

FACSIMILE No. 57

ἀφίστασθαι ἀθηναίους· καὶ πησάσαν
τὸς αὐτὸν τοῖς ὀρλοῖς οὖο τὰ τέλη τῶν
λακεδαιμονίων ὁμόσαυτα αὐτὸν θεῖ
πέμπειν, ἢ μὴν ὄσθαι ξυμμάχου αὐ
τομόμου οὖο αὐ προσαγγήται, οὕτω
δέχονται τὸν στρατὸν· καὶ οὐπομύ
αδρον καὶ ἀγγροσ ἀνδρείων ἀποικία
ξωαπέσθαι· ταῦτα μὲν οὖο βίτῳ θέρει
τοῦτο δὲ βύβρο· τοῦ δὲ πηγήμομου
χέμορος· εὐθὺς ἀρχομένου ὡς τῷ ἴω
πολερᾶτῃ καὶ δημοσθένῃ στρατηγούοις

THUCYDIDES.—TENTH CENTURY

(ἀφίστασθαι ἀθηναίων· καὶ πησάσαντες αὐτὸν τοῖς ὀρλοῖς οὖο τὰ τέλη τῶν |
λακεδαιμονίων ὁμόσαυτα αὐτὸν ἐξέπεμψαι, ἢ μὴν ὄσθαι ξυμμάχου αὐτομόμου
οὖο ἂν προσαγγήται, οὕτω | δέχονται τὸν στρατὸν· καὶ οὐ πομύθερον καὶ
ἀγγροσ ἀνδρείων ἀποικία | ξωαπέσθαι· ταῦτα μὲν οὖο ἐν τῷ θέρει | τοῦτο
ἐγένετο· τοῦ δὲ ἐπιγυμνομένου | Χέμορος εὐθὺς ἀρχομένου ὡς τῷ ἐπιπύρατῃ
καὶ δημοσθένῃ στρατηγούοις)

Resim 7. Onuncu Yüzyıldan kalma Thukydides “Tarih”i. El Yazması. Ed.Maunde Thompson`dan “Yunan ve Latin Paleografisine Giriş” OUP 1912

Thukydides`in kovulmasından sonra aslında Atina`nın kontrolünü ele geçirdi. Bunu yaparken, Perikles çok etkili bir siyasi figür haline geldi. Demokrasinin çok üst düzeyde geliştiği dönem, aslında bir siyasi figür için bir iktidar dönemi idi. Atina, tüm Helenizm dünyasının ekonomik, politik ve kültürel merkezi haline geldi. Antik yazar Thukydides`in “Tarih” adlı eserinde (Resim 7) Perikles`in konuşmalarından alıntılara dikkat edersek, bu tarihi figürün iç dünyasını takdir edebiliriz (Фукидид 2022). Thukydides`in Perikles`in ana siyasi rakiplerinden biri olduğunu belirtmek gerekir. Bazı alıntılara bakalım:

- Anayasamız başkalarının kurumlarını taklit etmez: Biz kendimiz diğerlerini taklit etmek yerine bazıları için bir model olarak hizmet ediyoruz. Azınlığa değil, çoğunluğa dayandığı için demokratik olarak ... (Фукидид, *История*, 8);
- Devletimiz Yunanistan`ın aydınlanma merkezidir (Фукидид, *История*, 1);
- Sadelikten oluşan güzelliği ve kadınsı olmayan bilgeliği seviyoruz (Фукидид, *История*, 2);
- Özel çıkarlarla ilgili olarak, yasalarımız herkes için eşitlik sağlar (Фукидид, *История*, 4);
- Sadece birkaçı siyaset yapabilir, ancak herkesin onu yargılama hakkı vardır (Фукидид, *История*, 13);
- Zenginliği, kelimelerle övünmek için değil, eylem için uygun bir araç olarak kullanıyoruz (Фукидид, *История*, 1);
- Aynı kişiler kendi iç işlerine bakabilir ve devlet işlerine katılabilirler ve kendilerini başka işlere vermiş olan diğer vatandaşlar kamu işlerinin anlaşılmasına yabancı değildir (Фукидид, *История*, 1);
- Devlette özgür bir siyasal yaşam sürüyoruz ve günlük yaşamın karşılıklı ilişkilerinde şüphe çekmiyoruz (Фукидид, *История*, 4);
- Aramızda yoksulluğu itiraf etmek utanç verici değildir, tam tersine, ondan emekle çıkmamak çok daha utanç vericidir (Фукидид, *История*, 3);
- Onlardan hizmet alarak değil, kendimiz vererek onları arkadaş ederiz (Фукидид, *История*, 11);

- Sadece biz onu işgal ve emekten özgür değil, devletin faaliyetlerine hiç katılmayan işe yaramaz olarak görüyoruz (Фукидид, *История*, 6);
- Özel yaşamda her türlü baskıdan uzak, halkla ilişkilerde, esas olarak onlardan korktuğumuz için yasaları çiğnemeyiz ve belirli bir zamanda otoritelere itaat etmeyiz; özellikle, rahatsız olanların yararına var olan ve yazılı olmadığı için (bunları ihlal etmek için) kamunun utanmasını gerektiren tüm yasaları dinliyoruz (Фукидид, *История*, 3);
- Biz tanrıları da görmüyoruz, ama onlara bahşedilen onurlardan ve bize bahsettikleri nimetlerden onların ölümsüz oldukları sonucuna varıyoruz (Фукидид, *История*, 7) (Перикл цитаты 2025)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Perikles'in hükümdarlığı Atina'nın yükselişinin, gücünün ve uygarlığının parlaklığının doruk noktasıydı. Seçkin siyasetçinin çabaları ve yılmaz iradesi sayesinde devlet yönetiminde demokratik sistem gelişti. Perikles'in demokratik değerlere dayalı politikaları, insanlığa hizmet olarak milyonlarca insana model olmuştur.

Perikles'in stratejik dönemini analiz ederken bir hususu unutmamak gerekir. Gücün güçlü bir tarihsel şahsiyetin elinde toplanması onun vefatından sonra devam etmedi. Atina ciddi olaylarla yüzleşmek zorunda kaldı.

Antik yazar Thukydides, eserini Peloponnesos Savaşı bittikten ve Atine savaşta mağlup olduktan sonra tamamlamıştır. Yazar, savaşta yenilginin nedenlerini araştırmaya çok önem verdi. Yenilginin ana nedenlerinden birinin, Perikles dahil olmak üzere yeni politikacıların eski nesle kıyasla beceriksizliği olduğu sonucuna vardı. Thukydides yeni nesli önceki neslin kötü bir kopyası olarak görüyordu.

Bu aslında ulusun ilk vatandaşının kuralıydı. Thukydides'e göre Perikles'ten sonraki seleflerinin hiçbiri devlet adamı olarak seçilmemiş, hatta hepsi devlet çıkarlarını feda etme pahasına birinci olmayı istemişlerdir.

Perikles gibi tarihi şahsiyetlere çok nadir rastlanır. Bu nedenle, bütün bir medeniyetin gelişiminin doğru yolda ilerlemesi için bunların korunması önemli şartlardan biri olarak görülmelidir. Ama biz buna tanık olmadık. Büyük evladını koruyamayan bir medeniyet, bağımsızlığını asla koruyamaz. Peloponnesos Savaşı'nda mağlub olan Atina, kısa sürede bölgedeki üstünlüğünü ve MÖ. 2.yüzyılda bağımsızlığını kaybetti. Yunan uygarlığının kendisini yeniden kurması ve eski gücüne kavuşması uzun yıllar alacaktı.

KAYNAKLAR

Андреев Ю.В., Кощеленко Г.А. и др. (2001). *История Древней Греции*. Высш.школа, Москва.

Байдек А.Н., Войнич И.Е. и др. (2000). *История Древнего мира. Древняя Греция*. Изд – во Харвест, Минск; Изд – во АСТ, Москва.

Ehrenberg, V. (1968). *From Solon to Socrates: Greek History and Civilization During the Sixth and Fifth Centuries B.C.* First published by Methuen & Co. Ltd., London.

Егер, О. (2001). *Всемирная история. В 4-х т. Т.1. Древний мир*. ООО Изд.-во АСТ: СПб.: Изд.-во Полигон, Москва.

Əlizadə, A. (2016). *Antik fəlsəfə tarixi*. Bakı mətbəəsi, Bakı.

Əlisa, Nicat. (1998). *Dünya tarixçiləri*. Qanun mətbəəsi, Bakı.

Фукидид. (2022). *История*. Пер. с греч. Г.Стратановского. Изд – во АСТ, Москва.

Кузицин В.И., Гвоздева Т.Б., Строгеецкий В.М, Стрелков А.В. (2006). *История Древней Греции*. Изд-ский центр «Академия», Москва.

McNeill, W.H. (1989). *Dünya Tarihi*. Çeviren Alaeddin Şenel. İmge Kitabevi Yayınları, İstanbul.

Немировский, А.И. (2000). *История Древнего мира. Античность*. В 2 ч. Ч.1. Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, Москва:

Perikl // <https://www.wikimedia.az-az.nina.az/Perikl.html>. Erişim tarihi: 29.01.2025.

Перикл цитаты// <https://ru.citaty.net/avtory/perikl/>. Erişim tarihi: 28.01.2025.

Sealey, R. (1979). The Entry of Pericles into History. *Perikles und seine Zeit*. Darmstadt, 144 – 161.

Суриков, И. (1997). Перикл и Алкмеониды. *Вестник древней истории*, № 4 (223), 14 –35.

Ziegler, K. (1964). *Plutarchos von Chaironeia*. Alfred Druckenmuller, Stuttgart.

SİCİL BELGESİNE GÖRE BİR OSMANLI SUBAYINDA ARANAN VASIFLAR

Dr. Öğr. Üyesi Sadık Emre KARAKUŞ

Milli Savunma Üniversitesi, Kara Harp Okulu, Tarih Bölümü

ORCID: 0000-0003-0781-8019

ÖZET

Bu çalışma, subay şahsi dosyalarında yer alan sicil belgelerine göre Osmanlı Devleti'nin bir subayda bulunmasını istediği nitelikleri konu almaktadır. Daha önce literatürde örneğine rastlayamadığımız Milli Savunma Bakanlığı Arşiv Müzesinde sergilenen 1919 yılına ait bir sicil belgesinden anlaşılan, tüm Osmanlı zabitleri bağlı oldukları birliklerdeki bir üst rütbedeki komutanları tarafından bazı sorular üzerinden değerlendirmeye tabi tutularak terfi edip etmemeleri konusunda fikirlerini beyan etmekteydiler. Bu belgeler, 1879 yılında Sicil-i Ahvâl Komisyonunun kurulmasının ardından her devlet memuru gibi subaylar için de oluşturulan şahsi dosyalarında muhafaza edilmekte olup bugün MSB Arşiv Müdürlüğü envanterinde bulunmaktadır. Sicil belgesinin içeriğine baktığımızda, matbu bir formda yazılı standart soruların altı ana başlıkta toplandığı ve bunların karşısındaki hanelerde komutanların el yazısıyla verdiği cevaplar görülmektedir. Komutanlardan sicil verdikleri maiyetindeki subaya yönelik cevaplanması istenen soru başlıkları; “Teşkilât-ı Bedeniyesi”, “Ahlâkı”, “Kabiliyet ve Evsâf-ı Zâtiyesi”, “Evsâf ve İktidar-ı Askeriyesi”, “Hayat-ı Memuriyeti” ve “Hükm-i Kat’i” olarak sıralanmıştır. Bu başlıklar altında cevaplanması istenen onlarca detaylı soruyla subaylar, komutanları tarafından değerlendirilmeye tabi tutuluyor; sicil veren komutanları da yazdıklarını kendi komutanlarına onaylatıyorlardı. Dönemin subay kadrolarında olması istenen özellikleri yansıtmaya itibariyle oldukça dikkat çekici olan sorulardan bazıları şunlardır: Zekâsı, çalışkanlığı, hususi istidatı, dine bağlılığı, ciddiyeti, ketumluğu, şahsi kararıyla hareket kabiliyeti, vazifesine sadakati, gayreti, aldığı emri vaktinde ifaya, olan itimadı, adab-ı muaşereti, şahsi terbiyesi, nezaketi, itaati, araştırma merakı, eserleri, lisan bilgisi, atıştaki mahareti, ateş altındaki cesareti, soğukkanlılığı, kanunlara vukufu, neferlere karşı ahvali, maiyetini yetiştirmekteki iktidarı, mesuliyete muhabbeti, disiplini tesis ve maiyetini idarede iktidarı. Elbette tetkik ettiğimiz sicil belgesindeki sorular bunlardan ibaret değildir; subayı tanımak ve geçmişteki hizmetlerini öğrenmek için sicil belgelerinde daha birçok soru bulunmaktadır. Her yıl düzenlenen sicil belgeleriyle birbirinden farklı komutanlar tarafından değerlendirilen subaylar hakkında oluşan genel kanaat ise terfi için önemli bir kriter hâline geliyordu. Ortaya çıkan netice itibariyle sicil belgeleri, dönemin terfi sistemini ve Osmanlı subayında aranan vasıfları açıkça ortaya koyması nedeniyle önem arz etmektedir. Zira sicil belgelerindeki sorular, askerî özelliklerin yanı sıra ahlaki, sosyal ve entelektüel bir profile işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Osmanlı Tarihi, Askerî Tarih, Türk Subayı, Osmanlı Zabiti, Sicil Belgesi, Arşiv.

QUALITIES REQUIRED IN AN OTTOMAN OFFICER ACCORDING TO THE REGISTRY DOCUMENT

ABSTRACT

This study focuses on the qualities that the Ottoman Empire wanted an officer to possess according to the registry documents in the personal files of officers.

It is understood from a 1919 registry document exhibited in the Archive Museum of the Ministry of National Defence, of which there is no previous example in the literature, that all Ottoman officers were evaluated by their commanders in the higher ranks of the units to which they were attached, based on certain questions, and they expressed their opinions on whether they should be promoted or not. Following the establishment of the Sicil-i Ahvâl Commission in 1879, these documents were kept in the personal files created for officers, just like every other civil servant, and are today in the inventory of the Directorate of Archives of the Ministry of National Defence. When we look at the content of the registry document, we can see that the standard questions written on a printed form are grouped under 6 main headings and the answers given by the commanders in their handwriting are seen in the boxes opposite them. The titles of the questions that commanders were asked to answer for the officers under their command were listed as ‘Organisation and Physicality’, ‘Ethics’, ‘Capability and Qualities’, ‘Qualities and Power in the Military’, ‘Life as a Civil Servant’ and ‘Judgement Absolute’. With dozens of detailed questions to be answered under these headings, officers were subjected to evaluation by their commanders, and the commanders who issued the registers had their own commanders approve what they wrote. Some of the questions, which are quite remarkable in terms of reflecting the desired characteristics of the officer cadres of the period, are as follows: Intelligence, diligence, special aptitude, loyalty to religion, seriousness, discretion, ability to act with personal judgement, loyalty to his duty, diligence, confidence in carrying out his orders on time, good manners, personal decency, courtesy, obedience, His curiosity for research, his works, his knowledge of the language, his skill in shooting, his courage under fire, his coolness, his knowledge of the law, his behaviour towards the soldiers, his ability to train his retinue, his love for responsibility, his ability to establish discipline and to manage his retinue. Of course, these are not the only questions in the registry documents that we have tried to introduce; there are many more questions in the registry documents in order to get to know the officer and learn about his past service. The general opinion formed about the officers, who were evaluated by different commanders with the registry documents issued every year, became an important criterion for promotion. As a result, the registry documents are important as they clearly reveal the promotion system of the period and the qualifications sought in Ottoman officers. The questions in the registry documents point to a moral, social and intellectual profile in addition to military characteristics.

Keywords: Ottoman History, Military History, Turkish Officer, Ottoman Officer, Registry Document, Archive.

İSTATİSTİKLERLE GENÇ İŞSİZLİĞİ TÜİK VERİLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet USANMAZ

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sosyal Hizmetler Yüksekokulu, Sosyal Hizmet
ORCID: 0000-0001-9498-1521

Arş. Gör. Orhan YILDIRIM

Antalya Belek Üniversitesi, İnsani Bilimler Fakültesi, Sosyoloji Bölümü
ORCID: 0000-0002-2401-1316

ÖZET

Toplumların refah ve gelişmişlik düzeylerinin artmasının önündeki en büyük engellerden biri de işsizlik olgusudur. İşsizliğin yaygın olduğu toplumlarda ekonomik sorunlar öne çıkmaktadır. İşsizlik, ekonomik sorunların yanı sıra bir bütün olarak işsiz olan bireyin yaşamını etkilemektedir. Türkiye’de nüfusun yüksek bir kısmını oluşturan gençler ve bu gençlerin işsizliği hem gençlerin genç olduğu dönemde hem de ilerleyen süreçlerde birçok sosyal soruna sebep olacağı açıktır. Genç işsizlik konusu Türkiye’de uzun bir süredir gerek teorisyenler gerekse de politika yapıcılar tarafından gündem edilmektedir. Bu çalışmada Türkiye’de genç nüfusun (kadın – erkek) genel oranı, illere göre dağılımları ve bunların işsizlik oranlarına yönelik veriler yer almaktadır. Bu çalışmada yer alan veriler TÜİK bölgesel istatistikler data sayfasında ikincil veriler kapsamında oluşturulmuştur. Çalışmanın amacı Türkiye’de gençlerin işsizlik oranlarını genel işsizlik oranları ile karşılaştırmak ve literatür yardımıyla genç nüfusun işsizliğinin nedenleri, sonuçları ve etkilerini ele almaktır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre Türkiye’de genç nüfus oranı hala yüksek seyretmektedir. Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde genç nüfus oranı genel genç nüfus oranlarının üzerindedir. Bir diğer öne çıkan bulgu ise son 10 yılda genç kadın işsizliği sürekli genç erkek işsizlik oranlarının üzerinde seyretmiştir. Sonuç olarak Türkiye’de genç işsizlik oranlarını azaltmak için gençlere yönelik istihdam fırsatlarının artırılması gerekmektedir. İlk işe dahil olmada gençlerin kariyer rehberliği gibi alanlarda güçlendirilmesi ve bu noktada kapasite geliştirme yollarına başvurulması gencin işsizlik sürecinin kısılmasına olanak tanıyacaktır.

Anahtar kelimeler: Gençlik, İşsizlik, NEET, TÜİK.

YOUTH UNEMPLOYMENT WITH STATISTICS AN EVALUATION ON TUIK DATA

ABSTRACT

Unemployment is one of the biggest obstacles to increasing the welfare and development levels of societies. In societies where unemployment is widespread, economic problems come to the fore. In addition to economic problems, unemployment affects the life of the unemployed individual as a whole. It is clear that young people, who constitute a high proportion of the population in Turkey, and their unemployment will cause many social problems both when they are young and in the future. The issue of youth unemployment has been on the agenda of both theoreticians and policymakers in Turkey for a long time. This study presents data on the general proportion of the youth population (male and female) in Turkey, their distribution by provinces and their unemployment rates. The data in this study were created within the scope of secondary data on TurkStat regional statistics data page.

The aim of the study is to compare youth unemployment rates in Turkey with general unemployment rates and to discuss the causes, consequences and effects of youth unemployment with the help of literature. According to the findings of the study, the rate of young population is still high in Turkey. The youth population rate in Eastern Anatolia and Southeastern Anatolia is higher than the general youth population rate. Another prominent finding is that in the last 10 years, unemployment rates of young women have been consistently higher than unemployment rates of young men. In conclusion, in order to reduce youth unemployment rates in Turkey, employment opportunities for young people need to be increased. Empowering young people in areas such as career guidance and capacity-building at this point will shorten the unemployment process of young people.

Keywords: Youth, Unemployment, NEET, TUIK.

GİRİŞ

Bireylerin toplumsal yaşama dahil olmasının önünde bazı engeller bulunmaktadır. Bu engellerden en önemlisi bireyin ekonomik özgürlüğünü sağlamak için iş piyasasına dahil ol(a)mamasıdır. İstihdam sürecine dahil olmasına rağmen zorluk yaşayan ve çalışan yoksullar olarak adlandırılan kesimin varlığına ek olarak bireyin işsiz bir şekilde toplumsal yaşama dahil olamaması ciddi bir toplumsal sorun olarak görülmektedir. Dezavantajlı gruplar olarak adlandırılan gençlerin karşılaştıkları en büyük sosyoekonomik sorunların başında işsizlik gelmektedir (Işık, 2016, s. 136).

Ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından farklı şekillerde tanımlanan genç işsizler genellikle bir yaş kategorisi perspektifinden ele alınmaktadır. Birleşmiş Milletler (BM, 2018, s. 1), Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO, 2022, s. 1) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2024) gibi kurumlar gençliği 15-24 yaş arasında olan grup olarak nitelendirmektedir. Bu nedenle bu kuruluşlar genç işsizliğine dair yayınlanan raporlarda genç işsizleri de 15-24 yaş arasında yer alan grup olarak tanımlamaktadırlar. Bu çalışmada da genç işsizler TÜİK'in baz aldığı genç işsiz tanımı doğrultusunda 15-24 yaş arası kişileri genç işsiz olarak değerlendirmektedir.

Küresel bir sorun olarak görülen işsizliğin sonuçlarından en çok etkilenen kesimlerden biri olan gençlerin işsizliğinin birçok nedeni bulunmaktadır. Murat ve Şahin'e (2011, s. 325) göre Türkiye'de genç işsiz sayısının yüksek olmasının bazı nedenleri bulunmaktadır. Bu nedenler genç nüfusun yüksek olması, eğitim sisteminden kaynaklı işgücü piyasası uyumsuzlukları olarak sınıflandırmak mümkündür. Gençlerin işsizliği sadece gelir yokluğu veya gelir kaybı perspektifinden ele alınması bazı yanılgıları doğuracaktır. Çünkü genç işsizliği beraberinde bir dizi farklı sosyal sorunları ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanında işsizlik ekonomik, psikolojik ve sosyal olarak bireyin yaşantısını çok boyutlu etkileyen bir süreçtir. Ekonomik boyut belirli bir süre sonra telafi edilse de bireyin yaşamış olduğu sosyal ve psikolojik sorunlar (umutsuzluk, hayal kırıklığı, kaygı ve endişe) gibi duyguların yaratacağı hasarların telafisi oldukça güçtür. Birey bu kaygıları genç olduğu dönemde yaşamaması hem genç olduğu dönem için hem de ilerleyen dönemler için ciddi davranış ve toplumsal uyum bozuklukları oluşturacaktır (Kelleci, & Türk, 2016, s. 14). Ekonomik refahı sağlamayan genç bu süreçte toplumsal bütünleşmede de ciddi sorunlar yaşayacağı için sosyal dışlanma boyutuna kadar giden bir sürece açık olacaktır.

Literatürde Türkiye'de genç işsizliğine yönelik Bayraktar ve İncekara (2013) tarafından yapılan çalışmada genç işsizlik profili oluşturulmaya çalışılmıştır. Çalışmada gençler arasında giderek artan işsizlik olgusuna dikkat çekilmiş ve Türkiye'nin genç işsizlik profili incelenmiştir. Ulusal istihdam politikaları değerlendirilmiş ve artan genç işsizlik oranlarının nasıl azaltılacağına dair tespitler yapılmıştır.

Ulusal istihdam politikalarında mesleki eğitim, girişimcilik faaliyetlerinin teşviki, istihdam danışmanlığı hizmetlerine ağırlık verilmesinin genç işsizlik oranlarında tek başına yeterli olmasa da olumlu sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir. Adıgüzel (2021) tarafından yapılan çalışmada Türkiye’de genç işsizliğini etkileyen faktörler incelenmiştir. Çalışma TÜİK tarafından alt bölge olarak kategorize edilen 26 bölgeyi kapsamaktadır ve amacı Türkiye’de genç işsizliğe neden olan faktörleri tespit etmektir. Çalışmaya göre Türkiye’de büyümenin en temel yatırım araçlarından olan ihracat ve inşaat sektörü yatırımlarının genç işsizlik üzerinde etkisi bulunmamaktadır. Adıgüzel Türkiye’de genç işsizliğin temel nedeninin yetersiz büyüme olduğuna vurgu yapmaktadır. Ek olarak sanayi üretiminin artması genç işsizlik oranlarını azaltırken yükseköğretimli birey sayısının artması ise genç işsizlik oranlarını arttırmakta olduğunu eklemektedir.

Akcan (2018) tarafından yapılan çalışmada 15-24 yaş arasındaki bireylerin işsizlik sorununa ve bu sorunun nasıl giderileceğine dair çözüm önerileri incelenmiştir. Çalışmada her ülkenin genç işsizlik profili birbirinden farklı olduğu için evrensel bir genç işsizlik politikası ortaya konulamayacağı vurgusu yapılmıştır. Akcan Türkiye’de genç işsizlerin son yıllarda artmasının bir nedeni olarak 2011’den sonra Türkiye’ye kitlesel bir şekilde giriş yapan Suriyeli sığınmacıların iş gücü piyasalarına kontrolsüz girişlerine bağlamaktadır. Ek olarak genç işsizliğin yüksek olmasının nedenini eğitim ve reel sektörün birbiriyle uyumlu şekilde çalışmaması, gençler için uygun istihdam pozisyonları yaratılmaması olarak belirtmektedir.

Genç işsizliği son dönemlerde küresel bir problem olarak karşımıza çıksa da yerel bazı noktalar genç işsizlik oranlarının artış ve azalışların da etkili olmaktadır. Bu çalışmada TÜİK tarafından yayınlanan veriler aracılığıyla Türkiye’de gençlerin işsizlik oranları genel işsizlik oranları ile karşılaştırılmış ve literatür yardımıyla genç işsizliğin nedenleri ve sonuçları ele alınmıştır. Çalışmada Türkiye’de genç nüfusun (kadın – erkek) genel nüfusa oranı, illere göre dağılımları ve bunların işsizlik oranlarına yönelik verileri yer almaktadır. Bu bağlamda Türkiye’de genç işsizlik oranları Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri üzerinden değerlendirilmiştir. Veriler TÜİK bölgesel istatistikler data sayfasında ikincil veriler kapsamında oluşturulmuştur.

VERİLERİN ANALİZİ

Çalışma için kullanılan veri seti, TÜİK tarafından yayınlanan kapsamlı istatistiksel verilerden derlenmiştir. Bu veri seti, 2014 ile 2023 yılları arasında elde edilen verileri kapsamaktadır. Çalışmada ele alınan veriler, TÜİK tarafından sağlanan istatistiklerle gençlik/genç işsizlik verileri üzerinden yapılmış olup, "betimsel analiz" yöntemiyle incelenmiştir. Betimsel analiz, verilerin temel özelliklerini tanımlamak ve anlamak amacıyla kullanılan bir yöntem olup, verilerdeki eğilimleri, örüntüleri ve ilişkileri daha iyi kavrayabilmemizi sağlar (Ültay, vd. 2021, s. 191). Bu çerçevede, genç işsizlik oranlarındaki yıllık değişim, cinsiyet ve bölgesel farklılıklar gibi faktörler göz önünde bulundurularak veriler analiz edilmiştir. Bu veriler, belirli bir amaca yönelik olarak seçilmiş ve analiz edilmiştir. Değişkenler, çalışmanın amacına uygun şekilde ele alınarak, Türkiye’deki genç işsizlik verileri üzerine bir değerlendirme yapılmıştır.

ÇALIŞMA BULGULARI

TÜİK işsizliği referans dönemi içinde istihdam halinde olmayan kişilerden iş aramak için son dört hafta içinde aktif iş arama kanallarından en az birini kullanmış ve 2 hafta içinde işbaşı yapabilecek durumda olan kurumsal olmayan çalışma çağındaki tüm kişileri işsiz nüfusa dahil etmektedir.

İşsiz nüfus oranını ise işsiz nüfusun işgücü içindeki oranına göre hesaplamaktadır (TÜİK, 2024). Çalışmada TÜİK tarafından yayınlanan ve ikincil veriler kapsamına giren veriler üzerinden Türkiye’de genç işsizlik oranları değerlendirilmiştir.

Tablo 1: Genç ve yetişkin nüfus ile toplam nüfus içindeki oranı, 2014-2023

Yıl	Toplam nüfus	Genç nüfus (15-24 yaş)	Genç nüfusun toplam nüfus içindeki oranı (%)	Yetişkin nüfus (25+ yaş)	Yetişkin nüfusun toplam nüfus içindeki oranı (%)
2014	77 695 904	12 782 381	16,5	46 051 093	59,3
2015	78 741 053	12 899 667	16,4	46 955 166	59,6
2016	79 814 871	12 989 042	16,3	47 900 047	60,0
2017	80 810 525	12 983 097	16,1	48 793 940	60,4
2018	81 867 223	12 971 396	15,8	49 848 157	60,8
2019	83 154 997	12 955 672	15,6	50 986 980	61,3
2020	83 614 362	12 893 750	15,4	51 652 375	61,8
2021	84 680 273	12 971 289	15,3	52 733 021	62,3
2022	85 279 553	12 949 817	15,2	53 594 625	62,8
2023	86 907 367	12 872 039	15,1	54 188 705	63,5

Kaynak: (TÜİK, 2024) 2014- 2023 İstatistiklerle Gençlik ile ilgili veriler yazar tarafından düzenlenmiştir.

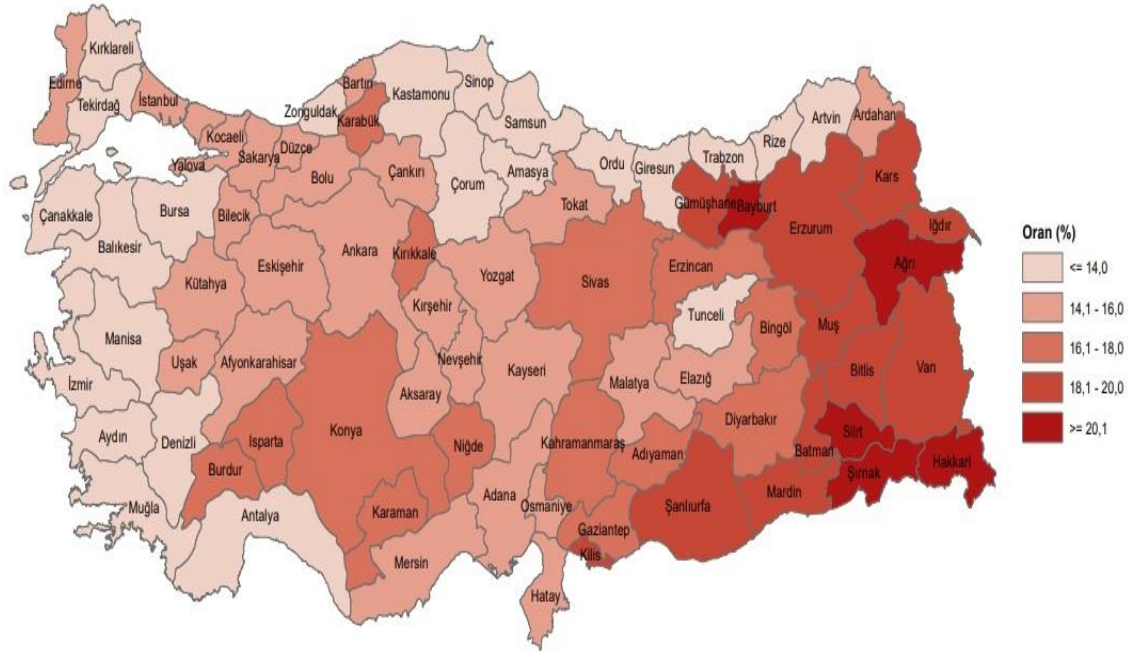
Tablo 1’de 2014-2023 genç ve yetişkin nüfus ile toplam nüfus içindeki oranı sunulmuştur. 2014 yılında toplam nüfus 77 695 904 iken 2023 yılında bu oran 86 907 367 olmuştur. 15-24 yaş arası genç nüfus ise 2014 yılında 12 782 381 iken 2023 yılında bu oran 12 872 039 olmuştur. Genç nüfusun toplam nüfus içindeki oran 2014 yılında 16,5 iken 2023 yılında bu oran 15,1 düşmüştür. Genç nüfusun genel nüfusa oranı verilen yıllar (2014-2023) arasında sürekli olarak düşüş göstermiştir. 25 yaş ve üzeri yetişkin nüfusun ise genel nüfusa oranına bakıldığında 2014 yılında 59,3 iken bu oran 2023 yılında 63,5 olmuştur. Yine aynı şekilde yetişkin nüfusun genel nüfus içerisinde belirtilen yıllar (2014-2024) arasında sürekli artış yaşandığı görülmektedir.

Tablo 2: 15- 24 yaş grubu ve cinsiyete göre toplam nüfus

Yaş grubu	2018			2023		
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
Toplam	81 867 223	41059 075	40 808 147	86 907 367	43 550 799	43 356 568
15-19	6 402 806	3 288 016	3 114 790	6 366 376	3 267 709	3 098 667
20-24	6 523 846	3 333 076	3 190 769	6 456 912	3 307 626	3 149 286

Kaynak: (TÜİK, 2024) 2018-2023 İstatistiklerle Gençlik ilgili verileri yazar tarafından düzenlenmiştir.

Tablo 2’de 15- 24 yaş grubu ve cinsiyete göre toplam nüfus içindeki orana dair veriler sunulmuştur. 2018 yılında 15- 19 yaş arası genç nüfusun oranı 6 402 806 iken bu oran 2023 yılında 6 366 376 olmuştur. 20-24 yaş arasında buluna genç nüfus ise 2018 yılında 6 523 84 iken 2023 yılında bu oran 6 456 912 düşmüştür. Verilen yıllarda (2018-2023) 15- 19 ve 20-24 yaş arasındaki erkek nüfus oranı kadın nüfus oranından sürekli yüksek seyretmiştir.

Şekil 1: İllere göre genç nüfus oranı, 2023**Kaynak:** (TÜİK, 2024)

Şekil 1’de 2023 yılında illere göre genç nüfus oranına dair veriler Türkiye haritası üzerinden sunulmuştur. Türkiye haritası üzerinden verilen illere göre genç nüfus oranında Doğu Anadolu bölgesinde bulunan Ağrı ve Hakkâri, Karadeniz bölgesinde bulunan Bayburt, Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan Siirt ve Şırnak illerinde genç nüfus oranının yüksekliği görülmektedir. Bu iller 2023 yılında genç nüfusun genel nüfusa oranı olan 15,1 Türkiye ortalamasından daha fazla genç nüfus oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak Ege ve Karadeniz kıyılarında genç nüfus oranı genel olarak Türkiye ortalamasının altında seyretmektedir.

Tablo 3: 15-24 Yaş Gruplarına Göre İstihdam Oranı Kadın-Erkek-Toplam

YIL	Yaş gruplarına göre istihdam oranı [15 yaş ve üzeri-%]: 15-24 / Toplam	Yaş gruplarına göre istihdam oranı [15 yaş ve üzeri-%]: 15-24 / Erkek	Yaş gruplarına göre istihdam oranı [15 yaş ve üzeri-%]: 15-24 / Kadın
2014	33,5	45	22
2015	34,2	45,2	23,2
2016	34,1	44,8	23,2
2017	34,3	45,4	23
2018	35	46,4	23,4
2019	33,1	43,4	22,6
2020	29,2	38,8	19,2
2021	32,2	42,8	21,2
2022	35,3	46,9	23,2
2023	37,7	49,2	25,4

Kaynak: (TÜİK, 2024). 2014-2023 İstihdam, İşsizlik ve Ücret verileri yazar tarafından düzenlenmiştir.

Tablo 3'te 15-24 yaş gruplarına göre kadın ve erkek istihdam verileri sunulmuştur. 2014 yılında 15-24 yaş arası grubun istihdam oranı 33,5 iken bu durum erkeklerde 45,0 kadınlarda ise 22,0 olarak tespit edilmiştir. 2023 yılında ise toplam istihdam oranı 37,7 iken bu oran erkeklerde 49,2 kadınlarda 25,4 olmuştur. Genel olarak bakıldığında 15-24 genç nüfus grubunda istihdama dahil olma oranları artış gösterirken belirtilen nüfus grubunda erkeklerin istihdam dahil olma oranları sürekli kadınların istihdama dahil oranlarının üzerinde seyretmiştir.

Tablo 4: 15-24 Yaş Gruplarına Göre İşsizlik Oranı Kadın-Erkek-Toplam

YIL	Yaş gruplarına göre işsizlik oranı [15 yaş ve üzeri-%]: 15-24 / Toplam	Yaş gruplarına göre işsizlik oranı [15 yaş ve üzeri-%]: 15-24 / Erkek	Yaş gruplarına göre işsizlik oranı [15 yaş ve üzeri-%]: 15-24 / Kadın	Kurumsal olmayan nüfusun işgücü durumu [15+ yaş]: İşsizlik oranı (%)
2014	17,9	16,6	20,4	9,9
2015	18,5	16,5	22,2	10,3
2016	19,6	17,4	23,7	10,9
2017	20,8	17,8	26,1	10,9
2018	20,3	17,6	25,3	11
2019	25,4	22,5	30,6	13,7
2020	25,3	22,6	30,3	13,2
2021	22,6	19,4	28,7	12
2022	19,4	16,4	25,2	10,4
2023	17,4	14,3	23,2	9,4

Kaynak: (TÜİK, 2024) 2018-2023 İstihdam, İşsizlik ve Ücret ilgili verileri yazar tarafından düzenlenmiştir.

Tablo 4'te 15-24 yaş gruplarına göre kadın ve erkek işsizlik verileri sunulmuştur. 2014 yılında genç nüfusun genel işsizlik oranı 17,9 iken 2023 yılında 17,4 olmuştur. Bu oran genç erkeklerde 2014 yılında 16,6, 2023 yılında 14,3 iken genç kadınlarda ise 2014 yılında 20,4, 2023 yılında 23,2 olmuştur. 15 yaş üzeri toplam kurumsal olmayan nüfusta işsizlik oranı 2014 yılında 9,9 iken 2023 yılında bu oran 9,4 olmuştur. Yıllara göre 15 yaş üzeri nüfusta işsizlik oranlarına bakıldığında sürekli genç nüfusun işsizlik oranlarından daha düşük seyretmiştir. Gençlerin kırılabilirliği işsizlik oranlarının da yüksek seyretmesinde ortaya çıkmıştır.

Tablo 5: 15-24 Yaş Gruplarına Göre Ne Eğitimde Ne İstihdam da Olan Genç Oranı

YIL	Toplam	Erkek	Kadın
2014	24,9	14,7	35,0
2015	24,0	14,3	33,8
2016	24,0	14,6	33,5
2017	24,2	14,6	34,0
2018	24,5	15,6	33,6
2019	26,0	18,3	34,0
2020	28,4	21,3	35,8
2021	24,7	17,5	32,4
2022	24,2	16,4	32,3
2023	22,5	15,6	29,8

Kaynak: (TÜİK, 2024) 2018-2023 İstatistiklerle Gençlik ilgili verileri yazar tarafından düzenlenmiştir.

Tablo 5'te 15-24 yaş gruplarına göre ne eğitimde ne istihdam da olan (NEET) gençlerin verileri sunulmuştur. NEET terimi, eğitim, öğretim veya istihdamda olmayan gençleri tanımlamak için kullanılmaktadır. NEET oranı, genellikle belirli bir yaş grubunun belirli bir nüfusta istihdam edilmeyen, eğitim veya öğretime katılmayan yüzdesi olarak tanımlanır (Jongbloed & Giret, 2021, s. 322). Türkiye'de genç nüfusta ne eğitimde ne istihdam da olanların genel oranı 2014 yılında 24,9 iken 2023 yılında azalış göstererek 22,5 olmuştur. Bu oran erkeklerde 2014 yılında 14,7, 2023 yılında 15,6 iken genç kadınlarda 2014 yılında 35,0, 2023 yılında azalma ile 29,3 olmuştur. 2014-2023 yılları arasında kadınların ne eğitimde ne istihdam da olma durumu erkeklere oranla neredeyse tüm yıllarda 2 kat daha fazladır.

SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Türkiye'de 2014-2023 yılları arasında TÜİK verileri üzerinden genç işsizliğine yönelik bir inceleme yapılmıştır. Genç işsizlik verileri gençlerin genel nüfusa olan oranları, farklı yaş düzeyleri, gençlerin istihdam oranları ve ne eğitimde ne istihdam da olma boyutları üzerinden ele alınmıştır. Türkiye'de yapılan genç işsizliği çalışmalarına odaklanıldığında genç işsizler sadece ekonomik değil, aynı zamanda sosyal ve psikolojik farklı etki alanları olan bir sürecin içinde oldukları öne çıkmaktadır. Tablo 1'de verildiği üzere Türkiye'de genç nüfus oranları son 2014-2023 yılları arasında son 10 yılda yatay seyretmiş olsa da genç nüfus yüksekliği bakımından Türkiye hala önemli bir konumdadır. İllere göre genç nüfus oranlarına bakıldığında ise genç nüfusun yoğun olduğu yerler Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri genç nüfusun az olduğu yerler ise daha çok Ege bölgesi ve Orta Karadeniz bölgesi olarak 2023 yılı verilerine yansımıştır. Genç işsizlik oranlarına bakıldığında ise gençlerin işsizlik oranları genel nüfusun işsizlik oranlarından oldukça yüksek seyretmektedir. Genç işsizlik oranı erkeklerde azalmışken, kadınlar arasında bu oran daha yüksek kalmaya devam etmektedir. Cinsiyetler arası bu farklar çalışma yaşamı, işsizlik ve istihdam gibi konularda dikkat edilmesi gereken bir noktadır.

Gençlerin işsizliği vurgulandığı gibi hem gencin genç olduğu dönemi hem de ilerleyen süreçte toplumun geleceği olarak görülen gençleri birçok noktada etkilemektedir. Örneğin tablo 4’te 2023 yılında genç nüfusun işsizlik oranı 17,4 iken genel işsizlik oranı 9,4 olmuştur. Gençlerin kırılabilirliği işsiz kaldıkları dönemde daha da derinleşirken bu kırılabilirlik beraberinde birçok sosyo-ekonomik sorunu da ortaya çıkarmaktadır. Özellikle NEET gençler olarak adlandırılan eğitimde ve istihdam da olmayan grubun varlığı önem arz etmektedir. Çünkü NEET statüsünde bulunan genç oranlarının yüksek olması bu kesimin geleceğe dair umutsuzluk haline bürünmelerine ve ülkede işgücü potansiyeli olarak görülen kesimin toplumsal ve ekonomik refaha katkı sağlayamamasına neden olur.

Sonuç olarak, Türkiye’de genç işsizliğinin çözümü için sadece ekonomik önlemler değil, aynı zamanda eğitim, istihdam politikaları ve sosyal desteklerin de ele alınması önemlidir. Ayrıca, genç işsizliğine yönelik politikaların her bölgenin ve her cinsiyetin farklı ihtiyaçlarına göre şekillendirilmesi gerekmektedir. Genç işsizliğinin azaltılabilmesi için daha kapsamlı ve hedef odaklı stratejilerin uygulanması önemlidir. Gençlerin ekonomik ve sosyal yaşamda daha etkin bir şekilde yer alabilmesi, sadece ekonomik büyüme için değil, toplumsal huzurun sağlanması için de kritik bir adımdır.

KAYNAKLAR

Adıgüzel, M. (2021). Türkiye’de Genç İşsizliği Etkileyen Faktörler. *Econharran Dergisi*, 5(8), 100-129.

Akcan, A. T. (2018). Türkiye’de Genç İşsizlik Sorunu ve Çözüm Önerileri. *Gençlik Araştırmaları Dergisi*, 6(14), 35-54.

Bayrakdar, S., & İncekara, A. (2013). Türkiye’nin Genç İşsizlik Profili. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 4(1), 15-38.

BM, (2018). World Youth Report. United Nations. <https://social.desa.un.org/sites/default/files/migrated/21/2018/12/WorldYouthReport2030Agen da.pdf> adresinden 18 Temmuz 2023 tarihinde alınmıştır.

ILO, (2022). Global Employment Trends for Youth 2022. https://www.ilo.org/global/statistics-anddatabases/publications/WCMS_853321/lang--en/index.htm adresinden 18 Temmuz 2023 tarihinde alınmıştır.

İşık, V. (2016). Türkiye’de Genç İşsizliği ve Genç Nüfusta Atalet. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 5(11), 130-145.

Jongbloed, J., & Giret, J. F. (2021). Quality of life of NEET youth in comparative perspective: subjective well-being during the transition to adulthood. *Journal of Youth Studies*, 25(3), 321–343. <https://doi.org/10.1080/13676261.2020.1869196>

Kelleci, S. Ü., & Türk, Z. (2016). Genç İşsizliğin İncelenmesi: OECD Ülkeleri ve Türkiye Karşılaştırması. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 5(13), 10-25.

Murat, S., & Şahin, L. (2011). *AB’ye Uyum Sürecinde Genç İşsizliği*. İstanbul Ticaret Odası Yayınları.

TÜİK (2024) İstatistiklerle Gençlik 2014-2023. <https://www.tuik.gov.tr/>. Erişim Tarihi 15.01.2023.

TÜİK, (2024) İstihdam, İşsizlik ve Ücret 2014-2023. <https://www.tuik.gov.tr/>. Erişim Tarihi 10.01.2023.

TÜİK, 2024. Veri: Kapsam, Dönem ve Zamanlama Bülteni. <http://www.tuik.gov.tr> Erişim Tarihi 09.02.2023.

Ültay, E., Akyurt, H., & Ültay, N. (2021). Sosyal Bilimlerde Betimsel İçerik Analizi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi* (10), 188-201. <https://doi.org/10.21733/ibad.871703>

TÜRKİYE'DE YAŞLI YOKSULLUĞU: EKONOMİK VE SOSYAL DİNAMİKLERİN ANALİZİ

Doç. Dr. Gülgün ÇİĞDEM

İstanbul Gelişim Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret
ve İşletmecilik

ORCID: 0000-0001-5353-8638

Öğr. Gör. Atilla AYDIN

İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Gelişim Meslek Yüksekokulu, Hava Lojistiği

ORCID: 0000-0002-9265-5930

Dr. Öğr. Üyesi. Funda Kara

İstanbul Gelişim Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Ekonomi Ve Finans

ORCID: 0000-0001-8685-0695

Şule EKUKLU

İstanbul Gelişim Üniversitesi, Ekonomi ve Finans Doktora Öğrencisi

ORCID: 0009-0000-3066-8827

ÖZET

Türkiye'de hızla yaşlanan nüfus yapısı, yaşlı bireylerin ekonomik ve sosyal refahını koruma gerekliliğini artırmaktadır. Ancak mevcut ekonomik koşullar, yaşlı bireylerin giderek daha fazla yoksulluk riskiyle karşı karşıya kalmasına neden olmaktadır. Bu çalışma, Türkiye'de yaşlı yoksulluğunun temel nedenlerini, ekonomik ve sosyal etkilerini ele alarak, bu sorunun çözümüne yönelik politika önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada, 65 yaş üzeri bireylerle Türkiye genelinde yapılan bir anket çalışmasından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Toplamda 300' yakın katılımcıyla yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş ve yaşlı yoksulluğunun gelir düzeyi, sosyal destek mekanizmalarına erişim, sağlık hizmetlerinden yararlanma ve toplumsal dışlanma gibi boyutları incelenmiştir. Verilerin analizi için istatistiksel ve ekonometrik yöntemler kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, yaşlı bireylerin büyük bir kısmının emekli maaşlarının yetersizliği, birikim eksikliği ve artan yaşam maliyetleri nedeniyle temel ihtiyaçlarını karşılamakta zorlandığını göstermektedir. Ayrıca, sosyal destek mekanizmalarının yetersizliği ve toplumda dışlanmışlık hissi, yaşlı bireylerin yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda psikolojik refahını da olumsuz etkilemektedir. Elde edilen bulgular ışığında, yaşlı yoksulluğunun azaltılmasına yönelik politika önerileri geliştirilmiştir. Bunlar arasında emekli maaşlarının iyileştirilmesi, sosyal yardım programlarının genişletilmesi, sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaştırılması ve yaşlı bireylere yönelik finansal okuryazarlık programlarının artırılması yer almaktadır. Ayrıca, toplumda yaşlı bireylerin hakları ve refahı konusunda farkındalık oluşturacak kampanyaların düzenlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu çalışma, yaşlı yoksulluğu üzerine yapılan araştırmalara katkı sağlarken, Türkiye'deki yaşlı bireylerin refahını artırmaya yönelik somut ve uygulanabilir öneriler sunmaktadır. Bulgular, politika yapıcılar için rehber niteliği taşımakta ve bu alandaki literatürün genişletilmesine olanak sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yaşlı Yoksulluğu, Sosyal Politikalar, Ekonomik Refah, Toplumsal Dışlanma

ELDERLY POVERTY IN TURKEY: ECONOMIC AND SOCIAL ANALYSING DYNAMICS

ABSTRACT

The rapidly ageing population structure in Turkey increases the necessity to protect the economic and social welfare of older individuals. However, the current economic conditions cause elderly individuals to face the risk of poverty more and more. This study aims to address the root causes, economic and social impacts of elderly poverty in Turkey and to develop policy recommendations for the solution of this problem. In this study, the data obtained from a survey conducted throughout Turkey with individuals over the age of 65 were analysed. Face-to-face interviews were conducted with nearly 300 participants in total and dimensions of elderly poverty such as income level, access to social support mechanisms, access to health services and social exclusion were analysed. Statistical and econometric methods were used to analyse the data. The results of the study show that a large proportion of elderly individuals have difficulty in meeting their basic needs due to insufficient pensions, lack of savings and increasing living costs. In addition, the inadequacy of social support mechanisms and the feeling of exclusion in society negatively affect not only the economic but also the psychological well-being of older individuals. In the light of the findings, policy recommendations have been developed to reduce elderly poverty. These include improving pensions, expanding social assistance programmes, facilitating access to health services and increasing financial literacy programmes for the elderly. In addition, it is emphasised that campaigns should be organised to raise awareness in the society on the rights and welfare of the elderly. This study contributes to the research on elderly poverty and provides concrete and feasible recommendations to improve the welfare of the elderly in Turkey. The findings serve as a guide for policy makers and provide an opportunity to expand the literature in this field.

Keywords: Elderly Poverty, Social Policies, Economic Welfare, Social Exclusion

ERKEN VE GEÇ ANTİK DÖNEM IŞIĞINDA EBÛ NAŞR EL-FÂRÂBÎ'NİN KAVRAM TEORİSİ¹

Doç. Dr. Yunus Emre AKBAY

Süleyman Demirel Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri/Mantık

ORCID: 0000-0003-1050-4926

ÖZET

Bu çalışmada Antik Yunan felsefesindeki iki ana kavram teorisi olarak kabul edilen Platon (ö. MÖ. 348) ve Aristoteles'in (ö. MÖ. 322) teorileri ve onların yapılandırmacı yorumları olarak görülebilecek bazı şârihlerin bu ana teorileri yorumlama biçimleri ışığında Ebû Naşr el-Fârâbî'nin (ö. 950) kavram teorisinin bütüncül analizi ve orjinalliğinin soruşturulması ele alınmaktadır. Metin analizleri ve karşılaştırmalara dayanarak filozofun teorisinin iki bileşenden oluştuğu söylenebilir. İlk kısımda a) Fârâbî'nin doğuştan boş olan akılda ilk ilkelerin ortaya çıkmasını Aristoteles'in *İkinci Analitikler* II 19'da yer alan duyum, soyutlama, hafıza, tümevarım ve sezgi şeklindeki süreçten ziyâde, *Nikhomakhos'a Etik*'teki alışkanlık vd. yöntemleri de dikkate alarak değerlendirdiği, Aristoteles'ten farklı olarak tümevarımı bu süreçte zorunlu bir metot olarak görmediği, İskender Afrodîsîci (MS. II-III. yüzyıl) bir çizgide bu kurguya Faal akılı dahil ettiği, güneş-ışık ve görme analogisi üzerinden bunu yorumladığı, Faal akılı "Tanrı" kabul etmeyerek İskender Afrodîsî'den ayrıştığı b) *Kitâbu'l-Burhan* gibi çeşitli eserlerdeki "bu ilkelerin fitratımızda başından beri varmış gibi olduğu" ifadelerinin Platon ve yapılandırmacı yorumları çizgisinde yorumlanamayacağı c) önerme formundaki bu ilk ilkelerle birlikte zorunlu olarak bazı kavramların da insana "verildiği" anlaşılmıştır. İkinci kısımda Faal akıl ve bu ilk ilkelerin/kavramların yardımıyla a) birincil cevherlerin paylaştıkları ortak formun/tikellerdeki benzerliğin (misal) tümeli kavrama sürecinin başlangıcı olduğu, b) bu benzerliklerin duyum verileri, soyutlama, tikel imgelerin ortak duyumda birleşmesi, mütehayyile/hayal gücünde bir dizi işlemde geçmesi, temyiz evresine gönderilmesi ve son olarak akıl tarafından tümel formun (suret/küllî/ma'kûlât/tasavvur) tahsil edilmesi aşamalarını barındırdığı anlaşılmıştır. Fârâbî'ye göre kavramlar, eşyanın zihindeki temsilleridir. Aristoteles'in aksine Fârâbî'nin Platoncu yeniden hatırlama fikrinden uzaklaşmak için, imgelerin saklanması bağimsız bir hafıza yerine Afrodîsî ve takipçileri gibi mütehayyileyi ön plana çıkardığı, mütehayyilenin işlemlerinde tam ve eksik taklit (muhâkâ) ayrımı yaptığı, taklit yetisini şârihlerden farklı bir şekilde vahiy için bir temel haline getirdiği görülmektedir. Ayrıca Fârâbî'nin teorisinin, yapılandırmacı yorumlarla benzer şekilde, tasavvur tâm/ekmel, tasavvur nâkıs/enkus ayrımı yaptığı, erken çocukluktan olgunluğa kadar nefsin yetkinleşme teorisiyle uyumlu şekilde kavram teorisinin basitten komplekse doğru ilerlediği, insanın nâkıs tasavvurları eğitim ve tecrübeyle içeriksel olarak yetkinleştirerek sebebi ve mahiyeti veren tam kavramlara/tanımlara ulaştırması gerektiği, bunun ise son yetkinliğe ulaşanlar için Faal akıl'dan mufarık varlıkların kavramlarını içeren tüm formları takati ölçüsünde edineceği yaşam boyu öğrenme modeliyle anlamlandırdığı ve nihai itibarla onun teorisinin ana ve yapılandırmacı yaklaşımlardan farklı özgünlükler barındırdığı anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fârâbî, Kavram Teorisi, Benzerlik, Temsil.

¹ Bu çalışmada 2024-2025 yılları arasında TÜBİTAK 2219 desteğiyle Academic Visitor olarak bulunduğum Cambridge University, Faculty of Divinity, Cambridge İngiltere'de devam eden "Erken ve Geç Antik Dönem Işığında Ebû Naşr el-Fârâbî'nin Kavram Teorisi" başlıklı projemin sonuçları paylaşılmaktadır. SDÜ, TÜBİTAK ve Cambridge University, Faculty of Divinity'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

ABŪ NAŞR AL-FĀRĀBĪ'S CONCEPT FORMATION IN THE LIGHT OF EARLY AND LATE ANTIQUITY

ABSTRACT

This study deals with the holistic analysis and investigation of the originality of Abū Nasr al-Fārābī's (d. 950) concept formation in the light of the theories of Plato (d. 348 BC) and Aristotle (d. 322 BC), which are considered to be the two main theories of concepts in Ancient Greek philosophy, and the ways in which various late commentators interpreted these main theories, which can be seen as their constructivist interpretations. In the light of textual analyses and comparisons, it can be said that the philosopher's theory consists of two components. In the first part, a) al-Fārābī evaluates the emergence of first principles in the innately empty intellect by taking into account the methods of habit, etc. in Nicomachean Ethics rather than Aristotle's process of sensation, abstraction, memory, induction, and intuition in Posterior Analytics II 19, and unlike Aristotle, he does not consider induction/istiqrā as a necessary component in this process like Alexander Aphrodisias (II-III century A.D.) interpreted this through the analogy of sun-light and vision, and differed from the latter by not accepting the Active Intellect as 'God' b) the statements in various works such as Kitāb al-Burhān that 'these principles seem to have existed in our nature from the beginning' cannot be interpreted along the lines of Plato and his constructivist interpretations c) it is understood that some concepts are necessarily "endowed" to human beings along with these first principles in the form of propositions. In the second part, with the help of Active Intellect and these first principles/concepts, it is understood that a) the common form shared by the primary substances/the similarity in the particulars (*mithāl*) is the beginning of the process of grasping the universal, and b) these similarities goes through the stages of sensory data, abstraction, the unification of particular images in common sensation, passing through a series of processes in the imagination, being sent to the stage of distinction, and finally the collection of the universal form (*surat/kullī/ma'qūlāt/ tasawwūr*) by the intellect. According to al-Fārābī, concepts are the representations of things in the intellect. Unlike Aristotle, al-Fārābī, in order to move away from the Platonic recollection, emphasised the faculty of imagination similar to Alexander Aphrodisias and some others instead of formulating an independent memory in the storage of images. He distinguished between complete and incomplete imitation (*muhāqā*) in the operations of the imagination, and made the faculty of imitation a basis for revelation unlike the commentators. In addition, al-Fārābī's theory, similar to constructivist interpretations, distinguishes between *tasawwūr tām/akmal-tasawwūr nāqis/anqus*, and his theory of concepts, which is compatible with the theory of the perfection of the soul from early childhood to maturity, progresses from simple to complex, that human beings should contentually perfect the incomplete conceptions through education and experience to reach the complete concepts/definitions that give the cause and essence, and that this should be achieved through the lifelong learning model in which those who reach the final perfection will acquire all forms containing the concepts of the separate entities from the Active Intellect to the extent of their capacity and that his theory eventually contains original contributions from both main theories and constructivist comments.

Keywords: Abū Nasr al-Fārābī, Concept Formation, Similarity, Representation.

DEĞİŞEN DİPLOMASİ ANLAYIŞI, İNSANİ DİPLOMASİ VE TÜRKİYE: TAHİL KORİDORU ANLAŞMASI ÖRNEĞİ

Habip MUTLU

Bursa Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası İlişkiler Yüksek Lisans
ORCID: 0009-0001-0849-5250

ÖZET

Diplomasi faaliyetleri tarihi açıdan her ne kadar MÖ ki yıllara dayansa da genel olarak diplomasinin başlangıcı ulus devletlerin ortaya çıktığı 1648 tarihinde imzalanan Westphalia Antlaşması ile kurulan düzene dayanmaktadır. Bu dönem diplomasi türü olarak devletlerin genelde çıkar ve menfaatlerini koruma amaçlı geleneksel diplomasi faaliyetleri olmuş ve bu durum Birleşmiş Milletlerin kurulmasına kadar devam etmiştir. İkinci Dünya Savaşı'nın yıkıcı ve dramatik sonuçları hem uluslararası ilişkiler hem de diplomasi anlayışında değişime uğramıştır. Bu gelişmeler sonucunda geleneksel diplomasi anlayışından daha çok sivil toplum kuruluşları, uluslararası örgütler ve bireylerin de katılım gösterdiği bir diplomasi türü olan kamu diplomasisi kullanılmaya başlanmıştır. İnsani diplomasi ise kamu diplomasisinin bir alt türü olarak insan odaklı her türlü sorun karşısında insan hayatı ve onurunun korunması için uluslararası iş birliğine yönelik insani faaliyetleri içeren diplomasi türü olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsani diplomasi faaliyetleri son dönemlerde devletlerin uluslararası sistem çerçevesinde tercih ettikleri etkileyici yöntemlerden biri olmuştur. Tarih boyunca yaşanan savaşlar, insani dram ve faciaların yanı sıra, devletler için ekonomik hasarlar da meydana getirmiştir. 24 Şubat 2022 yılında başlayan ve hâlâ devam eden Rusya-Ukrayna savaşı hem bu ülkeleri hem de tüm dünyayı olumsuz yönde etkilemiştir. Bu etkilerin başını ise gıda arzı ve güvenliği oluşturmuştur. Rusya'nın, Ukrayna limanlarında ihracata hazır bekleyen tahıl sevkiyatına yönelik uyguladığı engel nedeniyle, Ukrayna'dan dünyanın çeşitli ülkelerine yönelik tahıl ihracatı engellenmiştir. Bu durum, dünya tahıl fiyatlarında yüksek oranda artan bir enflasyona, küresel düzeyde bir gıda arzı ve güvenliği sorununa sebep olmuştur. Bu sorunun çözümü için 22 Temmuz 2022 tarihinde Rusya, Ukrayna, Türkiye ve BM tarafından "Tahıl ve Yiyecek Maddelerin Ukrayna Limanlarından Emniyetli Sevki Girişimi Belgesi" imzalanmıştır. Türkiye, uluslararası ilişkilerde yaşanan savaş, kriz ve sorunlara son çeyrek yüzyılda daha çok muhatap olur hale gelmiştir. Bu durumun bir yansıması olarak dış politika yapımında daha çok insani değerleri ön plana alan diplomasi faaliyetleri yürütmek olmuştur. Yapılan bu anlaşmanın günümüzde değişen ve dönüşüme uğrayan diplomasi faktörüne insani diplomasi türünde Türkiye'nin katkısı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İnsani Diplomasi, Rusya-Ukrayna Savaşı, Tahıl Koridoru Anlaşması, Türkiye'nin İnsani Diplomasi Politikası

CHANGING UNDERSTANDING OF DIPLOMACY, HUMANITARIAN DIPLOMACY AND TURKIYE: THE EXAMPLE OF THE GRAIN CORRIDOR AGREEMENT

ABSTRACT

Although diplomatic activities date back to BC in terms of history, the beginning of diplomacy in general is based on the order established by the Treaty of Westphalia signed in 1648, when nation states emerged. In this period, as a type of diplomacy, there were traditional diplomacy activities aimed at protecting the interests and interests of states in general, and this situation continued until the establishment of the United Nations.

The devastating and dramatic consequences of the Second World War have changed both international relations and diplomacy. As a result of these developments, public diplomacy, which is a type of diplomacy in which non-governmental organizations, international organizations and individuals participate, has started to be used rather than the traditional understanding of diplomacy. Humanitarian diplomacy, on the other hand, as a subtype of public diplomacy, is a type of diplomacy that includes humanitarian activities for international cooperation in order to protect human life and dignity in the face of all kinds of human-oriented problems. Humanitarian diplomacy activities have recently become one of the impressive methods preferred by states within the framework of the international system. Wars throughout history have caused economic damage for states as well as human tragedies and disasters. The Russia-Ukraine war, which started on February 24, 2022 and still continues, has negatively affected both these countries and the whole world. The main of these effects was food supply and security. Due to Russia's obstacle to the shipment of grain ready for export in Ukrainian ports, grain exports from Ukraine to various countries of the world have been blocked. This situation has caused a high rate of inflation in world grain prices and a global food supply and security problem. In order to solve this problem, on July 22, 2022, Russia, Ukraine, Turkey and the UN signed the "Initiative for the Safe Shipment of Grain and Foodstuffs from Ukrainian Ports". In the last quarter century, Turkey has become more involved in wars, crises and problems in international relations. As a reflection of this situation, it has been to carry out diplomacy activities that prioritize human values in foreign policy making. Turkey's contribution to the changing and transforming diplomacy factor of this agreement in the form of humanitarian diplomacy has been examined.

Keywords: Humanitarian Diplomacy, Russia-Ukraine War, Grain Corridor Agreement, Turkey's Humanitarian Diplomacy Policy

EFFECT OF FLAKY AGGREGATES ON THE STRENGTH AND WORKABILITY OF CONCRETE

Assist. Prof. Dr. Nadagouda kalyani

G Pulla Reddy Engineering College

Prof. Dr. Peddada Jagadeeswara rao

Andhra University, Department of Geo-engineering

Yalakacharla Narasimha

G Pulla Reddy Engineering College

Devara Guru Venkata Prasad

G Pulla Reddy Engineering College

Dasari Rahul Gandhi

G Pulla Reddy Engineering College

Bommepalli Pradeep Reddy

G Pulla Reddy Engineering College

Abstract

The impacts of flaky aggregates on concrete's workability, tensile strength, and compressive strength have all been investigated experimentally in this research. Using a range of flaky aggregates (20%, 30%, 40%, 50%, 60%, and 70%) and water cement ratios of 0.45, concrete blocks and cylinders have been created. The M30 grade concrete mix design was completed in compliance with IS: 10262-2009. The slump test was employed to assess workability. The splitting tensile strength and compression strength of concrete cubes and cylinders were assessed. Test outcomes are contrasted and It was determined that flaky aggregates that are more than a certain amount diminish durability and use; as a result, the internal structure and shape of the aggregates have a significant impact on the strength of concrete.

Keywords: concrete cube, splitting tensile strength, workability, compressive strength, and flaky aggregates.

1. INTRODUCTION

Concrete is a composite material made by evenly combining specific amounts of cement, water, and fine and coarse particles. The aggregate is the main component of concrete since it makes up 60–80% of the total volume of the material. One must have a deeper understanding of the aggregates in order to learn more about the concrete. Because the properties of the aggregates are essential to the concrete mixtures efficiency. It is commonly acknowledged that the shape of the aggregate has a major impact on how concrete behaves.

When creating high-quality concrete, flaky aggregate is avoided. Concrete mixtures deteriorate more quickly when flaky aggregates are present in excess of certain thresholds. The mix is harsh and challenging to work with because to the high percentage of flaky pebbles. In this case, the flaky aggregate is defined as the aggregate with a ratio of less than 0.60 between the average and shortest diameters. Typically, flaky particles align in a single plane, resulting in laminations that negatively impact the concrete's durability.

Flaky aggregate showed increased breaking and decreased compatibility.

Aggregates that are extremely flaky have more voids and are less workable. Fresh concrete must be workable enough to be properly compacted, carried, and installed; it must also be cohesive, meaning that completed concrete cannot separate. There shouldn't be any bleeding or ant segregation in practical concrete. Large voids and decreased strength and durability are the results of this.

2. OBJECTIVES OF STUDY

The study's goals are to: Examine how flaky aggregate affects concrete's workability, splitting tensile strength, and compressive strength.

- To ascertain M30 Concrete's compressive strength with varying aggregate flakiness.
- To evaluate M30 concrete's splitting tensile strength with varying aggregate flakiness.
- To produce a graphic comparison of the compressive strength of the M30 concrete mix with varying aggregate flakiness.
- To get a visual comparison of the splitting tensile strength for M30 concrete mix with various aggregate flakiness.
- To get a visual depiction of M30 concrete's workability with varying aggregate flakiness.
- To make judgments regarding concrete's increased strength and workability.
- To ascertain the ideal proportion of flaky particles in the concrete mixtures.
- To ascertain how workability affects concrete's compressive strength.

3. BASIC ASPECTS

3.1 Materials:

- Portland pozzolana cement

Portland pozzolana cement that complied with IS: 1489-1991 (Section 1) for fly ash-based Portland pozzolana cement was utilized.

Table 1: Properties of PPC

Property	Test Results obtained
Standard Consistency	30%
Initial setting time	45 min
Final setting time	285 min
Fineness	2.2%
Specific gravity	3.2

- **Fine aggregate**

Common river sand was used in the research. Specimens were prepared using the sand that passed through a 4.75 mm sieve. Sand's physical properties were evaluated in accordance with IS: 2386-1963.

Table 2: Physical properties of Fine aggregate

Sl. No.	Property	Test Results obtained
1	Specific gravity	2.63
2	Bulk density	1454 Kg/m ³
3	Moisture content	0.9%

- **Coarse aggregate**

Crushed granite stone with a size of 20 mm that was obtained from quarries served as the study's rough aggregate. Physical characteristics were assessed in accordance with IS: 3286-1963.

Table 3: Physical properties of Coarse aggregate

Sr No.	Property	Test Results obtained
1	Specific gravity	2.582
2	Bulk density	1354 Kg/m ³
3	Flakiness index	30%
4	Moisture content	0.5%

- **Water**

Potable water from the water supply was utilized in the mix design; it was devoid of organic components and suspended particulates, which could have impacted the characteristics of the freshly mixed and hardened concrete. It is undesirable to have iron compounds or tannic acid present. According to IS: 456-2000, water is often needed for concrete mixing and curing.

4. LITERATURE REVIEW:

- The impact of flakiness on concrete's workability and compressive strength has been thoroughly investigated by numerous researchers. Extremely flaky and elongated aggregates can also yield high-quality concrete that can be utilized for PCC projects, according to research by M R Vyawahare and P O Modani on the improvement of workability and strength of concrete using these aggregates.

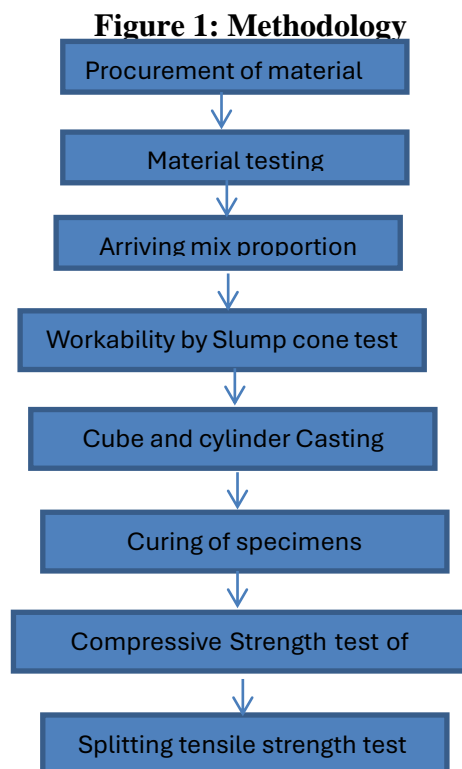
- According to research by Jian-Shiuh Chend, M.K. Chang, and K.Y. Lin on the impact of coarse aggregate form on asphalt concrete mixture strength, flaky aggregate in a mixture led to lower resistance to shear deformation, as well as lower compactibility and higher breakage. In their study, Bambang Ismanto Siswoebrotho and Kariantoni Ginting examined the workability and resilient modulus of asphalt concrete mixtures that contained flaky aggregates. They came to the conclusion that the flaky aggregate content affected the workability index values, which decreased as the flaky aggregate content increased. Flaky aggregate does affect the properties of asphalt mixtures, so its use should be restricted to prevent unexpected mixture properties during construction.

- According to D. Sakthibalan's research on the influence of aggregate flakiness in dense bituminous macadam and semi-dense bituminous concrete mixes, both DBM and SDBC mixes' stability, flow, bitumen-filled voids, and tensile strength ratio decrease as the proportion of flaky aggregates increases. For both DBM and SDBC mixes, the characteristics such as air voids and voids in mineral aggregate increase as the ratio of flaky aggregates increases.

- In their study on the influence of coarse aggregate shape factors on bituminous mixtures, Ganapati Naidu.P. and S. Adishesu came to the conclusion that the particle shape parameter produced a higher sphericity value for cubic form aggregates and a lower value for blade form aggregates because a higher sphericity value indicates roundness of the aggregate.
- Sander Popovics and Janos Ujhelyi have conducted research on the relationship between the water-to-cement ratio and concrete strength. Aggregates make up a significant portion of the surface structure, according to research by Animesh Das on a revisit to aggregate form characteristics. The entire performance of the pavement is significantly impacted by the aggregates' technical properties, shape, and texture.

5. METHODOLOGY

Methodology is the process of performing any work in proper manner i.e. step by step procedure of work. This procedure of methodology is shown in following steps;



4. RESULT AND DISCUSSION

To ascertain the concrete's tensile strength, a standard cube sample (150 mm x 150 mm) and cylinder prototype were utilized. Three samples with different percentages of aggregate flakiness index were evaluated for 7, 14, and 28 days in order to determine compressive strength. Additionally, three specimens were tested for tensile strength over a period of seven and twenty-eight days. Materials were combined in a mixer after the contents were measured. A tamping rod was used to crush the mixes. After a day, the samples were taken out of the molds and allowed to cure in water for seven, fourteen, and twenty-eight days in order to test for compressive strength, and for seven, fourteen, and twenty-eight days in order to evaluate tensile strength. then put through tests to determine its tensile and compressive strengths in accordance with Indian Standards.

In this study, M30 concrete is utilized, and concrete cubes with varying aggregate flakiness are prepared to measure the concrete's compressive strength over 7, 14, and 28 days using a compressive strength testing machine. Concrete cubes are also prepared to measure the splitting tensile strength over 7 and 28 days using a universal testing machine. The slump cone test is used to assess the workability of concrete for varying aggregate flakiness. The results have been compared using universal and compressive strength testing machines.

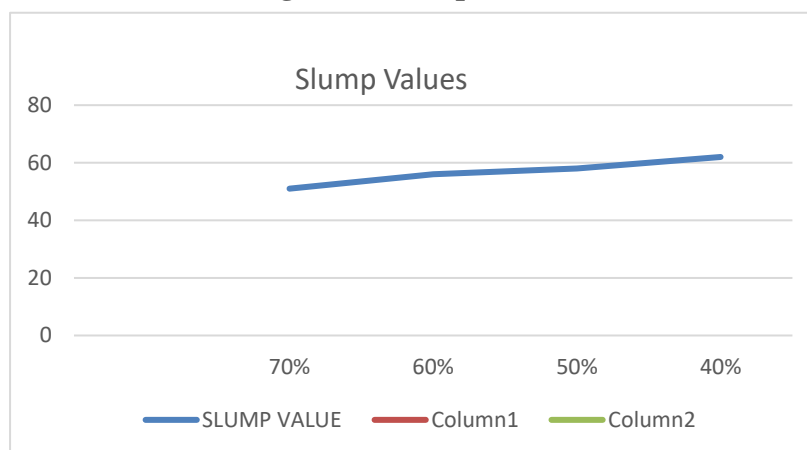
Workability

The workability of M30 (1:1:2) concrete is determined in a laboratory. When making concrete, a water-to-cement ratio of 0.5 is used, and the coarse aggregate flakiness ranges from 20% to 70%. The slump cone test is used to measure the workability of concrete prepared with varying percentages of flakiness index. The slump value of concrete for different aggregate flakiness indices is displayed in the table. Figure 2 displays a graph that illustrates how the slump varies with initial time.

TABLE 4: SLUMP VALUE OF CONCRETE FOR DIFFERENT FLAKINESS INDEX OF AGGREGATE

S.NO.	Percentage Of FLAKINESS INDEX OF AGGREGATE	SLUMP VALUE
01	70%	51
02	60%	56
03	50%	58
04	40%	62
05	30%	68
06	20%	74

Figure 2: Slump Values



Compression Strength

The concrete's 30% compressive strength. Flaky aggregate performed well in concrete composed of regular aggregates, but at 70% flaky aggregate, the strength significantly dropped and fell short of the projected target strength of 31.6 MPa.

TABLE 4: Compression Strength of concrete

Mix proportions	Flaky aggregates (%)	Compressive strength in Mpa		
		7 days	14 days	28 days
M30	20 %	18.26	23.44	29.60
	30%	17.35	22.55	28.30
	40%	16.40	21.24	26.62
	50%	15.82	19.84	24.54
	60%	14.20	18.29	23.29
	70%	12.14	16.24	22.13

Splitting tensile strength

To ascertain the load under which the concrete members may fracture, the tensile strength of the concrete must be determined. Concrete members fractured under lighter loads as the percentage of flaky aggregate increased.

TABLE 4: Split Strength of concrete

Mix proportions	Flaky aggregates (%)	Splitting tensile strength in Mpa	
		7 days	28 days
M30	20 %	2.17	2.98
	30%	2.10	2.90
	40%	2.02	2.74
	50%	1.89	2.44
	60%	1.79	2.39
	70%	1.72	2.10

CONCLUSIONS

As the amount of flaky aggregate material increased, the workability of the M30 concrete mix utilized in this study dramatically declined.

As the percentage of flaky aggregate in M30 concrete increased, its compressive strength fell.

As the percentage of flaky aggregate in M30 concrete increased, its splitting tensile strength fell.

Concrete composed of regular aggregates performed just as well as concrete that had flaky aggregate replaced by 30%.

References

[1] M R Vyawahare and P O Modani, "Improvement in workability and strength of Concrete with flaky and elongated aggregates", 34th conference on our world in concrete & structures: 16 - 18 August 2009, Singapore.

[2] Jian-Shiuh chen, M K Chang, K Y Lin "Influence of coarse aggregate shape On the strength of asphalt concrete mixtures", Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 1062 - 1075, 2005.

[3] Bambang Ismanto siswosoebrotho, Kariantoni ginting, Titi Liliani soedirdjo, "Workability and resilient modulus of asphalt concrete Mixtures containing flaky aggregates shape", Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 1302 - 1312, 2005.

[4] D. Sakthibalan, "Influence of Aggregate Flakiness on Dense Bituminous Macadam & Semi Dense Bituminous Concrete Mixes", Indian geotechnical society Chennai chapter.

[5] Ganapati Naidu. P and S. Adishesu, "Influence of Coarse Aggregate Shape Factors on Bituminous Mixtures", International journal of engineering research and applications, Vol.1, pp. 2013-2024.

EXPLORING THE ELECTRONIC AND PHOTOCATALYTIC POTENTIAL OF T-GERMAGRAPHENE AND GEC-GRAPHENE

M. Oudahman

Laboratory of Solid Physics, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

M. Houmad

Laboratory of Condensed Matter and Interdisciplinary Sciences, Physics Department, Faculty of Sciences, Mohammed V University in Rabat

R. Masrou

Laboratory of Solid Physics, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

A. Rezzouk

Laboratory of Solid Physics, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

Abstract

2D-materials like graphene, transition metal dichalcogenides, and metal-organic frameworks offer enhanced catalytic performance and efficiency due to their large surface areas and tunable electrical properties. Germanium carbide (GeC) monolayers, including g-GeC, 2D-GeC, and d-GeC, have shown potential for photocatalytic applications. g-GeC has been evaluated as a cathode catalyst for fuel cells and lithium-oxygen batteries, while 2D-GeC has been reviewed for its synthetic methods, fundamental properties, and recent photocatalytic applications. Computer modeling predicts that the fabrication of germagraphene will be two-dimensional. In this work, we focused on the photocatalytic, electrical for two types of germagraphene monolayers (t-GeC and g-GeC) in addition to their optical properties, employing calculation made with density functional theory (DFT) based on the code Wien2k. These monolayers, t-GeC and g-GeC have direct band gaps following N vectors as demonstrated by the analysis of their electronic properties. The study demonstrated that germagraphene absorbs visible sunlight. The distribution of charge density between atoms has been determined by analyzing the charge density of germagraphene. Based on these search result, it suggests these two-dimensional materials' photocatalytic activity demonstrated the potential of germagraphene as a material with potential in photocatalytic applications.

Keywords: Germagraphene; photocatalysis; DFT; electronic band gap; semiconductor and electrical conductivity.

**DESIGN AND INVESTIGATION OF TWO ORTHOPHOSPHATE COMPOUNDS
A(SB_{0.50}AL_{0.50})(PO₄)₂ (A = BA, PB): CORROSION INHIBITION RESISTANCE,
OPTICAL FEATURES, AND DIELECTRIC PROPERTIES**

Safae KADIMI SKALLI

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben Sick, University Hassan II of Casablanca

Rachid FAKHREDDINE

Laboratory of Materials Engineering for Environment and Recovery (GeMEV), Faculty of Sciences Ain Chock, Hassan II University, Casablanca

Boubker MEHDAOUI

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben Sick, University Hassan II of Casablanca

Adil CHAKIR

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben Sick, University Hassan II of Casablanca

A. AATIQ

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben Sick, University Hassan II of Casablanca

Abdslam EL BOUARI

Laboratory of Physical Chemistry Materials & Catalysis Department of Chemistry, Faculty of Sciences Ben Sick, University Hassan II of Casablanca

Abstract

This study reports the synthesis and characterization of two metal orthophosphate salts: A(Sb_{0.50}Al_{0.50})(PO₄)₂, where A²⁺ refers to Ba and Pb, these compounds abbreviated [Ba] and [Pb], were meticulously prepared via solid-state reactions under ambient air conditions, ensuring controlled synthesis environments. The crystal structures of these compounds were determined using Reitveld refinement based on X-ray powder diffraction data, providing detailed insights into their atomic arrangements and spatial configurations. [Ba] feature the Yavapaiite-type structure, with space group *C2/m* and *Z*=2, *a* = 8.155(1) Å; *b* = 5.198(3) Å; *c* = 7.826(7) Å; β = 93.53(1)° and *V* = 331(1) Å³, its structure type consists of layers, running along the (a,b) plane, and built up of corner-connected Sb(Al)O₆ octahedra and PO₄³⁻ tetrahedra and the barium cations in ten-fold coordination. [Pb] adopts low-Yavapaiite structure crystallize in the monoclinic lattice with *C2/c* space group and *Z*=4; *a* = 16.605 (9) Å; *b* = 5.128(6) Å; *c* = 8.073(3) Å; β = 115.17(1) °; *V* = 631(1) Å³. A comprehensive analysis using Raman and infrared spectroscopic techniques further investigated the structural and bonding properties of the crystalline solids. In addition, the morphology was investigated, and the chemical composition was confirmed by scanning electron microscopy (SEM) and energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS). This is an initial report on the mechanical anisotropy and optical properties of the materials, which will be important to consider on an industrial scale; the UV-vis investigation revealed band gap energies of 3.80 eV for [Ba] and [Pb], indicating the isolating nature of the synthesized materials.

Hence, this study allowed the elucidation of vibrational modes and provided valuable insights into the chemical bonding within the studied phases, thus improving our understanding of their properties and potential applications.

Keywords: Yavapaiite structure, iron phosphate, Raman and IR spectroscopy, Rietveld analysis.

OPTIMAL CONTROLLER DESIGN FOR TIME-DELAYED LFC SYSTEM INTEGRATED WITH ELECTRIC VEHICLES AND DEMAND RESPONSE

Fahad Roshan

University of Azad Jammu and Kashmir, Engineering, Electrical Engineering

Ausnain Naveed

University of Azad Jammu and Kashmir, Engineering, Electrical Engineering

Abstract

The traditional Load Frequency Control (LFC) systems face significant challenges in maintaining grid stability, as evidenced by recent power system collapses. While Electric Vehicles (EVs) present a promising solution for frequency regulation due to their quick response capabilities and battery storage potential, their integration relies on open communication networks that introduce time delays, potentially compromising system stability. This research develops a comprehensive stability analysis framework for LFC systems integrated with EVs and Demand Response (DR), focusing on determining stable operating regions under various communication delay scenarios.

The study employs the Stability Boundary Locus (SBL) method to systematically analyse stability regions in the proportional-integral (PI) controller parameter space under various delay and load-sharing scenarios for single area LFC-EV-DR system. The findings reveal that communication delays resulting from EV aggregator operations reduce stability margins, particularly with increased EV participation. In contrast, DR programs demonstrate a stabilizing influence, with minimal sensitivity to delays. The research further highlights the impact of delay magnitudes and phase angles, showing that higher values significantly shrink stability regions, necessitating precise tuning of controller gains.

Parametric uncertainties, analysed within $\pm 5\%$ variations, confirm the robustness of the proposed framework. The integration of Real Root Boundary (RRB) and Complex Root Boundary (CRB) analyses provides a comprehensive understanding of stability margins, validated through simulations.

The research establishes practical guidelines for PI controller tuning that ensure stable operation despite communication delays. The findings provide power system operators with clear stability boundaries for implementing EV-based frequency control strategies. This work bridges the gap between the potential benefits of EVs and demand response in frequency regulation and the practical challenges of communication delays, offering a systematic approach to maintaining grid stability in modern power systems.

Keywords: LFC System, Demand Response, Electric Vehicles

SEISMIC PERFORMANCE AND BEHAVIOR FACTOR EVALUATION OF MULTI-STOREY REINFORCED CONCRETE FRAMES USING NON-LINEAR STATIC PUSHOVER AND PLAN ASPECT RATIOS

OUALI Mohammed

Acoustics and Civil Engineering Laboratory

TOUHARI Mahfoud

Civil engineering department, Djilali Bounaama University

ABSTRACT

Urban areas, especially those with limited land availability, are increasingly focusing on vertical construction, but this exposes buildings to greater risks from natural hazards such as earthquakes. The seismic performance of buildings, especially in countries such as Algeria, has been found to be inadequate, primarily due to poor design practices. Earthquake-resistant design must consider the shape, size and geometry of the building to ensure safety. Recent earthquakes have highlighted weaknesses in concrete structures, raising concerns about their ability to withstand seismic forces. Seismic design relies on factors such as strength, stiffness and inelastic deformation capacity, which are influenced by the building configuration and appropriate detailing. The response modification factor (R) is critical in assessing how well buildings perform during strong earthquakes, although there is no standardized way to determine it, and it depends on factors such as strength and ductility. Finally, performance-based seismic evaluations, such as those described in FEMA-356, are essential to accurately estimate seismic requirements, although there are still challenges in determining appropriate load patterns during these evaluations. In this research, A seismic performance evaluation of three buildings with different floor plans, but the same area and height, was performed using nonlinear pushover analysis. The study investigates how the lateral proportions of the floor plans affect the seismic response, focusing on displacement and base shear, Behavior Factor Evaluation of Multi-Storey Reinforced Concrete

Keywords: Vertical development, earthquake resistance, building stability, seismic performance, nonlinear pushover analysis, plan aspect ratio, moment-resisting frames.

EFFECTS ANALYSIS OF SOLAR ENERGY ON SUSTAINABLE CONSTRUCTIONS AND REAL ESTATE VALUATION

Prof. Dr. C. Slimani

Professor at Law School, Sidi Mohamed Ben Abdellah University

M. Farhaoui

Ph. D candidate at Law School, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, ESSOR Lab

Abstract

Real estate valuation is an issue of particular concern. It depends on many factors such as economic social and physical factors. The energy, especially solar energy and its projects, is one of the important factor, which affects the real estate value. In property appraisal, the solar energy can be considered as a price-setting factor in market price of real estate. Then, it is so difficult for real estate appraiser to determine why property price differ and how much this difference can be attributed to particular distinguishing features such as solar energy.

Many studies have examined the effects of various factors on real estate value such as transportation, location, conditions, houses features, pollution..... However, the solar energy is not much analyzed as factor of real estate value despite its great role in real estate value determination. This paper seeks to fill that void by examining the effects of solar energy on property values: land, power lines It presents many aspects related to solar energy as value factor of real estate, it can be used to assess the market price and determine the influence of solar energy factor may have on the property final market value.

To discuss this issue, analytical method is used. Many appraisers' reports, research's findings and courts decisions related to real estate value influenced by solar energy are analysed, discussed and compared to many studies findings.

Keywords: Solar energy, sustainable city, real estate valuation, value factors, appraiser, property price.

TREATING CYANIDE IN THE MINING INDUSTRY USING THE GREEN METHOD

LA Adekunle

Sefako Makgatho Health Sciences University- Pretoria

RO Anyasi

University of South Africa- Pretoria

JO Anyasi Raymond

Tshwana University of Technology- Pretoria

Abstract

Cyanide emanates from the possession of a monovalent combining group of carbon and nitrogen (CN) in certain chemical compounds. This is achieved by breaking down of some group of heavy metals to form complexes with such metals. The complexes that are formed are usually very stable even under mildly acidic conditions. Cyanide has been preferred in gold and silver mining worldwide, but its potential toxicity and environmental impact has been of health concern. Although cyanide can be recovered or degraded by several processes, it is still widely discussed and examined. Biological treatment of cyanide is a well-established environmentally friendly alternative and has been commercially used at gold mining operations to complement the existing physical and chemical processes. Biological treatment techniques facilitate growth of microorganisms that are essential for the treatment procedures. The present study describes the environmental challenges of cyanide in the mining industry and provided an alternative use of biological processes to treat the chemical.

Keywords: Cyanide, Mining Industry, Environmental challenges, Biological treatment, Microorganisms.

1. Introduction

Highly toxic sodium cyanide (NaCN) is used by the international mining community to extract gold and other precious metals through milling of high-grade ores and heap leaching of low-grade ores [1]. Cyanide (CN) in itself is a single charged anion with a carbon and nitrogen atom joined with a triple bond forming a monovalent group. This group which consists of a carbon atom triple-bonded to a nitrogen atom is known as the cyano group [1]. The compounds of cyanide which are regarded as salts of hydrocyanic acid, are highly toxic [2]. Cyanide ion is isoelectronic with carbon monoxide and with molecular nitrogen. Organic cyanides are usually called nitriles; in these, the CN group is linked by a covalent bond to a carbon-containing group, such as methyl (CH₃) in methyl cyanide (acetonitrile). Hydrocyanic acid: the inorganic cyanides, also known as hydrogen cyanide (HCN) is a highly volatile liquid used to prepare acrylonitrile, which is used in the production of acrylic fibres, synthetic rubber, and plastics [1,2]. Cyanides are employed in several chemical processes, including fumigation, case hardening of iron and steel, electroplating, and the concentration of the compound. The process to concentrate gold using cyanide was developed in Scotland in 1887 and was used almost immediately in the Witwatersrand gold fields of the Republic of South Africa [3]. Heap leaching with cyanide was proposed by the U.S. Bureau of Mines in 1969 as a means of extracting gold from low-grade ores. The gold industry adopted the technique in the 1970s, soon making heap leaching the dominant technology in gold extraction [4].

Cyanide is very reactive, forming simple salts with alkali earth cations and ionic complexes of varying strengths with numerous metal cations; the stability of these salts is dependent on the cation and on pH [4-5]. Cyanide also forms complexes with gold, mercury, cobalt and iron that are very stable even under mildly acidic conditions. However, both ferro- and ferricyanides decompose to release free cyanide when exposed to direct ultraviolet light in aqueous solutions. This decomposition process is reversed in the dark. The stability of cyanide salts and complexes is pH dependent, and therefore, their potential environmental impacts and interactions (i.e. their acute or chronic effects, attenuation and re- release) can vary. The process of extracting gold from ore with cyanide is called cyanidation. The reaction that ensures this process is known as Elsner's Equation or Adamson's equations; leaching occurs from these equations but most gold dissolves in the 2nd known as the second equation of Adamson's:



Although the affinity of cyanide for gold is such that it is extracted preferentially, cyanide will also form complexes with other metals from the ore, including copper, iron, silver and zinc. The formation of strongly bound complexes such as those with iron and copper will tie up cyanide that would otherwise be available to dissolve gold. Copper cyanides are moderately stable; therefore, their formation can cause both operational and environmental concerns, as wastewater or tailings from such operations may have significantly higher cyanide concentrations than would otherwise be present in the absence of copper [4-5]. High copper concentrations in the ore increase costs and lower recovery efficiencies by requiring higher cyanide application rates to compensate for reagent on those complexes with copper rather than gold. Hence, cyanidation is adversely affected by the presence of free sulphur or sulphide minerals in the ore [2]. Cyanide will preferentially leach sulphide minerals and will react with sulphur to produce thiocyanate. These reactions will also enhance the oxidation of reduced sulphur species, increasing the requirement for lime addition to control the pH at a sufficient level to avoid the volatilization of hydrogen cyanide (HCN). Cyanidation techniques used in the gold industry today include heap or valley fill leaching, agitation leaching followed by carbon-in-pulp (CIP), and agitated carbon-in-leach (CIL). Cyanidation is best suited to fine-grain gold in disseminated deposits.

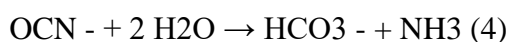
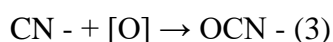
Compounds of cyanide are widely used by the mining industry to assist in the extraction of metals from rock. Cyanide is used to retrieve 90% of gold mined in South Africa. Here, a dilute cyanide solution is sprayed on crushed ore that is placed in piles or mixed with ore in enclosed vats. The cyanide attaches itself to minute particles of gold forming water soluble, gold-cyanide compound from which the gold can be recovered [5]. Cyanide is used in a similar manner to extract silver from ores. In the extraction of non-precious metals, such as copper, nickel, cobalt, and molybdenum, cyanide is used in the milling and concentration processes to separate the desirable metals from the wastes. Consequently, cyanide breaks down and forms complexes with other metals or chemicals. These related compounds often end up as waste products that need to be dumped which can be just as toxic as cyanide itself, when they are not carefully monitored or regulated. The use of cyanide compounds by the mining industry, along with limitations in the analysis and monitoring of these compounds, raises serious concerns regarding environmental protection and public safety at mine sites that make use of cyanide processing.

Both cyanide and acid-mine drainage finds their way into streams and rivers through accidental spills, discharges, dam overflows, and water runoff from dumps [6]. It can also seep or leach into groundwater. Cyanide-leach mines consistently contaminate water resources with cyanide and other pollutants placing human and environmental health at risk [7]. Leftover cyanide in very small concentrations can harm birds and other wildlife that drink mine pond wastewater. Cyanide poisoning can occur through inhalation, ingestion, and skin or eye contact [8].

2. The Chemistry of Use of Cyanide in the Mining Industry

Cyanide is a naturally occurring compound that bonds with gold, allowing it to be brought into solution. It can easily be separated from gold for collection. This procedure is cost effective and simple. They have not been any suitable alternative for the extraction of gold since the inception of cyanidation [9]. Due to the occurrence of gold at very low concentrations in ores (less than 10g/t) the use of aqueous chemical is a more economical extraction process. Gold is insoluble in water and therefore requires a complexant such as cyanide to stabilize its species in solution in the presence of an oxidant such as oxygen to dissolve gold [6]. During the process of extraction of gold from an aqueous cyanide solution it forms a gold cyanide complex by oxidizing the oxidant and cyanide complexation. There are alternative complexing reagents for gold mining such as Chloride, Bromide, Thiourea and Thiosulphate. These complexants form less stable complexes and present risks to health and the environment and however more expensive [10].

The various species of cyanide remain in tails streams from gold plants, on some operations the waste streams are processed through a detoxification process prior to tails deposition [11]. This reduces the concentrations of these cyanide compounds but does not completely eliminate them from the stream. The two major processes used are the INCO licenced process and the Caro's acid process. Both processes oxidise cyanide to cyanate by utilizing oxidizing agents [10]. Cyanate is not as toxic as the cyanide ion, and can then react to form carbonates and ammonia:



3. Environmental Challenges

Cyanide is acutely and almost instantaneously poisonous ("toxic") to living organisms, including humans. Cyanide harms by blocking the absorption of oxygen by cells, effectively causing the victim to suffocate. Acute effects include 15-30 rapid breathing, tremors, effects on the nervous system, weight loss and ultimately, death. One teaspoon of a 2% cyanide solution can kill a person. Regulatory documents often state that cyanide in water rapidly breaks down in the presence of sunlight into largely harmless substances, such as carbon dioxide and nitrate or ammonia [11]. Cyanide also tends to react readily with many other chemical elements and is known to form, at a minimum, hundreds of different compounds. Many of these breakdown compounds are generally less toxic than the original cyanide but are still known to be toxic to aquatic organisms. These breakdown compounds may persist in the environment for an unknown period, and there is evidence that some forms of these compounds can accumulate in fish and plant tissues. Fish are about one thousand times more sensitive to cyanide than humans.

If fish do not die from limited exposure, they can still have reduced swimming ability, problems in reproducing (possibly creating deformed babies) and increased vulnerability to predators. In general, fish and other aquatic life are killed by cyanide concentrations in the microgram per litre (part per billion) range, whereas bird and mammal deaths result from cyanide concentrations in the milligram per litre (part per million) range. Chronic cyanide exposure may affect physiology, and levels of activity of many fish species, and may render the fishery resource non-viable [12].

The use of cyanide in mining is associated with several challenges [13]. The cumulative effects of these challenges lead to impacts such as (a) health and (b) environmental. The exposure of mine workers to cyanide may lead to death [14] or increase to disease risk due to movement of affected population with limited access to health services [15]. Cyanide is acutely toxic to humans. Liquid or gaseous hydrogen cyanide and alkali salts of cyanide can enter the body through inhalation, ingestion or absorption through the eyes and skin. The rate of skin absorption is enhanced when the skin is cut, abraded or moist; inhaled salts of cyanide are readily dissolved and absorbed upon contact with moist mucous membranes. Studies have suggested that these exposures result in the cognitive decline among children [16]. This practice also increases habitats for disease vectors such as mosquitoes and black flies [17]. The use of cyanide mine-polluted water for irrigation may have secondary effects on crops [18]. The cyanide in mining health challenges context is also applicable aquatic organisms such as fish, shrimp etc, as this may have drastic effects on the aquatic ecosystem in general [19,20].

Extraction from surface and groundwater can directly impact ecosystems, resulting in competition in water accessibility with other water users and other resources have the potential to compound the future challenges of waste management [21]. Waterways and groundwater can be affected by different landscape transformation resulting from mining [22-2]. Environmental impacts associated with cyanide mining relate primarily to the degradation of water quality and aquatic ecosystem in these ways; contaminations caused by mining wastes, pollutions caused by illegal dumping of mine wastes into water systems, gradual contaminant drainage caused by improperly sealed waste management sites and increase in soil erosion associated with land use changes [25]. The infusion of this chemical into the soil due to the use of cyanide polluted water for irrigation of crop may have secondary effects on soil, even in areas that are far from mining sites [18] Cyanide from metal mining projects is a very challenging activity facing various mining organizations all over the world. It is the duty of and responsibility of the mining companies to maintain good practice and to ensure that the environment is safer from its operation. Since the inception of mining activities which dates back to the seventeen centuries [19], and the subsequent discovery that cyanide method of tailing are most economical, there have been report of the toxic effects of the residual cyanide trapped in the gold-mine tailings to the environment by the release of heavy metals for example mercury into the groundwater and surface water systems. This has sparked an outcry of people surrounding various mining areas as well the government in trying to protect the environment [26]. Reported cases of environmental disaster resulting from mining effluents from cyanide are:

130 000 cubic meters of cyanide-tainted water flowed into Lupes, while some eventually dripped into the Tisza and Danube rivers in Romania and Hungary respectively, covering over 400 kilometres [27]. This Romanian incident has become the most scandalous of cyanide spills because of the enormous scale of the disaster. It began when an unexpected heavy snowfall caused an overflow and break in a cyanide saturated tailings dam at the Aural Gold Plant on the 30th of January 2000.

The environmental effects spanned three countries and infected over 400 kilometres of waterways. The legacy of the spill lives on in contaminated water, polluted land, and sick members of the local community where such havoc occurred.

In Australia, the belief that Timbarra Gold Mine is world best-practice mine was doused when an overflow occurs from the toxic wastewater ponds into the surroundings. This was also followed by the death of over a thousand birds when North Parkes copper-gold mine fail to monitor cyanide levels at their mine or gold production which services the jewellery industries. It has been reported that about 80 % of newly mined gold each year goes into jewellery fabrication [32], yet the cost of such ornaments continues to rise causing cash divergence only to the rich.

The total quantity of gold reserve in the World Bank can last the entire world population for up to a decade, hence the world really does not need this menace caused by such process to the environment. When it comes to sustainable mineral development, you will find no stronger supporter than the government states. But these adversaries contest the truth of the political rhetoric, meaning that those jobs are completely overestimated because most of those are specialized or could be outsourced from a different area. The truth remains that governments allow water, land, indigenous and community land rights to be stepped all over for the sake of votes or for deals they make with corporations for profit or greed, and it is not enough to show evidence that something is hazardous [28]. The problem with it is that the jobs are short lived, so as soon as the project is finished the region gets deflated. In the European Commission under article 14, companies are made to put in place financial guaranties to enable clean-ups after the mine has finished. This means that if you have the financial strength, you would be given the guarantees to operate, and what happens thereafter is meant to be decided by our ailing environment. This is more harmful than letting the region find a long-term sustainable solution to the problem. So then what kinds of solutions or alternatives are there to the cyanide leach mining debate? The future trends in mining and processing may compound the challenges of waste management, as the lower ore grades increases the ratio of waste produced for a given unit of resource [33].

5. Alternatives

They have been ongoing research on a non-toxic chemical called Thiosulfate that would behave like cyanide in the gold leaching process. But such discovery is still in the laboratory stage and could still take some time before it can be tested in a pilot scale operation, let alone employing at the industrial level. However, this compound is a lot more complicated than cyanide, which is one of the things that has delayed emphasis on the development at this stage because Thiosulfate is not really that stable [34]. However, for campaigners, finding a chemical substitute is simply a band-aid solution for a much deeper wound. Our consumer driven society is at the core of this issue, because it is human consumption that demands that gold be retrieved from the earth in the first place [27]. The question that needs to ask is “why not look at recycling gold and other metals from our used consumable goods as opposed to throwing them away, should human still expect the earth to give an infinite supply of resources and then stick them back into landfill?”

Now the use of cyanide is banned in some countries for example in the Czechoslovakia Republic, Turkey, Hungary and in some states of the US. It is of paramount important that every other country plagued by this environmental disaster should encourage such measure.

Although European commission rejected a proposal for such ban, insisting that the existing regulations make provision for adequate environmental and health protection, hence the implementation of the “Cyanide Code”, a program that aims to reduce environmental impacts with third party audits of a company’s cyanide management is of importance in every part of the world where cyanide leaching is an issue [35]. Since there have not been any suitable alternatives for this process in existence, the ban means no more production of gold. Therefore, further decisions must lie between (a) further production and endangering of people’s health and the environment and (b) ban for people’s right to live in a healthy environment.

6. Treatment Processes for Cyanide Effluents

There are several treatment processes that have been used to treat cyanide effluents solutions or slurries with low levels of cyanide and its related compounds [13,36]. Cyanide treatment processes most times are classified as a destruction-based process versus the physical processes of cyanide recovery as well as activated carbon sorption. In a destruction process, either chemical or biological reactions are utilized to convert cyanide into other less toxic compounds [3].

7. Chemical and Physical Processes

Most appropriate cyanide treatment process involves the consideration of many factors, which includes that the chemical characterization of the effluents or slurry, quantification of the volumes to be treated, consideration of the environmental setting, and review of the applicable regulations [36]. These treatment processes operate on the principle of converting cyanide into more or less toxic compounds through an oxidation reaction. Chemical treatment processes include Sulphur dioxide and air, Hydrogen peroxide, Alkaline and breakpoint chlorination. These processes are applied to achieve effluent cyanide levels suitable for discharge [3]. They are simple processes capable of operating over wide pH ranges, while producing environmentally acceptable means. These processes have the advantage of treating tailings slurry and process solutions [36]. The disadvantages of these treatment processes is that residual products such as oxidizing thiocyanate and ammonia to nitrogen gas needs to be treated as well using other treatment processes making them more expensive and time consuming [36,37]. The constituents of concern are not only cyanide and metals, but also thiocyanate, ammonia, and nitrate. These are secondary concerns with elevated levels of total dissolved solids and sulphate, leaving the environment more contaminated [3]. Biological treatment was chosen because the chemical oxidation processes involving hydrogen peroxide and sulphur dioxide do not remove thiocyanate, ammonia, and nitrate. Although breakpoint chlorination may remove these three constituents, it is very expensive and produces residual total dissolved solid (TDS) and chloride concentrations that are toxic and too high for freshwater fish to tolerate [3,38]. Other new extractants that have been examined include thiosulfate ($S_2O_3^{2-}$), thiourea ($SC(NH_2)_2$), iodine/iodide, and ammonia. Thiourea has been implemented commercially for ores containing stibnite [39].

Emerging sciences are developing new technologies that may make cyanide use unnecessary in all mining processes [40]. One of the alternative oxidants for the degradation of cyanides that has been attracting industrial interest is Caro’s acid – peroxomonosulphuric acid (H_2SO_5) [41]. Caro’s acid converts cyanide to cyanate which then hydrolyses in water to ammonium and carbonate ions. The Caro's acid process produces effluents at concentration levels below 50 mg/L, which is generally suitable for discharge to tailings.

The best application of this process is generally with tailings slurries containing low to moderate initial levels of cyanide and when treated, cyanide levels of about 10 to 50 mg/L are required [35]. In the current state of affairs, over 90 mines worldwide now use an Inco SO₂/air detoxification circuit to convert cyanide to the much less toxic cyanate before waste is discharged to a tailing's pond [42].

8. Biological Processes

Bulk of cyanide occurrence in environment is mainly due to metal finishing and mining industries. Although cyanide can be removed and recovered by several processes, it is still widely discussed and examined due to its potential toxicity and environmental impact. From an economic standpoint, the biological treatment method is cost-effective as compared to chemical and physical methods for cyanide removal. Several microorganisms, bacteria such as *Nocardia sp.* and *Rhodococcus sp.*, fungi such as *Aspergillus sp.* and *Fusarium sp.* and algae such as *Arthrospira maxima* and *Scenedesmus obliquus*, possess enzymatic mechanisms able to bioremediate free cyanide and cyanide complexes [36,44]. Most microbial species including the afore-mentioned can effectively degrade cyanide into less toxic products and detoxify the intracellular build-up of synthesized organic cyanides by using their inherent cyanide-metabolizing pathways. Many microorganisms have specific enzyme systems and pathways to degrade cyanide. Most species of bacteria and fungi can absorb cyanide and use it as nitrogen and carbon source, generally through an NH₃ intermediate [45]. Organic cyanides are toxic to a wide range of microorganisms, including fungi, bacteria (anaerobes particularly methanogens) and algae, but the toxicity of such cyanides depends on their form and nature and also on the presence/absence of cyanide-metabolizing enzymes. Co-contamination of other pollutants can also affect the biodegradation of cyanide by manipulating the original microbial populations, selecting for, or inhibiting, the growth of particular organisms [46,47]. Some bacterial strains, such as *Pseudomonas spp.*, are killed by mild cyanide concentration. Rhodanese from *B. sfearofhermophilus* appears to have great potential for the degradation of cyanide, but it has not been tested under great potential for the degradation of cyanide under field conditions because of its limited stability. Cyanidase and rhodanese enzyme systems may be utilized to treat waste streams contaminated with metallic cyanides and other cyanide complexes by using protective devices to keep the enzymes stable and reactive. Availability of nutrients may affect the bioremediation of cyanide compounds, the presence of oxygen is an important issue in the microbial mineralization of cyanide hence, oxygen is consumed during some of the degradation pathways of cyanide [46]. The pH may be a particularly important factor in the bioremediation of cyanide- contaminated soils. The pH optima for bacterial and fungal growth are typically 6–8 and 4–5, respectively, and cyanide degrading enzymes generally have pH optima between 6 and 9, therefore, extremes of pH may have a significant effect on biodegradation. However, *Fusarium solani* and mixed cultures of fungi, including *F. solani*, *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma polysporum*, *Scytalidium thermophilum* and *Penicillin miczynski*, were capable of degrading iron cyanides at pH 4 [48]. The cyanide degrading enzymes are formed by mesophilic bacteria that are often isolated from soil at a temperature range of 20 o C- 40 oC, meaning that temperature is an essential factor in the biodegradation of cyanide. Biological treatment of cyanide is the conversion of free and metal complexes cyanides by microorganisms into intermediates [3]. In this process, freed metals are either adsorbed within the biofilm or precipitated from solutions such as the oxidative breakdown of cyanides and thiocyanate, and subsequent sorption and precipitation of free metals into the biofilm [36].

Cyanide and thiocyanate are degraded to a combination of ammonia, carbonate, and sulphate while ammonia is converted to nitrate through the conventional two-step nitrification process with nitrite as the intermediate. Various *Pseudomonas* species are responsible for complete oxidation of cyanide, thiocyanate, and ammonia. The ease with which the metal cyanide complexes are degraded follows their order of chemical stability with free cyanide being the most readily degradable and iron cyanide the least. The degradability of the other metal cyanide complexes of Zn, Ni, and Cu are in between. Iron cyanides have been shown to degrade to a minor extent as well as be adsorbed within the biomass [3,36].

Other researchers at Northwestern University recently stumbled upon a solution that uses cornstarch instead. Cornstarch is cheap, biologically friendly and contaminant-free. A team of scientists led by Sir Fraser Stoddart discovered this method by accident while playing around in their laboratory [49].

A post-doctoral fellow named Zhi Chang Liu was trying to make three-dimensional cubes out of gold and starch, aiming to use them as storage containers for gases and small molecules. But a liquid mixture of dissolved gold-bromide salts and a starch-derived sugar rather than forming cubes formed needles instead. This was strange, so the team decided to try to replicate it and tested different forms of sugars. They found out that alpha-cyclodextrin, a cyclic starch fragment with six glucose molecules, is the best way to isolate gold. The interaction between the starch fragment and the gold allows the precious metal to be selectively recovered from other materials, including platinum, palladium and others. By this, a process has already been developed to isolate gold from scraps, and the hope is that this will lead to an environment friendly, cheap way to recover gold from ores. Biological treatment provides the most efficient and economical means of removing nitrogen from wastewater in the form of ammonia or nitrate [3]. The microorganisms involved in the biological treatment of cyanide and thiocyanate usually include a heterogeneous mixture of commonly found indigenous soil bacteria which have through continuous extended exposure adapted to the treatment of these compounds. A mixed population of bacteria is alternately exposed to aerobic conditions for nitrification and then anoxic conditions for denitrification. During nitrification, ammonia is first oxidized to the intermediate nitrite slowly and then rapidly to nitrate. In denitrification, the nitrate is then reduced to nitrogen gas resulting in complete removal of nitrogen from the solution being treated. The various microbial populations involved in the cyanide degradation and ammonia nitrification stages are normally non-competitive. Cyanide and thiocyanide, if present, serve as source of energy and carbon for the bacteria degradation and can be toxic to the nitrifying bacteria. Ammonia and bicarbonate serve as carbon and energy sources for the nitrifying bacteria. An upset in the effectiveness of cyanide or thiocyanate degradation stage will adversely affect the nitrification stage with recovery of the nitrifying bacteria being much slower than recovery of cyanide degraders [36]. Temperature is relatively important in the biological degradation of cyanides and their products for a complex interaction of chemical, physical, and biological reactions, which includes hydrolysis, precipitation, photolysis, volatilization, dilution, and microbial degradations [1,18,36]. The formation of thiocyanate during the cyanidation process constitutes a major cyanide demand. The thiocyanate produced, along with cyanide, represents the primary carbon source for the bacteria treatment process. The metals of interest (iron, copper, nickel, and zinc) are found naturally in the ore and are solubilised by cyanide during the cyanidation process, which forms the metal complexes cyanides. The metal complexes cyanides are divided into two categories. The metals released during the oxidation of the metal complexes cyanides are removed from solution through chemical precipitation and bacterial adsorption into the biofilm.

The alkalinity of the raw wastewater is important as insufficient alkalinity results in incomplete nitrification within the treatment process [15]. The bacterial breakdown of thiocyanate and cyanide within the treatment process coupled with inherent ammonia in the raw wastewater produce transient ammonia concentrations as N. Since the raw wastewater alkalinity is insufficient to meet nitrification demands, alkalinity is supplied in the treatment process through the addition of soda ash (Na_2CO_3). Extremely high hardness values (650–750 mg/l as CaCO_3) of the influent wastewater result from excessive amounts of lime consumed in the cyanidation process for pH control and from the massive quantities of cement employed in the cement–sand backfill procedure. The backfill procedure is utilized in filling mined out areas to provide support and improve structural integrity of the underground environment [13,14].

Destruction of cyanide by microorganisms from tailings solutions and other process in wastewaters is a proven alternative to traditional chemical and physical processes. Destruction of cyanide by microorganisms in gold and silver mill effluents is a natural process that can be readily exploited and engineered to accommodate the large flows and elevated cyanide containing solutions generated at commercial precious metals operations [3,50]. Bacteria found to be involved in the processes are mostly gram-negative bacteria such as *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Nocardia*, *Bdellovibrio*, *Mycobacterium*, and two nitrifiers, *Nitrosomonas* and *Nitrobacter* [4,13].

9. Advantages of Biological Processes

Despite the efforts of mining companies to replace cyanide compounds and degrade by-product of the cyanide oxidation, (CNO), yet mining processes generate ammonia, a potentially toxic compound [49,50]. Environmental concerns in mining include cyanide in aqueous discharges from mills and heap leach operations. Biological processes, which might satisfy both the needs of extraction and environmental control, have been proven at large scale in well-understood and engineered systems in several countries [4,13]. Therefore, biological processes are more environmentally friendly than conventional processes. In many cases, cleaner effluents would then be achievable at lower cost using biological processes [3,36]. However, if minimum effluent standards are currently being met by using conventional treatment, a switch to biological treatment is likely to be more economical [17]. Biological processes of cyanide and associated components such as ammonia and thiocyanate in gold mill effluents is a natural process and can be readily exploited to handle large flows and cyanide concentrations found in commercial gold operations. Commercially, applications such as in-plant treatment as an alternative to chemical processes and in situ cyanide destruction of spent heap leach piles are in use [4,51]. Biological treatment or biodegradation processes have been adopted in the mining industry due to the success of the treatment plants built [36,37,52]. In these plants, an aerobic attached growth biological treatment is used to remove cyanide, thiocyanate, cyanate, ammonia, and metals from tailings impoundment decant solution prior to discharge into natural waters [3].

10. Biological Applications

Bio destruction has been effective in the treatment of varying levels of cyanide and thiocyanate in full-scale systems at two Home-stake Mining Company (HMC) operations. At the Homestake mine in Lead, South Dakota, an attached growth biological treatment facility consisting of 48 rotating biological contactors has been continuously treating several million gallons per day of wastewater and is capable of treating thiocyanate concentrations exceeding 100 mg/l [4].

At the HMC Nickel Plate mine in British Columbia, the existing carbon-in-leach (CIL) circuit was converted into a three-stage combined aerobic/anaerobic activated sludge process capable of treating about 200 ppm of tailings pond water with thiocyanate concentrations exceeding 1000 mg/l, along with ammonia and nitrate levels of several hundred mg/l [36,38]. Both the large-scale biological treatment systems discussed here are producing effluent thiocyanate concentrations well below 5 mg/l on a continuous basis. Homestake developed a passive in situ anaerobic biological process termed the Biopass System for the treatment of residual cyanide and other constituents in the drain down from a large heap leach pad located at its Santa Fe mine [4, 75]. The use of the in situ passive biological process is becoming a preferred approach for treatment of drain down and seepage at heap leach operations [53,54]. Although cyanide is readily degraded by aerobic bacteria, thiocyanate is not readily removed through anaerobic biological treatment [76]. In addition, anaerobic biological treatment is slower and more susceptible to toxic upsets resulting from exposure to other constituents present in the solution being treated. As a result, the proper approach is to use an attached or suspended growth aerobic biological treatment process for thiocyanate removal [76-77]. The most critical environmental factors associated with biological treatment include pH, temperature, oxygen levels, and nutrient availability [3,36]. In this particular application, the pH, oxygen levels, and nutrient availability can be controlled in routine ways. As such, the solution temperature should be adequate to support biological growth and treatment [78]. The need to heat the reclaim solution in a simple and economical manner is a challenge. It may be possible to use some of the excess heat generated in other processes to raise the reclaim solution to the desired temperature. The only limiting nutrient in solution is phosphate, which is conveniently added in concentrations ranging from about 1 to 5 mg/l using concentrated phosphoric acid. There is also a need for oxygen, which is accomplished through either natural or artificial aeration of the solutions. The minimum dissolved oxygen needed is on the order of 2.0 mg/l [4,13]. In addition to these environmental factors, the presence of toxic and inhibitory substances reduces the effective rate of degradation to below its optimal level. There are a variety of attached and suspended growth processes available for the aerobic biological treatment of cyanide and thiocyanate. These include rotating biological contactors, packed beds, biological filters, sequencing batch reactors, facultative lagoons, and activated sludge systems [79-80]. In these applications due to the low cyanide and thiocyanate levels, there may not be sufficient biomass production to allow the use of suspended growth systems. An attached growth system which is simpler to operate and less susceptible to upsets would be the most suitable for the treatment of the lower levels of cyanide and thiocyanate anticipated in the reclaim solution [2,20].

11. Conclusion and Suggestions on the Current State of Affairs

In mining operations, several water management and treatment alternatives are considered which are already in use at the mine. Biotechnological treatment approaches are under various stages of development; however, many technologies have been proposed and some processes currently compete with conventional technologies and are likely to do better according to regulatory standards. Processes which have been applied commercially includes in-plant cyanide destruction; in situ cyanide destruction of spent heap leach piles; metal and sulphate removal using active (in-plant) sulphate reduction; and limited use of passive processes such as wetlands and ecological engineering for metals polishing [52]. At least chemical treatment processes and a few biological processes are available for removing cyanide from mining effluents. Cyanide treatment currently relies on chemical technologies, but recently biological treatment processes have been used successfully in large-scale operations.

Hence, biological processes can be reliable and economically viable. Furthermore, many proposed alternatives to the use of cyanide in mining have been a matter of increased deliberations, but most have been rejected by industry because of high cost of reagent and non-effectiveness (inefficiency of gold recovery). The unique chemical behavior and toxic nature of cyanide and associated compounds, combined with the risk of serious mine waste spills suggest that there are persisting uncertainties which calls for closer study [48, 53]. The metabolic activities of various microorganisms can be transformed to remediate cyanide compounds in the contaminated environment. Identification of new microorganisms with respect to their degradation abilities could be a step in the right direction. Advancements in engineering processes (biochemical Engineering), are likely to improve the biological treatment of cyanide wastes when the biochemical and ecological aspects of the relevant microorganisms are better understood. Also development of more microbial processes that is resourceful in extreme environmental conditions such as low pH and toxicity of contaminants is required to guarantee a technology that can reduce cyanide pollution [54]. A wide range of biological remediation methods are already in use but newly developed techniques are expected as there is emergence of new environmental challenges. Environmental biotechnology has a lot of economic and environmental benefits as modified organisms are used to bioremediate the contaminated environment under controlled conditions.

Nonetheless, there is need for continued measuring, monitoring and addressing of cumulative impacts of cyanide in mining [55,56-70]. Studies have proposed the promotion of information-based strategies like educational outreach programmes, including sufficient funding and commitment of stakeholders [13,68,71-73]. Arguments for the greater understanding and emphasis on the intersecting nature of water and human rights importance from a sustainable development perspective have been laid [58,74-75]. Discussions on the implication for current and future practices with the urgency and need for the industry to adopt new approaches have been made [56,84—88]. The future trends in mining and processing may compound the challenges of waste management, as the lower ore grades increases the ratio of waste produced for a given unit of resource [33,57, 76-77].

References

[1] N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Chemistry of the Elements (2nd Edn.), Oxford:Butterworth-Heinemann. ISBN 0- 7506-3365-4. Pg. 48. 1997.

[2] G. L. Miessler, D.A. Tarr, "Environmental and Health Effects of Cyanide,". International Cyanide Management Institute. 2006. Retrieved 4 August 2019.

[3] R. R, Dash, A. Gaur, C. Balomajumder, "Cyanide in industrial wastewaters and its removal: A review on biotreatment," J Haz Mat, vol. 163, no. 1, pp. 1–11 2009.

[4] Y. Chang, G. Achari, C. Langford, "Effect of Cocontaminants on the Remediation of PCB-Impacted Soils by Hydrogen Peroxide". Pract Period Haz Toxic Rad Waste Manage, vol.14, no. 4, pp. 266–268, 2010.

[5] J. Marsden, I. House, "The chemistry of gold extraction," Ellis Harwood Limited, Hertfordshire, United Kingdom. Pg. 47. 1993.

[6] C. M Flynn, S. L. McGill, "Cyanide Chemistry-Precious Metals Processing and Waste Treatment, U.S. Bureau of Mines," NTIS Publication PB96-117841, pp. 1-297, 1995.

[7] M. M Botz,. "Aglobal perspective of cyanide, presented at 2001." Annual SME Conference, Denver, Colorado, pp. 16, 2001.

[8] A. Smith, T.I. Mudder, "An environmental perspective on cyanide," Mining World News, vol. 6, pp. 1-22. 1994.

[9] Agency for toxic substances and disease registry (ASTDR) “Toxicological profile for cyanide prepared by research triangle institute for the US department of health and human services,” Atlanta, Georgia, pp. 40-56, 1995.

[10] A. Akcil “Destruction of cyanide in gold mill effluents: biological versus chemical treatments”. *Biotechnol. Adv*, vol. 21, no. 6, pp. 501–511, 2003.

[11] A. Akcil, A. G. Karahan H. Ciftci, O. Sagdic, “Biological Treatment of Cyanide by Natural Isolated Bacteria (*Pseudomonas* sp.),” *Min Engi*, vol. 16, no. 7, pp. 643-649, 2003.

[12] A. Akcil, T Mudder “Microbial destruction of cyanide wastes in gold mining: process review”, *Biotechnol Lett*, vol. 25, no. 6, pp. 450–5, 2003.

[13] R. A. Miserendino, B. A. Bergquist, S. E. Adler, J.R.D. Guimarães, P.S.J. Lees, W. Niquen, P.C. Velasquez-Lopez and M.M. Viega, “Challenges to measuring, monitoring, and addressing the cumulative impacts of artisanal and small-scale gold mining in Ecuador”, *Res Policy*, vol 23, no. 2, pp. 136-142, 2013.

[14] N. Jennings, “Social and Labour Issues in Small-Scale Mines: Report for Discussion as Tripartite Meeting on Social and Labour Issues in Small Scale Mining. International Labour Organization”, Geneva, Switzerland. Pg. 1.12, 1999.

[15] Z. Aksu, A. Calik A.Y, Dursun., Z. Demircan, “Biosorption of iron (III)–cyanide complex ions on *Rhizopus arrhizus*: application of adsorption isotherms”, *Process Biochem*, vol. 34, no.5 , pp. 483–491, 1999.

[16] Ó. Betancourt, R Barriga, J.R.D. Guimarães, E. Cueva and S. Betancourt, “Impacts on environmental health of smallscale gold mining in Ecuador. In: Charron, D. F. (Eds.), *Ecohealth Research in Practice, Insight and Innovation in International Development*”, New York, Springer. Pg. 119-130. 2012.

[17] B. Ballantyne, “Toxicology and hazard evaluation of cyanide fumigation powders”, *Clinical Toxicol*, vol. 26, no. 5 -6, pp. 325-335, 1988.

[18] J. Appleton, T. Williams, M. Carrasco, “Fluvial contamination associated with artisanal gold minning in the Ponce Enriquez, Portovelo-Zaruma and Nambijaareas Ecuador”. *Water air soil poll.* 31, no. 1, pp. 19-39, 2001.

[19] N. Tarras-Wahlberg, S. Lane, “Suspended sediment yield and metal contamination in a river catchment affected by ElNiño events and gold mining activities: the Puyango River Basin”, southern Ecuador. *Hydrol Proc*, vol. 17, no. 15, pp. 3101–3123, 2003...

[20] J.R.D. Guimaraes, O. Betancourt, M.R. Miranda, R. Barriga, E. Cueva S. Betancourt, “Long range effect of cyanide on mercury methylation in a gold mining area in southern Ecuador”, *Sci Total Environ*, vol. 409, no. 23, pp. 5026–5033, 2011.

[21] D. Brereton, C. J. Moran, G. McIlwain, J. McIntosh K. Parkinson, “Assessing the cumulative impacts of mining on regional communities: an exploratory study of coal mining in the Muswellbrook area of New South Wales”, *Brisbane Centre for Social Responsibility in Mining, Center for Water in the Minerals Industry, the University of Queensland*. Pg. 18-27. 2008

[22] D. Franks, “Consuming Landscapes: Towards a Political Ecology of Resource Appropriation” PhD thesis, Griffith School of Environment, Centre for Governance and Public Policy: Brisbane, Australia. Pg. 20-66. 2007.

[23] P. Loeb, “Moving Mountains”, University Press of Kentucky, Lexington, Kentucky. Pg. 19. 2007.

[24] G. Bridge, “Contested terrain: mining and the environment” *Annual Rev Environ Res*, 29, pp. 205-259. 2004.

[25] SGAB-“Prodeminca, Monitoreo Ambiental de las Áreas Mineras en el Sur de Ecuador, 1996–1998: Proyecto de Desarrollo Minero y Control Ambiental, Sub- Component 3.1”, Report SES no.R-Ec-E-9.46/3.1-9810-069. Quito: Swedish Environmental Systems, pp 1-20. 1998.

[26] International Cyanide Management Institute International Cyanide Management Code for the Gold Mining Industry 888 16 th Street NW-Washington DC. <http://www.cyanidecode.org/signatorycompanies.php> Accessed 18/09/2020. 2006.

[27] C. Nicholas, “Dirty Gold: The toxic legacy of cyanide leach mining, Mining Australia 2004”, University of Technology, Sydney, pp. 1-5. 2004.

[28] R. Cellan, A. Cox, R. Uhle, D. Jenevein, S. Miller T. Mudder, 1998. „The biopass system phase II: full scale design and construction” In: Mudder TI, Botz M, editors. The cyanide monograph. 2nd ed. London. Mining Journal Books: Published in The Cyanide Compendium on CD, pp. 473–83.

[29] Saturday Star, 28 th Sept, 2013. Water taints life in cradle, pp. 2.

[30] P. A. Doherty, V. H. Ferm R. P. Smith, “Congenital malformations induced by infusion of sodium cyanide in the golden hamster”, *Toxicol Appl Pharmacol*, vol. 64, no. 3, pp. 456-464, 1982.

[31] A. T. Dumestre; J. P. Chone, J. Berthelin, “Cyanide degradation under alkaline conditions by a strain of *Fusarium solani* isolated from contaminated soils” *Appl. Environ. Microbiol*, vol. 63, no. 7, pp. 2729–2734, 1997.

[32] Dirty Gold mining, “The toxicity legacy of cyanide leaching” <http://www.journalism.uts.edu.au/miningoz>, Accessed 23/09/2013, pp. 13. 2006.

[33] R. Eisler, Cyanide hazards to Fish, Wildlife, and invertebrates: A Synoptic Review, *Biol. Report*, vol. 85, no. 23, pp. 1-23, 2004.

[34] L. Jarup, “Hazard of heavy metal contamination”. *British Med. Bull*, vol. 68, no. 12, pp. 167-182. 2003.

[35] M.F. Bitala, C. Kweyunger, M.L.K. Manoko, “Levels of heavy metals and cyanide in soil, sediment and water from the vicinity of North Mara Gold Mine in Tarime District, Tanzania. A report presented to CCT” Accessed 17/09/2020, pp. 24-33, 2009.

[36] M. I. Ezzi, J.M. Lynch, “Biodegradation of cyanide by *Trichoderma* spp. and *Fusarium* spp.”, *Enzyme Microb. Technol*, vol. 36, no. 7, pp. 849–854, 2005.

[37] T. Mudder, M. Botz, A. Smith, “The cyanide compendium,” London: Mining Journal Books; On CD-ROM, pp. 1- 15, 2001a.

[38] B. Given, B. Dixon, G. Douglas, R. Mihoc, T. Mudder, Combined aerobic and anaerobic biological treatment of tailings solution at the Nickel Plate Mine. The cyanide monograph. London: Mining J. Books, pp. 1-20. 1998.

[39] D. M Franks, D.V. Boger, C.M. Cote, D.R. “Mulligan Sustainable development principles for the disposal of mining and mineral processing wastes,” *Res Policy*, vol. 36, no. 2, pp. 114-122, 2010.

[40] D.M. Franks, D. Brereton and C.J. Moran, “Cumulative social impacts. In: Vanclay, F., Esteves, A.M. (Eds.), *New Directions in Social Impact Assessment: Conceptual and Methodological Advances*,” Edward Elgar Publishing, Cheltenham, Gloucester, UK, pp. 202–220. 2011.

[41] Global Mining Campaign, “The Impact of Hardrock mining on the Environment and Human Health,” International Meeting, Warrenton-Virginia, USA, pp. 12, 2001.

[42] L. Russell, M. Botz, S. Miller T. Mudder, “Life-cycle management of waste at golden cross,” *Min. Environ Mant*, vol. 27, no. 3, pp. 7-10, 2000.

[43] R. Bazell, J. Pauley, Scientist Norman Haber Discovers Way to Move Molecules, Pull Gold from Ore" NBC Today Show, New York, NY: NBC Universal. Pg. 1-12.. Accessed 05/09/2019 from NBC Learn: <https://archives.nbclearn.com/portal/site/k-12/browse/?cuecard=39886>, pp. 4, 1986.

[44] M.A. Rao, R. Scelza, R. Scotti L. Gianfreda, "Role of Enzymes in the Remediation of Polluted Environments," J Soil Sci Plant Nut, vol. 10, no. 3, pp. 333-353. 2010.

[45] C.J. Knowles, "Microorganisms and cyanide," Bacteriol Rev, vol. 40, no. 3, pp. 652-680, 1976.

[46] J. Baxter, S.P. Cummings, "The current and future applications of microorganism in the bioremediation of cyanide contamination," Antonie van Leeuwenhoek, vol. 90, no. 1, pp. 1-17, 2006.

[47] C. M. Kao, K. F. Chen, J. K. Liu, S. M. Chou, S. C. Chen, "Enzymatic degradation of nitriles by *Klebsiella oxytoca*," Appl Microbiol Biotechnol, vol. 71, no. 4, pp. 228-233, 2006.

[48] M. Barclay, A. Hart, C. J. Knowles, J. C. L. Meeussen, V. A. Tett, "Biodegradation of metal cyanides by mixed and pure cultures of fungi," Enzyme. Microb. Technol, vol.22, no. 4, pp. 223-231, 1998.

[49] T. W. Lambert, I. Guyn, S. E. Lane, "Development of local Knowledge of environmental contamination in sydney, nova scotia: Environmental health practice from an environmental justice perspective," Sci. Total Environ, vol. 368, no. 2-3, pp. 471-484, 2006.

[50] F. Gurbuz, A. G. Karahan, A. Akcil H. Ciftci, "Degradation of cyanide by natural algae species. In: Yanko - Hombach V, Arnold A, Hallock P, Ishman S, McGann M, Parker WC, editors. Extended Abstracts of the Third International Congress "Environmental, Micropaleontology, Microbiology and Metobentholog", EMMM'2002, September 1 - 6, Vienna, pp. 46-55, 2002.

[51] K. A. Hagelstein, T. I. Mudder, "Strategies and standards for control of bird mortality atmining operations in the cyanide monograph," edited by T. Mudder, Mining Journal Books Limited, London, pp. 28, 1998. 152-12

[52] G. Hilson, "Small-scale mining and its socio-economic impact in developing countries," Natural Res. Forum, vol. 26, no. 1, pp. 3-13, 2002.

[53] T. Mudder, J. Whitlock, "Biological treatment of cyanidation wastewaters. Minerals and metallurgical processing," Littleton, Colorado, USA: The Society of Mining, Metallurgy and Exploration (SME), pp. 161- 165, 1984.

[54] ICMM, "Metals Environmental Risk Assessment Guidance," Annual Review 2007, <http://www.thecdi.com/general.php>, Assessed 22/09/2020, pp. 6, 2007.

[55] D. Kemp, C. J. Bond, D. M. Franks, C. Cote, "Mining, water and human rights: making the connection," J Cleaner Prod, vol. 18, no. 15, pp. 1553-1562, 2010.

[56] S. R. La Brooy, H. G. Linge G. S. Walker, "Review of gold extraction from ores," Min Eng, vol. 7, no. 10, pp. 1213-41, 1994.

[57] T. Mudder, S. Miller, L. Russell, A. Cox D. McWharter, "The biopass system phase I: laboratory evaluation," The cyanide monograph. London: Mining Journal Books, pp.. 420-40, 1995.

[58] T. Mudder, M. Botz and A. Smith,. "The chemistry and treatment of cyanidation wastes," 2nd ed. London: Mining Journal Books, pp. 1-12, 2001b.

[59] Gold Album "Cyanide: Gold's killing companion. Park Project Underground Report," 2006. <http://www.moles.org>, Assessed 23/09/2020, pp. 3, 2006.

[60] F. Gurbuz, H. Ciftci, A. Akcil, A. G. Karahan, “Microbial detoxification of cyanide solutions: a new biotechnological approach using algae,” *Hydrometallurgy*, vol. 72, no. 1-2, pp. 167–176, 2004.

[61] G. L. Miessler, D. A. Tarr, "Inorganic Chemistry" 3rd Ed, Pearson/Prentice Hall publisher, ISBN 0-13- 035471-6, pp. 16-29, 2014

[62] G. C. Miller, C. A. Pritsos, “Unresolved problems with the use of cyanide in open pit precious metal mining in proceedings of cyanide: social, industrial and economic aspects,” the minerals, metals & materials society annual meeting, New Orleans, Louisiana, pp. 12-15, 2001.

[63] G. L. Miltzarek, C. H. Sampaio J. L. Cortina, “Cyanide recovery in hydrometallurgical plants: use of synthetic solutions constituted by metallic cyanide complexes,” *Min Eng*, vol. 15, no. 1-2, pp. 75 –82, 2002.

[64] G. L. Monekosso, Wilson, J. “Plasma thiocyanate and vitamin b12 in Nigerian patients with degenerative neurological disease,” *Lancet*, vol. 287, no. 7446, pp. 1062-1064. 1996.

[65] J.B. Mosher, L. Figueroa, “Biological oxidation of cyanide: a viable treatment option for the Minerals Processing Industry,” *Min Eng*, vol. 9, no.5 , pp. 573 – 81. 1996.

[66] G .M. Mudd, “The environmental sustainability of mining in Australia: key mega-trends and looming constraint,”. *Res Policy*, vol. 35, no. 2, pp. 98–115, 2010.

[67] T. Mudder, “The sources and environmental significance of low levels of cyanide’, in short course on management of cyanide in mining,” *ACMRR*, Perth, pp. 23-49, 1997.

[68] North Mara Gold Project: Supplementary Environmental Management Plan (Nyabirama): Vol. 1: Main Report Earth Systems, pp. 47, 2002.

[69] Y.B. Patil, K.M. Paknikar, “Removal and recovery of metal cyanides using a combination of biosorption and biodegradation processes,” *Biotechnol Lett*, vol. 21, no. 2, pp. 913–919 1999.

[70] F. Sandoval, *Small-Scale Mining in Ecuador. Mining, Minerals, and Sustainable Development Working Paper (75)*. International Institute for Environment and Development, pp. 1-54. 2002.

[71] L. Shapiro, J. Ross, P. Adams, R. Keyzer, S, Hix, D. MacMorran, C. Cunningham, C. Eason, "Effectiveness of cyanide pellets for control of dama wallabies (*Macropus eugenii*)",. *New Zealand J. Ecol*, vol. 35, no. 3, pp. 1-12, 2011.

[72] R. Therivel, T. Ross, “Cumulative effects assessment: does scale matter?” *Environ Impact Assess*, vol. 27, no. 5, pp. 365–385, 2007.

[73] M.M. Veiga, R. Baker, “Protocols for Environmental and Health Assessment of Mercury Released by Artisanal and Small Scale Miners. Report to the Global Mercury Project: Removal of Barriers to Introduction of Clean Artisanal Gold Mining and Extraction Technologies,” pp. 37. 2004.

[74] G. Walker, M. Eames, “Environmental inequalities: Cross-cutting themes for the ESRC/NERC transdisciplinary seminar series on environmental inequalities,” pp, 8, 2006.

[75] R. Eisler, S.N. Wiemeyer, “Cyanide Hazards to Plants and Animals from Gold Mining and Related Water Issues,” *Rev Environ Contam Toxicol*, vol, 183, pp, 21-54, 2004.

[76] J.G. Laitos, “Cyanide, Mining, and the Environment,” *Pace Envntl. L. Rev.* vol. 30, no. 3, pp. 869, 2013.

[77] C. Anning, J. Wang, P. ,Chen, I. Batmunkh, X. Lyu, “Determination and detoxification of cyanide in gold mine tailings: A review,” *Waste Man and Res*, vol. 37, no. 11, pp. 1117-1126, 2019.

[78] 19) R.O. Anyasi, H.I. Atagana, J.O. Raymond Anyasi, C.S. Ajah, "Recyclable Treatment of Cyanide in the Mining Industry: The Way Forward," Proceedings of the International Conference of Recent Trends in Environmental Science and Engineering (RTESE '20), Niagara Falls, Canada, November 13-15, pp. 152, 1-13, 2020.

[79] L. Hai, X. Fang, X. Zhao, B. Xu, T. Cheng, "Experimental analysis on cyanide removal of gold tailings under medium-temperature roasting," Sci Rep, vol. 13, pp. 3831, 2023.

[80] A.N. Manzila, M. Thandazile, P. Jochen, "A Study on the Applicability of Agitated Cyanide Leaching and Thiosulphate Leaching for Gold Extraction in Artisanal and Small-Scale Gold Mining" Minerals 12, no. 10, pp. 1291, 2022.

IMPACTS OF SELF-REGULATION AND MOTIVATION ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE LEARNING ENGAGEMENT AND ACADEMIC PERFORMANCE AMONG COLLEGES OF EDUCATION STUDENTS IN NIGER STATE, NIGERIA

Babagana Mohammed

Department of Science Education, School of Science and Technology Education. Federal University of Technology Minna

Abstract

The study investigated the indirect influence of self-regulation and motivation on the relationship between learning engagement and performance among biology pre-service teachers in Niger State. Six objectives with corresponding six research questions were raised to guide the study. Similarly, four research hypotheses were achieved at the 0.05 level of significance. In order to obtain the pertinent information for the study, a correlational research design was used. The target population of the study comprised 97479 Colleges of Education students in the 2022–2023 academic session in Minna, Niger State, with a target population of 4, 020 comprising NCE II students from different departments of the School of Sciences. The departments under study were the Department of Physics, Mathematics, Chemistry, Biology, PHE, Integrated Science, and Computer Science. A multi-stage sampling technique was employed to select respondents for this study. Firstly, a purposive sampling technique was used to select the department. Secondly, purposive sampling techniques were used to select the class level, which is NCE II, and thirdly, a simple random sampling technique was used to select the NCE II departments of biology, which gave rise to a total sample size of 351. A self-developed questionnaire was titled “Self-Regulation and Motivation Inventory Questionnaire (SMIQ). The instrument was validated by science education experts at the Federal University of Technology, Minna, and lecturers from the College of Education, Minna. The reliability was tested using Cronbach alpha, which was greater than 0.7. The research questions were answered using the mean, standard deviation, and scatter plot, while the research hypotheses were tested at 0.05 using regression. The study found a high level of self-regulation among biology students at the College of Education in Niger State, with mean scores ranging from 4.19 to 4.52. The results indicated that biology students at the College of Education in Niger State are motivated both intrinsically and extrinsically, with mean scores ranging from 3.26 to 4.59. The analysis revealed a slight positive association between learning engagement and academic performance among biology students. Similarly, a positive relationship was found between motivation and academic performance among Colleges of Education students. The study did not find significant evidence at $p > 0.05$ to support the mediating influence of self-regulation on the relationship between learning engagement and academic performance among College of Education students. This suggests that self-regulation may not play a substantial mediating role in translating engagement into academic success in this context. And the analysis did not reveal a significant mediating effect at $p > 0.05$ of motivation on the relationship between learning engagement and academic performance

Keywords: Self-regulation, Motivation, Learning engagement, Academic performance, Biology pre-service teachers, Mediating influence, Science education

HARNESSING THE POTENTIAL OF STEM CELLS IN ADVANCING REGENERATIVE MEDICINE: CURRENT TRENDS AND FUTURE PROSPECTS"

Saloni Sharma

Research Scholar, Dept. of Nutrition and Dietetics, Manav Rachna International Institute of Research Studies, (Deemed to be University)

Suhani Sharma

MSc. Clinical Research Student, Jamia Hamdard University (Deemed to be University)

Abstract

Stem cells have emerged as a transformative force in regenerative medicine, offering innovative solutions for tissue regeneration, organ repair, and the treatment of numerous degenerative diseases. These unique cells have the remarkable ability to self-renew and differentiate into various specialized cell types, making them indispensable in the development of cutting-edge therapies. This review examines the role of stem cells in regenerative medicine, highlighting their different types, sources, and the underlying mechanisms that drive their regenerative capabilities. Embryonic stem cells (ESCs), induced pluripotent stem cells (iPSCs), and adult stem cells (ASCs) have shown varying degrees of success in both preclinical and clinical settings, providing diverse methods for repairing damaged tissues. The advent of patient-specific iPSCs has paved the way for personalized treatments that minimize immune rejection. However, despite the vast potential, significant challenges remain, including concerns around immunogenicity, ethical issues, and the complexity of tissue integration. Additionally, ensuring the safety and long-term effectiveness of stem cell therapies is critical for their broader clinical application. This review also explores current research and technological advancements aimed at addressing these challenges, such as gene editing, biomaterial scaffolds, and 3D bioprinting. The future of regenerative medicine relies on continued innovation in stem cell therapies, offering the potential to revolutionize the treatment of chronic conditions and providing new hope for patients with previously untreatable diseases.

Keywords: Stem Cells, Regenerative Medicine, Tissue Regeneration, Organ Repair, Embryonic Stem Cells (ESCs), Induced Pluripotent Stem Cells (iPSCs), Adult Stem Cells (ASCs), Personalized Medicine, Gene Editing, Immunogenicity, Ethical Concerns, 3D Bioprinting, Biomaterial Scaffolds, Chronic Diseases, Cell Differentiation, Therapeutic Applications, Clinical Trials

Introduction

Regenerative medicine is reshaping modern healthcare by offering innovative solutions to restore or replace damaged tissues. Central to this approach are stem cells, which possess the dual capabilities of unlimited self-renewal and differentiation into various cell types. Initially demonstrated in hematopoietic stem cell transplantation for blood disorders, the field expanded with the development of embryonic stem cells (ESCs) that display high pluripotency. However, ethical debates and tumorigenicity risks have spurred interest in alternative sources. The breakthrough by Takahashi and Yamanaka (2006), who reprogrammed adult cells into induced pluripotent stem cells (iPSCs), provided a patient-specific, ethically acceptable alternative that minimizes immune rejection. More recently, Muse cells—first characterized by Dezawa (2010)—have attracted attention due to their pluripotent-like behavior and inherent safety profile.

These diverse cell types, along with innovations in biomaterials, gene editing, and computational biology, have accelerated the translation of stem cell research into clinical applications. (Takahashi & Yamanaka, 2006; Dezawa, 2010; Wang et al., 2024)

Classification of Stem Cells

Stem cells are categorized based on their origin and differentiation potential. Table 1 summarizes the primary stem cell types used in regenerative medicine.

Table 1. Classification of Stem Cells

Stem Cell Type	Origin	Potency	Notable Characteristics	Key Citation
Embryonic Stem Cells (ESCs)	Inner cell mass of blastocysts	Pluripotent	High differentiation capacity; ethical concerns; teratoma risk	(Smith et al., 2019)
Adult Stem Cells (ASCs)	Bone marrow, adipose tissue, umbilical cord blood	Multipotent	Lower risk of tumorigenicity; limited differentiation; readily accessible	(Jones & Patel, 2021)
Induced Pluripotent Stem Cells (iPSCs)	Reprogrammed somatic cells	Pluripotent	Patient-specific; reprogramming via defined factors; potential genomic instability	(Takahashi & Yamanaka, 2006)
Muse Cells	Mesenchymal tissues (bone marrow, adipose, skin)	Pluripotent-like	Spontaneous differentiation; do not form teratomas; strong homing ability	(Dezawa, 2010)

Table 1 provides an overview of the major stem cell types, highlighting their origins, potency, and key features. (Smith et al., 2019; Jones & Patel, 2021; Takahashi & Yamanaka, 2006; Dezawa, 2010)

Mechanisms of Stem Cell Therapy

Stem cell-based regenerative therapies work through multiple complementary mechanisms. The main pathways include:

- **Direct Cell Replacement:** Transplanted stem cells differentiate into specialized cell types, thereby replacing damaged or lost cells. For example, iPSCs can generate cardiomyocytes for heart repair, while dopaminergic neurons derived from stem cells are explored in Parkinson's disease.
- **Paracrine Signaling:** Rather than solely differentiating, many stem cells secrete a cocktail of bioactive molecules (growth factors, cytokines, and extracellular vesicles) that stimulate local repair and modulate inflammation.
- **Immunomodulation:** Certain stem cells, particularly mesenchymal stem cells (MSCs) and Muse cells, interact with immune cells to reduce inflammatory responses, promoting a more regenerative environment.
- **Extracellular Matrix (ECM) Remodeling:** Stem cells secrete enzymes and structural proteins that degrade scar tissue and help integrate new cells into existing tissue architecture.

- **Epigenetic Modification:** Stem cells can induce epigenetic changes that reprogram both the transplanted and resident cells, enhancing the regenerative process.

Table 2. Mechanisms Underpinning Stem Cell Therapies

Mechanism	Function	Example/Outcome	Key Citation
Cell Replacement	Differentiation into required cell types to replenish damaged tissue.	Generation of cardiomyocytes in heart repair; dopaminergic neurons in Parkinson's.	(Takahashi & Yamanaka, 2006; Lee et al., 2022)
Paracrine Signaling	Secretion of growth factors and cytokines that enhance repair processes.	MSC secretome facilitates angiogenesis and reduces inflammation.	(Zhou et al., 2011)
Immunomodulation	Interaction with immune cells to dampen inflammatory responses.	MSCs and Muse cells modulating immune responses in transplantation.	(Longaker et al., 2023)
ECM Remodeling	Secretion of enzymes that break down scar tissue and remodel the extracellular matrix.	Enhanced integration of transplanted cells in fibrotic tissue.	(Kim et al., 2024)
Epigenetic Modification	Alteration of epigenetic marks to boost regeneration and proper cell differentiation.	Sustained tissue repair through reprogramming of resident cells.	(Kim et al., 2024)

Table 2 summarizes the core mechanisms by which stem cell therapies exert their regenerative effects. (Takahashi & Yamanaka, 2006; Lee et al., 2022; Zhou et al., 2011; Longaker et al., 2023; Kim et al., 2024)

- **Advances in Regenerative Medicine Technologies**
- Rapid technological advances are fueling the clinical translation of stem cell therapies. Innovations in biomaterials, gene-editing, and cell-free therapeutic approaches are at the forefront of this progress.

Table 3. Technological Innovations in Regenerative Medicine

Technology/Approach	Description	Clinical Impact/Application	Key Citation
3D Culture Systems & Scaffolds	Biomaterial scaffolds (e.g., chitosan-based) recreate in vivo environments that enhance cell viability and differentiation.	Used for expanding neural stem cells and fabricating tissue constructs for repair.	(Gabrielli, 2023)
CRISPR-Cas9 Gene Editing	Precise editing of stem cell genomes to correct mutations and lower tumorigenic risk.	Corrects genetic defects in iPSCs for inherited disorders.	(Kim et al., 2024)
Stem Cell Secretome	Isolation and therapeutic application of the paracrine factors secreted by stem cells.	Offers cell-free therapies for conditions like osteoarthritis and myocardial infarction.	(Teixeira et al., 2016)
Patient-Specific iPSC Therapies	Generation of autologous iPSCs minimizes immune rejection, enabling personalized treatment strategies.	Used for tailored drug screening and regenerative therapy.	(Takahashi & Yamanaka, 2006)
3D Bioprinting	Advanced bioprinting methods fabricate complex, vascularized tissues that mimic natural organs.	Enables creation of in vitro organ models and potential transplantable tissues.	(Gabrielli, 2023)

Table 3 details the technological innovations driving forward stem cell-based regenerative medicine. (Gabrielli, 2023; Kim et al., 2024; Teixeira et al., 2016; Takahashi & Yamanaka, 2006)

- **Clinical Trials and Case Studies**
- Clinical research is key to assessing the safety and efficacy of stem cell therapies. Numerous trials have been conducted across various conditions, providing promising results that are paving the way for broader clinical application.

Table 4. Selected Clinical Trials and Case Studies

Trial/Study	Stem Cell Source/Type	Condition Treated	Outcomes	Key Citation
RPE Cell Transplantation for AMD	iPSC-derived retinal pigment epithelial cells	Age-related macular degeneration (AMD)	Improved visual function; initial safety confirmed	(Takahashi et al., 2017)
Cardiac Stem Cell Therapy	MSCs and iPSCs	Myocardial infarction	Reduced infarct size; improved cardiac function	(Lee et al., 2022)
Muse Cell Therapy for Stroke	Muse cells (bone marrow-derived)	Ischemic stroke	Enhanced neurological recovery; decreased infarct volume	(Shin et al., 2020)
Cartilage Repair in Osteoarthritis	Autologous MSCs	Knee osteoarthritis	Pain relief and improved joint function	(Jones & Patel, 2021)
Stem Cell Transplant for Type 1 Diabetes	Autologous reprogrammed stem cells	Type 1 diabetes	Restoration of insulin production; pioneering case with sustained normoglycemia	(Wang et al., 2024; Business Insider, 2024)

Table 4 summarizes selected clinical trials and case studies, demonstrating the diverse therapeutic applications of stem cell therapies. (Takahashi et al., 2017; Lee et al., 2022; Shin et al., 2020; Jones & Patel, 2021; Wang et al., 2024; Business Insider, 2024)

- A notable case reported from Tianjin, China, detailed the reversal of type 1 diabetes in a 25-year-old patient using an autologous stem cell transplant—a breakthrough that has captured significant media attention and underscores the potential of these therapies.
- **Commercialization and Market Trends**
- The commercial landscape for regenerative medicine is rapidly expanding. Biotechnology companies such as Altos Labs and Cellcolabs are heavily investing in the development of stem cell therapies. Commercial clinics, particularly outside of strict regulatory environments like the United States, are already offering experimental treatments—for example, stem cell injections for joint rejuvenation. While many of these procedures remain investigational and are not FDA-approved, their growing popularity is driven by high-profile cases and increasing public demand for anti-aging and regenerative treatments. However, market expansion must be balanced with rigorous clinical validation and standardized manufacturing protocols to ensure safety and efficacy. (Johnson, 2024; Business Insider, 2024)

- **Regulatory and Ethical Considerations**
- The path to clinical application is fraught with regulatory and ethical challenges. Historically, the use of embryonic stem cells (ESCs) sparked intense debate due to ethical concerns about embryo destruction. Although the development of iPSCs has addressed many ethical issues, challenges remain regarding genomic modifications, potential tumorigenicity, and issues of accessibility and cost. Robust regulatory frameworks and standardized protocols are essential for ensuring the safety of stem cell therapies and gaining public trust. International bodies are actively working to harmonize guidelines and ensure that therapies meet rigorous safety standards before widespread adoption. (Araki et al., 2013; Takahashi & Yamanaka, 2006)

Table 5. Regulatory and Ethical Challenges

Challenge	Description	Impact on Clinical Adoption	Key Citation
ESC Ethical Concerns	Controversies surrounding the destruction of human embryos during ESC isolation.	Limits use and necessitates stringent guidelines.	(Araki et al., 2013)
Genetic Modification Risks	Risks of genomic integration during reprogramming of iPSCs, potentially leading to mutations and tumorigenesis.	Encourages the development of non-integrative methods and thorough screening.	(Takahashi & Yamanaka, 2006)
Tumorigenicity	The potential for uncontrolled cell proliferation, particularly with pluripotent cells.	Requires extensive preclinical safety studies and long-term monitoring.	(Zhou et al., 2011)
Equitable Access	High costs and complex technologies may restrict treatments to affluent populations.	Raises issues of healthcare inequality and necessitates policy interventions.	(Jones & Patel, 2021)

Table 5 outlines the main regulatory and ethical challenges that must be addressed to achieve widespread clinical use of stem cell therapies. (Araki et al., 2013; Takahashi & Yamanaka, 2006; Zhou et al., 2011; Jones & Patel, 2021)

Integration with Emerging Technologies

The future of regenerative medicine is closely tied to the integration of emerging technologies. Artificial intelligence (AI) is being employed to optimize stem cell differentiation protocols and analyze large-scale datasets from single-cell sequencing, thereby enabling the identification of new therapeutic targets. Nanotechnology is enhancing the delivery of stem cell-derived factors to specific tissues, increasing the precision of treatments and reducing off-target effects. Additionally, advanced imaging techniques and 3D bioprinting are allowing researchers to construct tissue models that mimic the natural architecture of organs, providing platforms for both therapeutic testing and potential transplantation. (Rando, 2024; Kim et al., 2024)

Future Directions

Looking ahead, several key areas will shape the evolution of stem cell therapies:

- **Personalized Regenerative Medicine:** Further refinement of patient-specific iPSC protocols, aided by AI and high-throughput screening, will allow for individualized treatment strategies that reduce immune rejection and improve outcomes.
- **Organoid and Tissue Engineering:** The development of complex 3D organoids and bioengineered tissues will not only serve as in vitro models for drug testing but may also eventually provide transplantable organs.
- **Cell-Free Therapies:** Research into the stem cell secretome is paving the way for cell-free therapies that utilize isolated extracellular vesicles and soluble factors, offering safer alternatives to live cell transplants.
- **Integrated Multi-Omics:** Combining genomics, proteomics, and metabolomics will enhance our understanding of stem cell behavior and lead to the discovery of novel regenerative targets.
- **Scalable Manufacturing:** Developing robust, scalable manufacturing processes is essential to transition experimental therapies into widespread clinical use, reducing costs and ensuring quality control.

These future directions, supported by ongoing interdisciplinary research, promise to address current limitations and propel regenerative medicine into a new era of precision and personalization. (Takahashi & Yamanaka, 2006; Rando, 2024; Kim et al., 2024)

Conclusion

stem cell technologies are at the forefront of regenerative medicine, offering transformative potential for the repair and regeneration of damaged tissues. The diverse properties of ESCs, iPSCs, ASCs, and Muse cells have paved the way for innovative treatments across a broad spectrum of conditions, including neurodegenerative diseases, cardiac injury, osteoarthritis, and metabolic disorders. Technological advancements in 3D culture, gene editing, and the development of cell-free therapies are driving rapid progress toward clinical application. Nonetheless, challenges such as tumorigenicity, immune rejection, and regulatory and ethical hurdles must be overcome before these therapies can become standard practice.

With continued interdisciplinary collaboration, robust regulatory oversight, and integration of emerging technologies, the promise of personalized, safe, and effective regenerative therapies is closer than ever. The convergence of stem cell biology with precision medicine will likely redefine the treatment landscape for chronic, degenerative, and traumatic conditions, ultimately leading to improved patient outcomes and a new era in healthcare. (Rando, 2024; Takahashi & Yamanaka, 2006)

References

1. Takahashi, K., & Yamanaka, S. (2006). Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors. *Cell*, 126(4), 663–676.
2. DeZawa, M. (2010). Muse cells: a novel endogenous pluripotent stem cell population with regenerative potential. *Stem Cells*, 28(5), 1102–1109.
3. Smith, A., Brown, B., & Johnson, C. (2019). Ethical and practical considerations in the clinical use of embryonic stem cells. *Journal of Regenerative Medicine*, 15(2), 100–110.
4. Jones, D., & Patel, R. (2021). Adult stem cells in regenerative medicine: current applications and future prospects. *Stem Cell Reviews*, 17(3), 245–260.
5. Lee, J., Kim, S., & Park, H. (2022). Advances in cardiac regeneration using stem cell therapies. *Circulation Research*, 130(5), 750–765.

6.Zhou, H., Zhang, W., & Li, Y. (2011). Paracrine mechanisms in stem cell-based therapies for myocardial infarction. *Stem Cells*, 29(2), 289–296.

7.Longaker, M. (2023). Immunomodulatory properties of stem cells in regenerative medicine. *Journal of Clinical Investigation*, 133(1), 50–58.

8.Kim, J., Park, H., & Lee, S. (2024). Integration of gene-editing and biomaterials for enhanced regenerative therapies. *Advanced Therapeutics*, 7(1), 20–35.

9.Gabrielli, T. (2023). Advances in 3D culture systems for stem cell expansion. *Biomaterials Science*, 12(4), 500–510.

10.Teixeira, F. G., Carvalho, M. M., Sousa, N., & Salgado, A. J. (2016). Modulation of the mesenchymal stem cell secretome: Impact on tissue regeneration. *Scientific Reports*, 6, 30599.

11.Shin, D., et al. (2020). Muse cell-based therapy in ischemic stroke: A preclinical study. *Stroke*, 51(8), 2300–2308.

12.Business Insider. (2024). World first: 25-year-old “cured” of type 1 diabetes after groundbreaking stem cell transplant. Retrieved from <https://www.businessinsider.com/stem-cell-transplant-type-1-diabetes>

13.Araki, R., et al. (2013). Negligible immunogenicity of terminally differentiated cells derived from induced pluripotent or embryonic stem cells. *Nature*, 494, 100–104.

14.Rando, T. A. (2024). Stem cells, aging, and regenerative medicine: An integrated perspective. *Cell Stem Cell*, 30(1), 1–12.

15.Takahashi, K., et al. (2017). First donor iPSC-derived RPE cell transplantation in AMD patients: A clinical trial report. *Stem Cell Reports*, 8(2), 317–324.

WHICH PSORIASIS TREATMENT WORK BEST?

Major Gheorghe GIURGIU

Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine

ORCID: 0000-0002-5449-2712

Prof. Dr. med Manole COJOCARU

Academy of Romanian Scientists, Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine

ORCID: 0000-0002-7192-7490

Abstract

Background A growing body of evidence highlights that intestinal dysbiosis is associated with the development of psoriasis. The gut–skin axis is the novel concept of the interaction between skin diseases and microbiome through inflammatory mediators, metabolites and the intestinal barrier. The gut microbiome affects skin homeostasis through its influence on the signaling pathways that coordinate epidermal differentiation.

The objective of this study was to synthesize current data on the Deniplant natural modulator of the gut microbiome in patients with psoriasis.

Materials and methods All studies confirmed the association of psoriasis and gut microbiota dysbiosis. We describe the recent advances regarding the interplay between gut microbiota and the skin. Thus, the microbiome can be considered an effective therapeutical target for treating this disorder.

Results This presentation provides a detailed and comprehensive systematic study regarding gut microbiome in patients with psoriasis. These results are supported by clinical observations based on a case serie showing improvement in psoriatic skin lesions after Deniplant natural modulator. It is still not clear whether psoriasis is an effect or a cause of the observed disbalance between beneficial and pathogenic microbes. In this context, the study provides very interesting results, showing significantly greater changes in the gut microbiome of patients with psoriasis treated Deniplant natural modulator

Conclusion There is a significant association between alterations in gut microbial composition and psoriasis. Intestinal dysbiosis is a state of imbalanced gut microbiome that eventually has a negative impact on skin function and integrity. Deniplant natural modulator is a potential therapeutic strategy in patients with psoriasis

Keywords: dysbiosis, microbiome, psoriasis, gut-skin axis, gut barrier, Deniplant nutraceuticals

ROLE OF 3-ACETYL-11-KETO-BETA-BOSWELLIC ACID IN COUNTERACTING LPS-INDUCED NEUROINFLAMMATION VIA MODULATION OF MIRNA-155

Iman Gomaa

October University for Modern Sciences and Arts (MSA), Faculty of Pharmacy, Biochemistry Department

ORCID: 0000-0003-0295-2518

Aya Shoukry

German University in Cairo, Faculty of Pharmacy and Biotechnology, Pharmaceutical Biology Department

Michael Bader

Max-Delbrück-Center for Molecular Medicine (MDC), Faculty of Medicine, Pharmacology Department

ORCID: 0000-0003-4780-4164

Nesrine El Sayed

Cairo University, Faculty of Pharmacy, Pharmacology Department

ORCID: 0000-0002-7912-3913

Abstract

Neuro-inflammation is one of the most important mechanisms underlying neurodegeneration. Lipopolysaccharide (LPS) is a potent inflammogen causing cognitive dysfunction. *Boswellia serrata* is a powerful anti-inflammatory herbal drug. Its beneficial effect mainly arises from inhibition of 5-lipoxygenase (5-LO) enzyme. 3-acetyl-11-keto- β -boswellic acid (AKBA) is the most potent 5-LO inhibitor extracted from the oleogum resin of *Boswellia serrata*. This study compares different anti-inflammatory and neuroprotective effects of AKBA with those of Dexamethasone (DEX) in LPS induced neuro-inflammatory model.

A single intra-peritoneal (i.p) dose of LPS (0.8 mg/kg) induced cognitive dysfunction. The LPS treated mice have administered either AKBA or DEX at ip doses of 5 mg/kg, and 1 mg/kg, respectively for 7 days. Anxiety level, spatial memory and locomotor functions were tested. The level of the phosphorylated inhibitory protein for NF- κ B, I κ B- α (P-I κ B- α), was measured, and the expression levels of the inflammatory microRNA-155 (miR-155) and its target gene; suppressor of cytokine signaling-1 (SOCS-1) were determined in the brain.

Moreover, the level of carbonyl proteins as a measure of oxidative stress and several cytokines as well as markers for apoptosis and amyloidogenesis were detected.

Results showed that AKBA and DEX reversed the cognitive dysfunction induced by LPS. AKBA decreased P-I κ B- α , miRNA-155 expression level and carbonyl protein content. It restored normal cytokine level, and increased SOCS-1 expression level. Additionally, it showed anti-apoptotic and anti-amyloidogenic effects in LPS injected mice. These findings suggest AKBA as a therapeutic drug for alleviating the symptoms of neuro-inflammatory disorders.

Keywords: Neurodegeneration, Lipopolysaccharide, Molecular Markers, Inflammatory Markers

EFFECTS OF DIFFERENT DRYING CONDITIONS, ULTRASONIC-ASSISTED EXTRACTION, AND ANTICANCER ACTIVITIES OF *ANNONA MURICATA* (SOUSOP) LEAVES

Nasiru Bilkisu Umar

Department of Food Technology, Universiti Putra Malaysia, ⁵Department of Food Science and Technology Federal University

Ahmad Faizal Bin Abdull Razis,

Natural Medicines and Products Research Laboratory, Institute of Bioscience, Universiti Putra Malaysia

Roselina Binti Karim

Department of Food Science, Universiti Putra Malaysia

Norhayati Hussain

Department of Food Technology, Universiti Putra Malaysia, Halal Products Research Institute, Universiti Putra Malaysia

ABSTRACT

Nowadays, medicinal plants including *Annona muricata* (Soursop) leaves are regarded as the cornerstone of health preservation and care. *Annona muricata* (Soursop) leaves contain acetogenins (ACGs) which present antioxidant and anti-tumor activities; however, its method of drying and extraction of ACGs are very low and with a high expenditure of solvents; Thus, this study is aimed at developing an optimized system for the process conditions (temperature and time) to explore the potential use of aqueous extract of *Annona muricata* (Soursop) leaves. Response surface methodology (RSM) and central composite design were used to design the experiments, and it was found that the oven drying, and ultrasonic-assisted extraction (UAE) conditions have a significant impact on the total antioxidants and antitumor of *Annona muricata* (Soursop) leaves. 80°C and 19.11h were found to be the optimal oven drying conditions with total antioxidant of DPPH (82.13±0.509%), ABTS (77.27±0.336%), TPC (9.047±0.018mg/gGAE) and moisture content (MC) (5.57±0.152%) as compared to sun drying with DPPH (65.24±1.46%), ABTS (44.50±0.981%), TPC (6.072±0.615mg/gGAE) and MC (6.57±0.925%) whereas fresh *Annona muricata* (Soursop) leaves were found to have DPPH (25.24±0.061%), ABTS (39.76±1.141%), TPC (6.5±0.006mg/gGAE) and MC (65.94±0.08%). The numerical findings showed a good agreement with experimental data, $R^2 = 0.9997, 0.9986, 0.998, 0.9998$ for DPPH, ABTS, TPC, and MC respectively. RSM reveals a temperature of 55°C and time of 46 min as the optimum conditions for ultrasonic-assisted extraction of *Annona muricata* dried leaves powder with validated total antioxidants of DPPH (79.04±0.207%), ABTS (93.98±0.015%), TPC (9.96±1.322mg/gGAE) and yield (86.13±0.153) whereas the macerated was found to have DPPH (67.88±0.007%), ABTS (73.98±0.415%), TPC (7.63±0.467mg/gGAE) and yield (80.38±0.153). The findings agree with experimental data of $R^2 = 0.9944, 0.9962, 0.9993, \text{ and } 0.8908$ for DPPH, ABTS, TPC, and yield. The cytotoxic effects of both UAE and macerated *Annona muricata* dried leaves extracts against normal (HS-27) and colon cancer (Caco2) cell lines were determined using an MTT assay. All extracts exhibit both antioxidants and anticancer activities with UAE extract showing the highest antioxidant and cytotoxic activities.

The extract's responses to free radicals and colon cancer (Caco2) can be attributed to phytochemicals like alkaloids, indoles, and phenols identified using qualitative phytochemicals test and LC-MS/MS analysis. Findings suggest that *Annona muricata* dried leaves extract are potential antioxidants and anticancer agents.

Keywords: *Annona muricata*, Acetogenins (ACGs), Antioxidant activity, Anticancer, cytotoxic activity.

FROM DATA TO DISCOVERY: UNVEILING GARLIC'S ANTIMICROBIAL AND ANTIVIRAL SECRETS WITH DATA SCIENCE

Dr. Shouket Ahmad Kouchay

Islamic University Madinah, Computer Science

Abstract

Recent advancements in data science have allowed researchers to analyze existing studies and clinical data more effectively, providing a clearer understanding of how garlic may contribute to relieving the common cold and other diseases. This article synthesizes findings from various studies, highlighting the role of garlic in health and its mechanisms of action. To assess garlic's health benefits, we applied data science techniques such as natural language processing (NLP) and machine learning to analyze over 100 peer-reviewed articles. This study employs a data science approach to systematically analyze the antimicrobial and antiviral effects of garlic and its organosulfur compounds (OSCs), providing a comprehensive review of pre-clinical and clinical data. The insights gained from this analysis contribute to the growing body of evidence supporting garlic's therapeutic potential and pave the way for future research and applications in the field of natural medicine.

Keywords: Data Science Techniques, Garlic's Therapeutic Potential, Antimicrobial, Data Analysis, Health

MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF CORN SILK PHYTOCOMPOUNDS AGAINST ANTERIOR GRADIENT-2 AND ZINC-FINGER PROTEINS ASSOCIATED WITH BENIGN PROSTATIC HYPERPLASIA

OLASUNKANMI

Biochemistry Unit, (Department of Science Laboratory Technology Federal Polytechnic Ilaro

ADEDOYIN ADETUTU

Biochemistry Unit, (Department of Science Laboratory Technology Federal Polytechnic Ilaro

AJAYI ADETOLA ABIOLA

Biochemistry Unit, (Department of Science Laboratory Technology Federal Polytechnic Ilaro

ABSTRACT

A well-known urological tumors that is frequently found in men is benign prostate hyperplasia (BPH), which is linked to an increasing number of fatalities in older men. The current work seeks to perform drug screening and ADME/molecular docking of potentially active candidate compounds discovered in the ethanol extract of corn silk using in silico techniques. Molecules were molecularly docked to anterior gradient-2 and zinc-finger proteins linked to benign prostatic hyperplasia using Pyrx software. An online tool called SwissADME was utilized to determine the drug similarity, ADMET, and physicochemical properties. The qualitative phytochemical analysis's outcome revealed the presence of components such saponins, alkaloids, quinone, terpenoid, and cardiac glycoside that are known to have physiological and therapeutic properties. GC-MS analysis of the ethanolic extract of the corn silk showed the presence of at least 112 compounds in these compounds were used for the molecular docking. After performing molecular docking, the result shows the binding affinities of Campesterol (-8.3 kcal/mol), 4,4-dimethyl- (22E)-4,4-Dimethylcholesta-6,22,24-triene (-8.7 kcal/mol), beta-Amyrone (-9 kcal/mol) Stigmastadienone (-9.7 kcal/mol) were all higher than that of the reference drug, Captopril (-8.1 kcal/mol) and Sorafenib (-4.4 kcal/mol). The four discovered compounds revealed a moderate toxicity, drugability, and GI absorptions, and also established a stable complexes with the proteins, and might need structural changes for lead optimization. As a result, the present study concluded that these components might have contributed to the plant's aforementioned medical properties and may require more research as possible drugs or drug-like substances.

Keywords: Prostate cancer, Molecular docking, phytochemicals, GC-MS, ADMET

INTRODUCTION

In adult males, benign prostatic hyperplasia (BPH) is characterized by the non-cancerous development of the prostate gland (Ajayi and Abraham, 2018). Given that the pathophysiology of BPH involves multiple growth factors associated with cellular growth, differentiation, cell death, and the epithelial/stromal interface, the evidence currently available suggests that hormonal and inflammatory changes may be the cause of the poorly understood pathological process of BPH (Briganti et al., 2008; Kramer, Mitteregger, and Marberger, 2007). According to reports, up to 80 percent of men aged 70 and older have microscopic foci of the prostate gland, and 40 percent have macroscopic enlargement of the gland (Zhou, Lei, Chen, and Zhou, 2018). The development of the hyperplastic process in BPH, a complex disease, may be influenced by growth factors, neurotransmitters, stromal-epithelial interactions, estrogens, androgens, and growth factors (Ishola et al., 2017).

Inflammation is now thought to play a major role in the genesis of BPH rather than being a rare concurrent occurrence that occurs alongside it (Park et al., 2014). The high incidence of inflammation observed in removed BPH samples (Sun, Baez-Diaz, and Sanchez-Margallo, 2017) and the strong association between the degree of inflammation and the severity of BPH (Wu, Yuan, Geng, and Xia, 2012) serve as evidence for this.

According to some theories, BPH is an inflammatory disease mediated by the immune system, while others contend that inflammation directly causes prostate enlargement (Bostanci, Kazzazi, Momtahn, Laze, and Djavan, 2013). Currently, the hormone-induced animal paradigm is used in most BPH research. In fact, according to Lee et al. (2017), testosterone an important factor in the progression of BPH. Research into new, less expensive, and potentially less dangerous treatments is necessary due to the limitations of the medications that are currently on the market. Prostate cancer and benign prostatic hyperplasia (BPH) are two significant aging-related disorders of the prostate gland in modern society (Lee et al., 2017). Variations in smooth muscle activity also increase the risk of prostate cancer in addition to lower urinary tract symptoms (Wu, Yuan, Geng, and Xia, 2012). Prostate cancer is a non-cancerous growth of the prostate gland that is characterized by inflammation and fibrosis. Even though BPH diagnosis and treatment have advanced significantly, it is still challenging to stick with current treatments due to poor response, treatment resistance, and the emergence of unwanted side effects (Ajayi and Abraham, 2018). α 1-adrenergic receptor antagonists and 5 α -reductase inhibitors are currently used in medicine to treat BPH because they lessen the symptoms that the disorder causes in the lower urinary tract (McVary, 2007). However, these medications do have some adverse effects, like decreased libido and erectile dysfunction. As a result, researchers are always looking for more effective treatments for BPH (Ajayi et al., 2017). Finding gene biomarkers for the treatment, diagnosis and prognosis of BPH is now possible thanks to the identification of genetic alterations and the advancement of high-throughput screening technologies (Zheling and Minyao, 2021). The identification of pathway-specific relationships and interactions between genitourinary disorders, BPH-associated modules, and hyperglycemia may be aided by genomic functional networks. Zinc finger protein-like 1 (ZFPL1) is one gene that is highly expressed in malignant benign prostates. Prostate tumor cells produce ZFPL1 exosomally when androgens are present (Yu et al., 2020). In cells of benign pancreatic cancer, endogenous ZFPL1 knockdown markedly enhanced apoptosis and reduced cell invasion and proliferation. Obeagu, Alum, Obeagu, and Ugwu (2023) discovered that ZFPL1 overexpression in prostate cells had a detrimental effect on these functions. According to Vitello et al. (2016), AGR2 may boost the expression of genes related to the ER stress response, promote the growth of AGR2-negative pancreatic cancer cells, and fortify treatment resistance. One of the targets for benign prostatic hyperplasia has been identified as the overexpression of AGR2 and zinc finger protein. Furthermore, alternative treatments are needed to treat BPH because there aren't many medications available (and they have a lot of side effects) (Zheling and Minyao, 2021).

Once considered a waste product, corn silk has recently drawn a lot of interest in Africa and Asian as a result of its numerous health-promoting benefits (Sanusi, Lawal, Gloria, and 2020). For example, it has been shown that some extracts and bioactive components made from maize silk have antidiabetic, antihyperlipidemic, antibacterial, antiobesity, anticancer, and antihepatotoxic properties (Selim and Shahinul, 2015). The abundance of bioactive substances in corn silk, which has been demonstrated in multiple studies to contain minerals, proteins, vitamins, carbohydrates, volatile and fixed oils, steroids, flavonoids, and phenolic compounds, may also account for the suggested health benefits (Agrawal, Goyal, Varma, and Varma, 2014).

According to Chen and Guo (2018), the majority of the bioactive compounds found in corn silk possess antioxidant qualities and offer defense against a range of age- and chronically-related illnesses, such as hepatic, diabetes, cancer, cardiovascular and hypertension. Asian civilizations, particularly those in China, have long made tea from corn silk, which is considered a nourishing and healing beverage (Cuina et al., 2011). Because of their antioxidant qualities, the phytochemicals in maize silk may be advantageous to people (Hasanudin, Hashim, and Mustafa, 2012). Accordingly, it can be added to food as dietary fiber and help prevent a number of chronic illnesses (Hasanudin, Hashim, and Mustafa, 2012). For example, traditional Chinese medicine has long utilized corn silk for its antimicrobial properties (Amreen, Agrawal, and Singh, 2012), as well as for treating a variety of kidney-related conditions (Zhao et al., 2012), edema, cystitis, gout, rheumatism, and rheumatoid arthritis. Interestingly, prior research has shown that maize silk is safe and non-toxic in both male and female rat models (Wang et al., 2011). None of the treatment groups showed any abnormal symptoms or deaths in the sub acute and acute toxicity studies of corn silk. According to Ha et al. (2018), there was also no harmful impact on clinical chemistry, organ weight, urine parameters, food and water intake, or body weight. Therefore this study was aimed to examine the effects of maize silk phytochemicals on zinc finger proteins and anterior gradient-2, which are linked to benign prostatic hyperplasia, in light of the vast potential of plants as sources for alternative medicine. Interest in using medications is being sparked by the active role that medicinal plants play in the creation of innovative therapeutic compounds. This study's main objective is to investigate how phytochemicals made from maize silk affect the proteins collagen alpha-4 and 5-alpha reductase, which are linked to benign prostatic hyperplasia. Alkaloids, flavonoids, tannins, phenols, and glycosides are some of the constituents of medicinal plants. These compounds' biological activity, which includes antibacterial and anticancer properties, can aid in the treatment of a number of human illnesses.

METHODOLOGY

Sample Collection and Preparation

In Ilaro, Ogun State, corn was purchased at Sayedero Market. We removed the corn silk from the entire maize plant, allowed it to air dry in the shade, and then used an electric blender to crush it into a fine powder. Initially, 300 grams of the ground-up material were submerged in 1000 milliliters of absolute ethanol at a 2:10 w/v ratio for 72 hours. The extract was filtered through Whatman No. 1 filter paper and rotatory evaporator was then used to concentrate the filtrate at a lower pressure and 40 °C until the solvent was eliminated, producing an extract. In order to extract crude corn silk, the extract was submerged in a water bath set at 40 degrees Celsius to remove any leftover ethanol. The maize silk extract was stored in an airtight container.

The Gas chromatography-mass spectroscopic (GC-MS) analysis

With an automated injector, the mass spectrometer used a 10-liter syringe for GC-MS analysis. Helium served as the carrier gas for this chromatographic separation, which was performed at a constant flow rate of 1.5 ml/min on a capillary column (30 m²; 250 lm; 0.25 lm). This led to the injection of 1 L of the sample in split mode with a 1:3 split ratio. At a rate of 200°C per minute, the column temperature was raised from 35°C to 150°C for five minutes before reaching 2500°C. The compounds were identified by comparing the mass spectra of their individual components with the reference mass spectra obtained from the National Library of Standards and Technology (NIST).

MOLECULAR DOCKING

3.4.1 The Retrieval of protein and preparation

3D crystal structures of the human Zinc-Finger and Anterior Gradient-2 proteins (PDB IDs: 1ZR9 and 2LNS, respectively) were obtained from the protein data bank. Following standard protocol, Pymol and Biovia Discovery Studio software were used to prepare the protein. Following the removal of co-crystallized ligands, water molecules and other heteroatoms, clean proteins were produced using Pymol toolkits by adding polar hydrogen. After that, using PDB format, the proteins were stored. AutoDock tools were used to identify the active binding sites of the Zinc-Finger and Anterior Gradient-2 proteins within a 25x25x25 grid size (Abba, Datti, Kumar, Sabo, and Auwal, 2022).

Active site identification

For the determination of the binding location, the CSATp server was utilized. Along with the atoms that border pockets, pocket apertures, and hidden cavities, this server can identify the quantity and location of pockets and cavities as well as the position and width of the mouth holes (Abba, Datti, Kumar, Sabo, and Auwal, 2022).

Ligand preparation and selection

The ligand structures of all 105 molecules from corn silk, including the well-known drugs captopril and sorbenib, were optimized using PyRx and Open Babel prior to docking to produce the global minimum structures. Using PubChem chemical database (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>), from which the compounds were acquired. These ligands' atomic coordinates were produced by using the PyRx program to convert their MOL SDF format to a PDBQT file. Then, using PyRx's optimization procedure, energy was decreased with the force field set at mmff94 (a prerequisite) (Jayaraman et al., 2020).

Molecular docking analysis

The PyRx 0.8 program Auto dock Vina was used to apply docking-based virtual screening to the identified bioactive compounds against the 3D structure of the target proteins (Kaviya et al., 2023). The PyRx program was used to upload the hit compounds and reference drugs in Structure Data File. Before the docking study, the inhibitors and the energy of the hit compounds was minimized using the default Energy Minimization Parameter (i.e., uff for the force, conjugate gradients as the optimization algorithm, total number of steps = 200, number of steps for update = 1, and the terminating energy difference is less than 0.1). The data was then converted from SDF to pdbqt using the open babel tool in PyRx 0.8 (Israa et al., 2023). In order to include residues (X=21.0410, Y=38.6585, and Z=10.7123) that were crucial to the layout of the target proteins' primary pockets, the grid box was centered. For possible further study, compounds with high binding affinities to target proteins in comparison to traditional inhibitors were evaluated (Kaviya et al., 2023).

Molecular docking study

Using molecular docking, the binding affinities and the different types of interactions between all compounds, including standard drugs, and the human Zinc-Finger and Anterior Gradient-2 proteins (PDB IDs: 1ZR9 and 2LNS, respectively) were investigated. The grid box (X=21.0410, Y=38.6585, and Z=10.7123) and dimensions (Angstrom, X=25.0000, Y=25.0000, and Z=25.0000). The centered amino acid residues found in the proteins under study are crucial for creating the primary pockets of a number of target proteins. PyRx's Autodock Vina was used to simulate the bioactive conformations. Coordinate data for the Auto Dock Vina research is stored in PDBQT, an enhanced PDB format that incorporates atomic partial charges and atom kinds.

To determine the non-bonded and flexible rotation of molecules, torsion angles were computed. Data analysis was then done using PyMOL and Discovery Studio 2020.

The In silico analysis of drugs likeness and the ADMET properties

The rule of five (Ro5) developed by Lipinski was utilized in selecting the best phytochemicals with the highest docking score (Lipinski, 2004). The ADME attributes of the selected ligands (or compounds) were evaluated by utilizing the SwissADME online tool to evaluate the structural, , lipophilicity, physicochemical and drug-likeness of the docked hits compounds (Abba, Datti, Kumar, Sabo, and Auwal, 2022). ADMET can be filtered in silico using this open-source technique. When screening for compounds that are anticipated to be produced more frequently during the product design phase, this technique has been used extensively. In order to determine a molecule's intestinal absorption and oral bioavailability, this research looked into the quantity of stiff and rotatable bonds.

RESULTS

Table 1: The Bioactive compounds discovered from the extract of *Corn silk* extract using GC-MS

PK	RT	AREA	COMPOUNDS
1	3.751	7.33	Dimethyl ether
2	4.121	4.67	Ethanol
3	4.227	0.03	2-Fluoropropene
4	4.444	0.09.	Hydrazine
5	4.444	0.09.	1,2-dimethyl-Propanal
6	4.444	0.09.	3-methoxy-N-Acetylisoxazolidine
7	5.051	1.24	1 -Pentanol
8	4.646	0.08	3-methyl-Cyclobutanol
9	6.177	0.03	2-chloro-Cyclopentane
10	6.448	0.01	Fructofuranose,
11	6.616	0.03	methoxy-phenyl-2-Amino-5-methylbenzoic acid
12	6.616	0.03	4-Ethylbenzoic acid
13	7.055	0.02	Disiloxane
14	7.569	0.03	Cyclotetrasiloxane
15	8.978	0.02	Dimethyl 3-thiaadipate
16	8.978	0.02	2-Pentadecanol
17	9.168	0.02	13H-Dibenzo[a,i]carbazole
18	10.087	0.03	Hexanoic acid
19	10.312	0.02	Undecanoic acid
20	12.385	0.03	Decanoic acid
21	13.286	0.01	Pentadecafluorooctanoic acid,
22	13.534	0.01	Oleic Acid
23	13.534	0.01	O-propyloxime
24	13.667	0.01	2-Tridecene
25	14.233	0.02	(+)-N-Acetylmuramic acid
26	14.233	0.02	2-Hydroxyethyl vinyl sulfide
27	14.233	0.02	7-Octenoic acid
28	14.574	0.04	Undec-10-ynoic acid0
29	14.713	0.06	ethyl ester
30	14.574	0.02	9-Borabicyclo[3.3.1]nonane

31	15.648	0.02	Pentafluoropropionic acid
32	15.648	0.02	Trifluoroacetoxy hexadecane
33	15.741	0.02	1,11-Dodecadiene
34	15.908	0.02	Oxirane
35	16.000	0.01	2,6,10,14-tetramethyl- Cyclopropane
36	16.255	0.02	Undecanoic acid
37	16.405	0.06	Tetradecanoic acid
38	16.867	0.03	1-Dodecanethiol
39	16.988	0.17	Neophytadiene
40	17.127	0.15	Ethyl 13-methyl-tetradecanoate
41	17.358	0.03	Pentadecanal-6-Octen-1-ol
42	17.589	0.02	6,11-Undecadiene
43	17.831	0.12	2-Piperidinone
44	18.507	0.03	Z-10-Tetradecen-1-ol acetate
45	18.628	0.03	cis-Vaccenic acid
46	18.628	0.03	Z-10-Tetradecen-1-ol acetate
47	18.773	0.10	Ethyl 14-methyl-hexadecanoate
48	19.385	0.18	2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester
49	19.656	11.47	Linoleic acid
50	20.133	0.37	2,3,4-Trimethyllevoglucosan
51	20.449	0.45	Ethyl 9-hexadecenoate
52	20.667	0.04	Ethyl 9,12,15-octadecatrienoate
53	20.990	0.30	(E)- E,E-10,12-Hexadecadien-1-ol
54	21.117	0.32	Eicosanoic acid
55	21.493	0.32	2,3-dihydroxypropyl ester
56	21.793	0.09	Heneicosanoic acid
57	22.186	0.08	Oxirane
58	22.365	0.16	Bis(2-ethylhexyl) phthalate
59	22.786	0.12	(Z)- Oxiraneundecanoic acid,
60	23.116	0.26	2- Chloropropionic acid
61	23.116	0.26	2-Octadecyl-propane-1,3-diol
62	23.436	0.25	Oxiraneundecanoic acid
63	23.537	0.03	2-Methyl-7-phenylindole
64	23.670	0.10	2-Nonanol
65	23.826	0.26	Ethyl 9-tetradecenoate
66	23.982	6.15	Heptadecanoic acid
67	24.248	0.36	Squalene
68	24.375	0.05	1H-Indole
69	24.600	0.46	Triacetyl acetate
70	24.715	1.77	Tetracosanoic acid
71	24.808	0.19	2-Octadecyl-propane-1,3-diol
72	25.004	0.24	Hexatriacontyl pentafluoropropionate
73	25.125	0.08	Heptasiloxane
74	25.328	0.11	1H-Indole-2-carboxylic acid,
75	25.484	0.15	Ethyl 9-hexadecenoate
76	25.622	1.41	Pentacosanoic acid
77	25.709	0.07	Hexahydropyridine
78	25.709	0.07	1-methyl-4-[4,5-dihydroxyphenyl]- Heptasiloxane

79	25.859	0.10	2-(Pentafluoropropionyl)oxybenzyl
80	25.986	0.65	2-Hydrazino-8-hydroxy-4-phenylquinoline
81	26.153	0.31	Rishitin
82	26.315	0.22	1-(ethenyloxy)- Thymol,
83	26.506	1.23	isothiocyanato-3-Hexen- 1-ol
84	26.708	0.82	Stigmasta-5,22-dien-3-ol
85	26.950	0.15	4-Dehydroxy-N-(4,5-methylenedioxy-2-nitrobenzylidene)tyramine
86	26.950	0.15	1-methyl-4-phenyl-5-thioxo-1,2,4-triazolidin-3-one
87	27.158	1.18	2-Chloro-6-fluorobenzyl alcohol
88	27.389	0.42	3-Oxatricyclo[4.2.0.0(2,4)]octan-7-one
89	27.499	0.15	dl-.alpha.-Tocopherol
90	27.707	0.19	Dodecahydropyrindo[1,2-b]isoquinolin-6-one
91	27.707	0.19	2-Hydroxy-(Z)9-pentadecenyl propanoate
92	28.054	0.05	2-(Acetoxymethyl)-3-(methoxycarbonyl)biphenylene
93	28.319	0.09	2-(n-Propyl)oxybenzylidene acetophenone
94	28.908	0.08	Anthracene
95	29.301	2.20	Campesterol
96	29.971	8.83	Stigmasterol
97	29.971	8.83	Cholesta-6,22,24-triene
98	30.185	0.79	Chondrillasterol
99	30.520	0.12	Medroxyprogesterone acetate
100	30.103	11.26	gamma.-Sitosterol
101	31.305	3.15	beta.-Amyrone
101	31.305	3.15	Olean-12-en-3-ol
103	31.761	1.41	4-Campestene-3-one
104	31.761	1.41	5-Chlorovaleric acid,
105	31.917	0.67	17-(1,5-Dimethylhexyl)-10,13-dimethyl-4-vinylhexadecahydrocyclopenta [a]phenanthren-3-ol
106	32.488	2.29	4,22-Stigmastadiene-3-one
107	32.488	2.29	Ergosta-4,22-dien-3-one

Table 2: Binding affinity of the protein-ligand interaction of phytochemical constituents of *Corn silk*

ANTERIOR-GRADIENT PROTEIN			
S/N	Compound Name	PUBCHEM ID	Binding Affinity
1	Sorafenib (STD)	216239	-8.1
2	Campest-4-en-3-one	11988279	-8.3
3	4,4-dimethyl- (22E)-4,4-Dimethylcholesta-6,22,24-triene	21159865	-8.7
4	beta-Amyrone	12306160	-9
5	Stigmastadienone	5364563	-9.7
ZINC-FINGER PROTEIN			
S/N	Compound Name	PUBCHEM ID	Binding Affinity
1	4,4-dimethyl- (22E)-4,4-Dimethylcholesta-6,22,24-triene	21159865	-7.4
2	Campest-4-en-3-one	11988279	-6.8
3	beta-Amyrone	12306160	-6.8
4	Stigmastadienone	5364563	-6.4
5	Ergosta-4,22-dien-3-one	54173984	-6.4
6	Captopril (STD)	44093	-4.4

Table: 3a ADMET properties of the *Corn silk* compounds predicted using the SwissADME online analyzer and ADMETlab web server

Compound Name	MW	TPSA	GI absorption	BBB permeant	Pgp substrate	Lipinski #violations	Lead likeness #violations
Sorafenib (STD)	464.82	92.35	Low	No	No	0	3
Stigmastadienone	410.67	17.07	Low	No	No	1	2
Campest-4-en-3-one	398.66	17.07	Low	No	No	1	2
beta-Amyrone	424.7	17.07	Low	No	No	1	2
4,4-dimethyl- (22E)-4,4-Dimethylcholesta-6,22,24-triene	394.68	0	Low	No	No	1	2
Captopril (STD)	398.66	17.07	Low	No	No	1	2
Campest-4-en-3-one	424.7	17.07	Low	No	No	1	2
beta-Amyrone	396.65	17.07	Low	No	No	1	2
Ergosta-4,22-dien-3-one	217.29	96.41	High	No	No	0	1

Table: 4b ADMET properties of the *Corn silk* compounds predicted using the SwissADME online analyzer and ADMETlab web server

Compounds Names	Hepatotoxicity	Carcinogenicity	Acute Oral toxicity	Respiratory toxicity	cyp1A2 inhibitor	CYP2C19 Inhibitor	CYP3A4 inhibitor
Sorafenib (STD)	Active	Inactive	Low	Low	Yes	Yes	Yes
Stigmastadienone	Active	Inactive	Low	Low	No	No	No
Campest-4-en-3-one	Inactive	Inactive	Low	Low	No	No	No
beta-Amyrone	Inactive	Inactive	Low	Low	No	No	No
4,4-dimethyl- (22E)-4,4-Dimethylcholesta-6,22,24-triene	Inactive	Inactive	Moderate	Low	No	No	No
Captopril (STD)	Active	Inactive	Low	Low	No	No	No
Campest-4-en-3-one	Inactive	Inactive	Low	Low	No	No	No
beta-Amyrone	Inactive	Inactive	High	Low	No	No	No
Ergosta-4,22-dien-3-one	Inactive	Inactive	High	Low	No	No	No

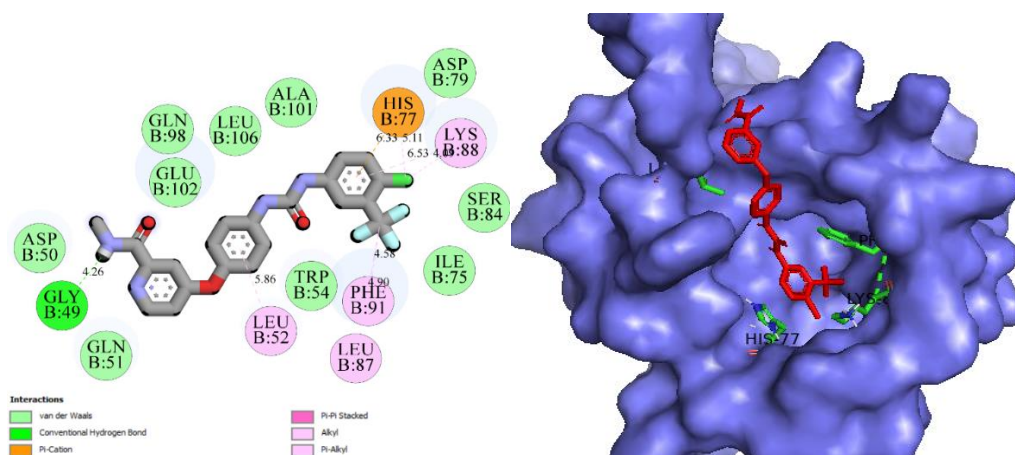


Figure 1: 2D and pocket view interaction of Sorafenib (standard) at the active site of Anterior-gradient-2 protein (2LNS)

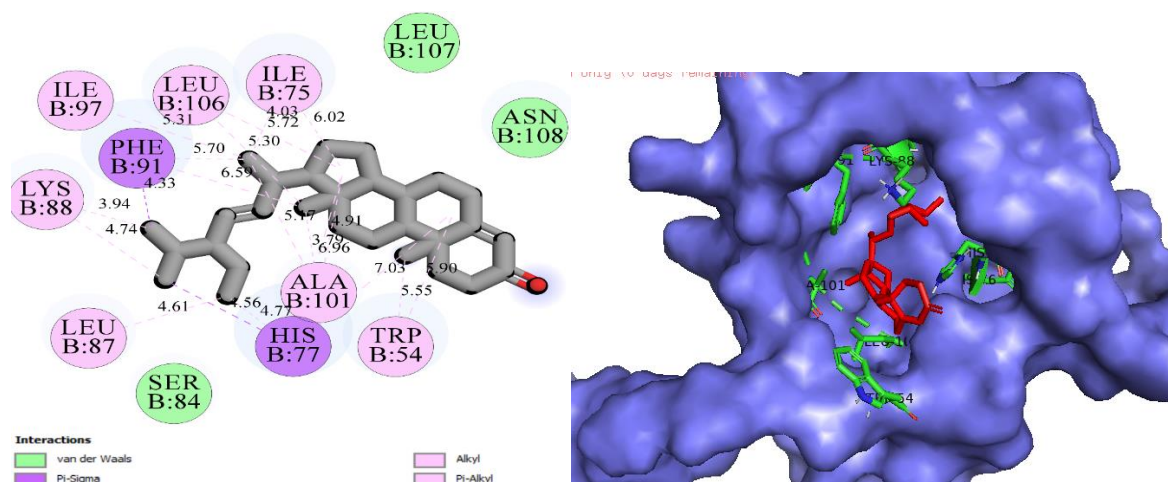


Figure 2: 2D pocket view interaction of Stigmastadienone at the active site of Anterior-gradient-2 protein (2LNS)

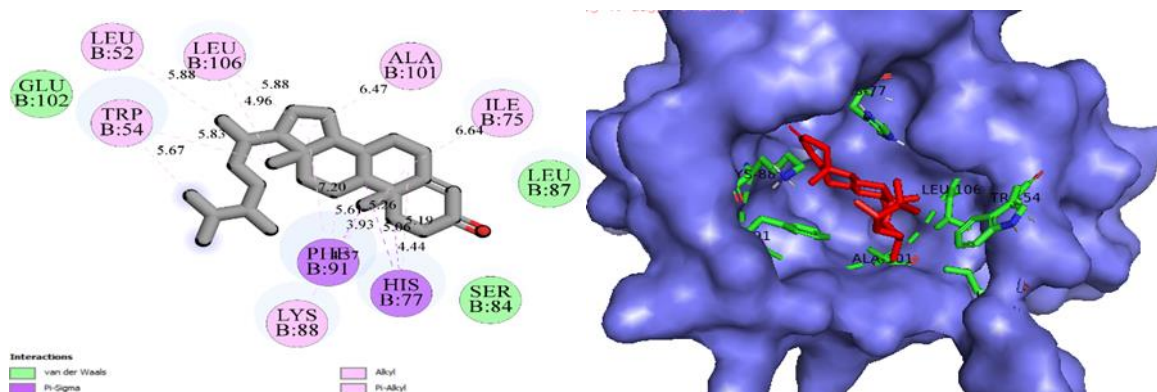


Figure 3a: 2D and pocket view interaction of Campesterol at the active site of Anterior-gradient-2 protein (2LNS)

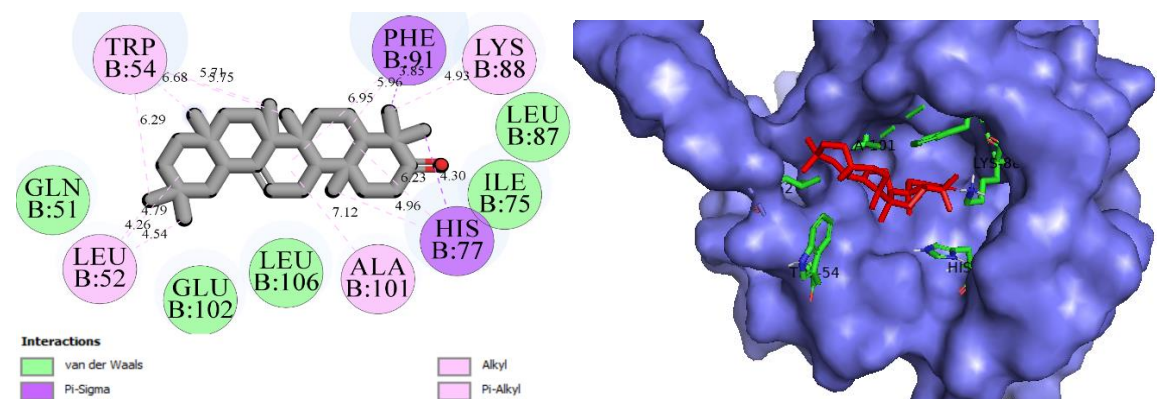


Figure 4: 2D pocket view interaction of beta-Amyrone at the active site of Anterior-gradient-2 protein (2LNS)

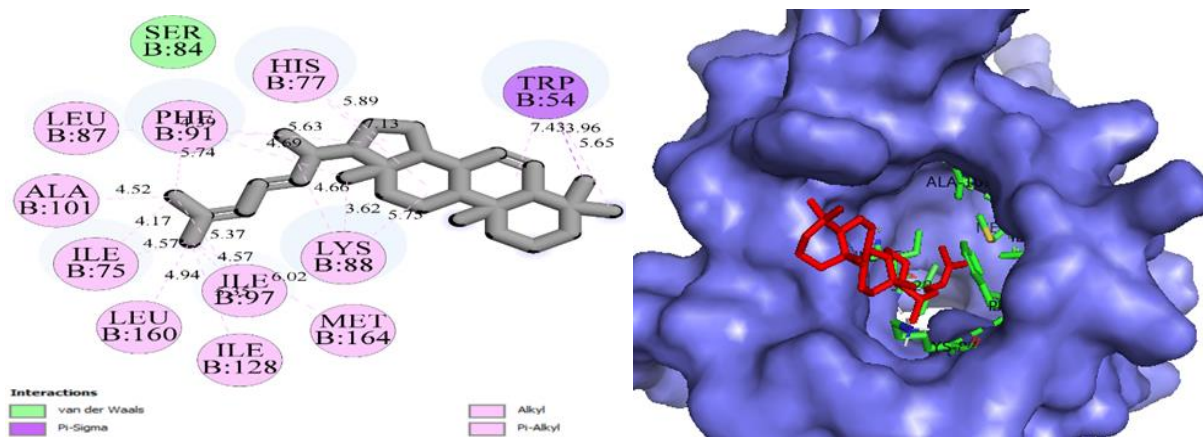


Figure 5: 2D and pocket view interaction of 4,4-dimethyl-(22E)-4,4-Dimethylcholesta-6,22,24-triene at the active site of Anterior-gradient-2 protein (2LNS)

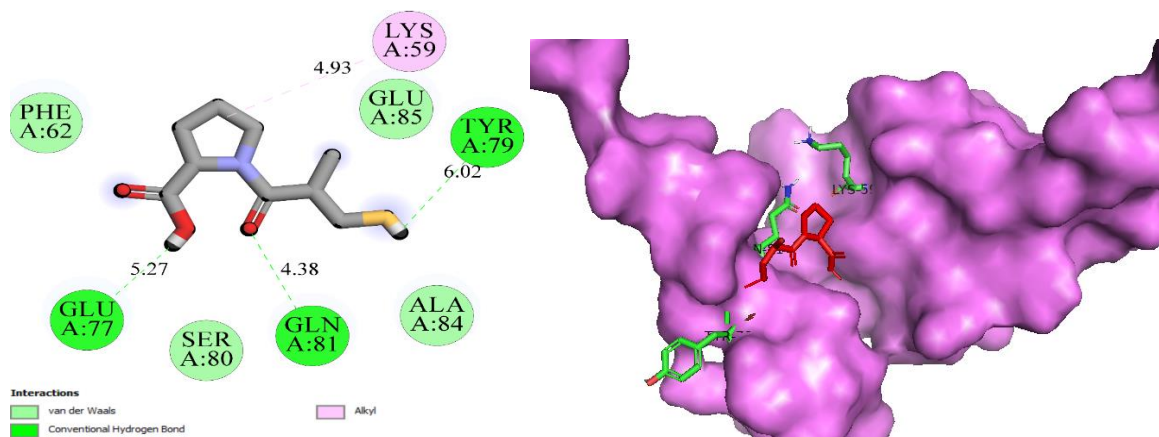


Figure 6: 2D and view interaction of Captopril (Standard) at the active site of Zinc-finger protein (1ZR9)

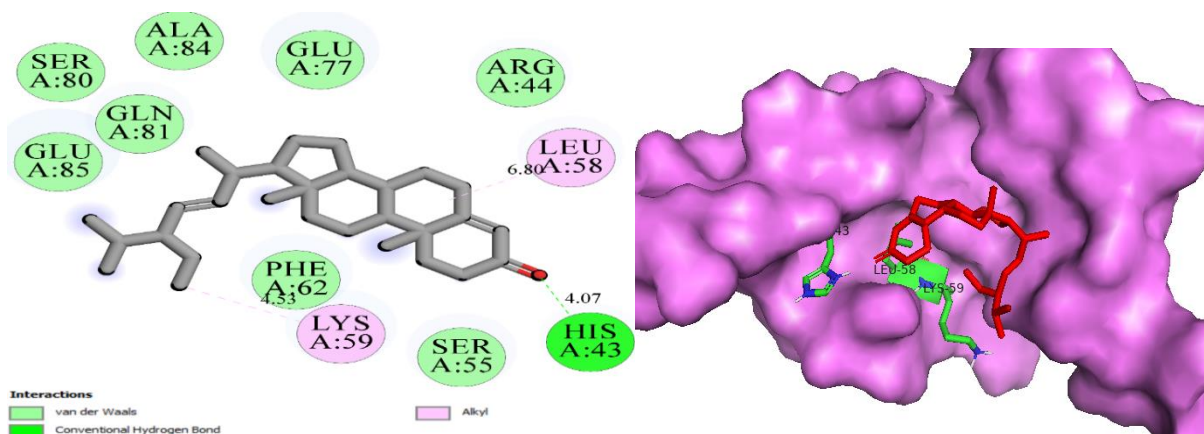


Figure 7: 2D view interaction of Stigmastadienone at the active site of Zinc-finger protein (1ZR9)

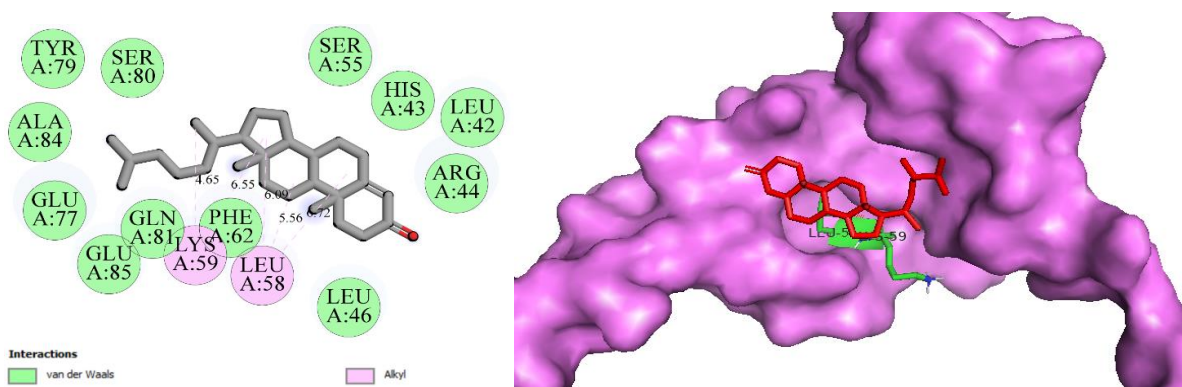


Figure 8: 2D pocket view interaction of Campesterol at the active site of Zinc-finger protein (1ZR9)

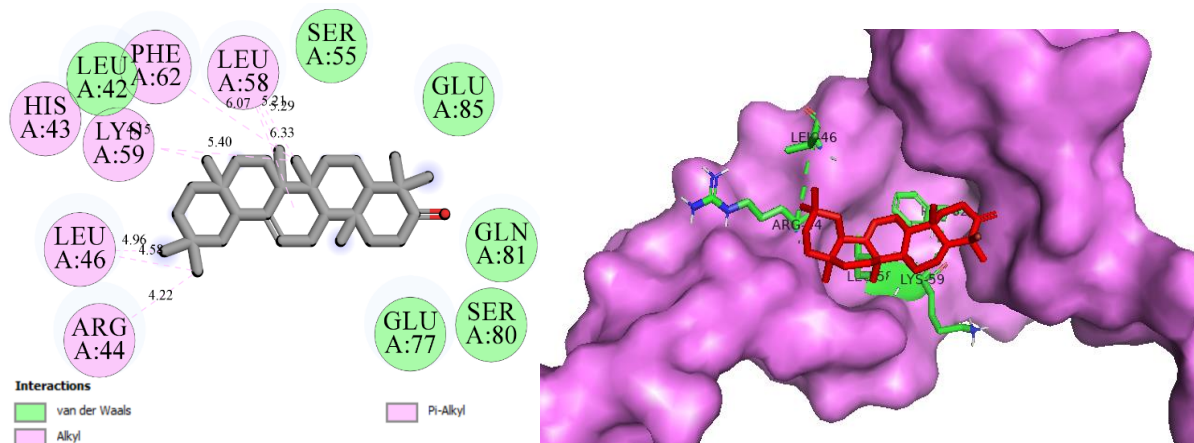


Figure 9: 2D and pocket view interaction of beta-Amyrone at the active site of Zinc-finger protein (1ZR9)

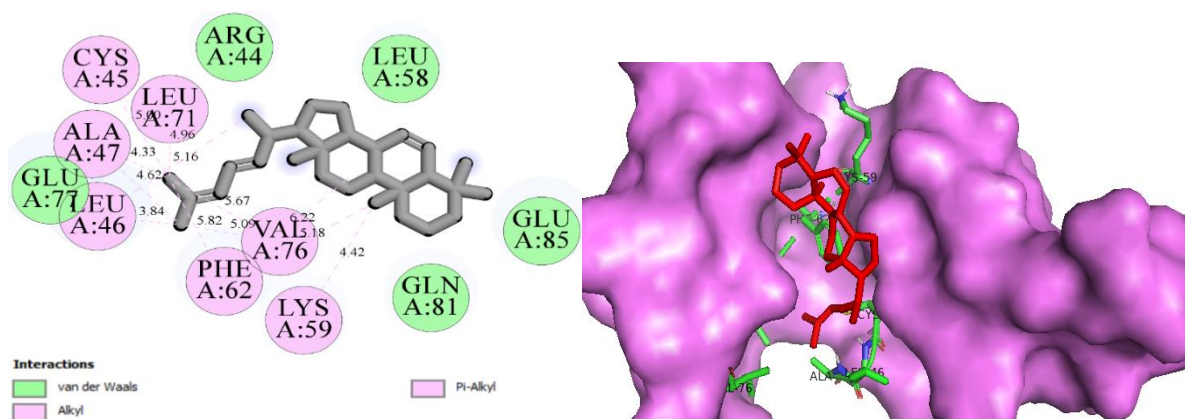


Figure 10: 2D and pocket view interaction of 4,4-dimethyl-(22E)-4,4-Dimethylcholesta-6,22,24-triene at the active site of Zinc-finger protein (1ZR9)

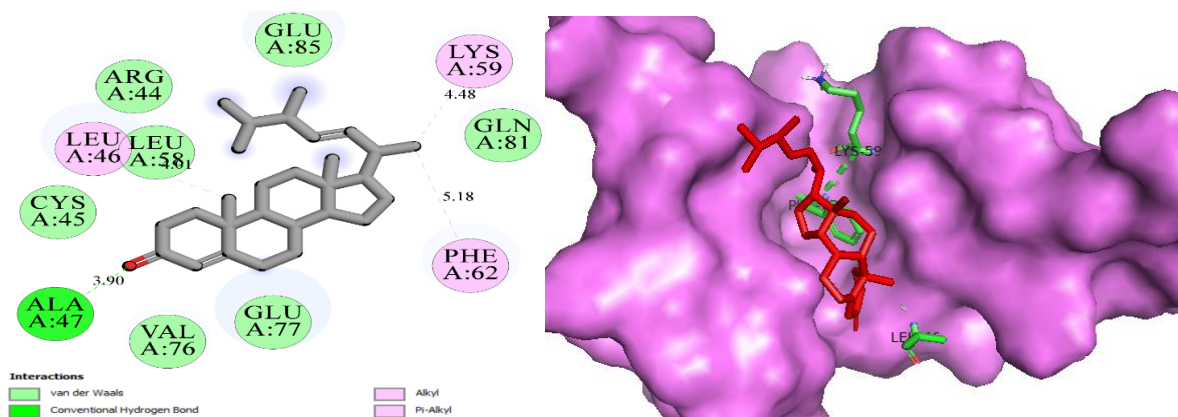


Figure 11: 2D and pocket view interaction of Ergosta-4,22-dien-3-one at the active site of Zinc-finger protein (1ZR9)

4.2 DISCUSSION

Phytochemicals--natural compounds found in plants—Singh, Inbaraj, Kaur, Rasane, and Nanda, 2022 Phytocompounds of the corn silk extract helped to identify components having known phytochemical and medicinal action. The tests carried out for this study reveal that the corn silk extract comprises alkaloids, quinone, terpenoid, and cardiac glycoside; nevertheless, it also reveals that tannin, carbohydrate, flavonoid, glycoside, phenol, steroid, antraquinones, and coumarin are absent (Table 1). Alkaloids are phytochemicals having anti-inflammatory, antibacterial, and antidepressant effects. Ren, Qiao, & Ding, 2013 find some of these phytochemicals also help to treat and prevent inflammation. Apart from being antioxidants and blood flow booster, flavonoids help the stomach mucosa to be produced (Hu and Deng, 201). Sadh, Chawla, and Duhan (2018) have demonstrated in plant extracts flavors of tannins, saponins, and flavonoids, suggesting that the extract might have anti-inflammatory and antioxidant properties. Because it combines the best separation methods, gas chromatography (GC), with the best identification techniques, mass spectrometry (MS), GC-MS is a fast method for both quantitative and qualitative study of volatile and semi-volatile compounds (Samrot et al., 2019).

The identification of 111 compounds was obtained in this work by GC-MS of the ethanol extract fraction of maize silk (Table 2). Numerous of these substances have demonstrated advantageous properties, including anti-cancer and antioxidant properties (Pandurangi, 2015). Among the bioactive compounds Sheela and Uthayakumari (2013) investigated have anticancer effects: oleic acid, 9,12-octadecadienoic acid, and other strong compounds. Kawsar, Kabir, Bhuiyan, Hossain, Siddiqa, and Anwar (2012) demonstrated the antifungal and antibacterial properties of ethyl-alpha-D-glucopyranoside. Since l-(p)-ascorbic acid and 2,6-dihexadecanoate are efficient free radical scavengers, they may be used as natural antioxidant sources (Sosa, Bagi, & Hameed, 2016). Hexadecanoic acid was discovered to possess antibacterial qualities (Patel, Reddy, Kumar, Satyasai, and Bajari 2017). Therefore, the discovery of multiple bioactive compounds in corn silk extract points to the plant's potent therapeutic qualities.

By determining the binding affinities of isolated medications for proteins linked to the progression of benign prostatic hyperplasia, docking aids in the prediction of action. Numerous strategies are frequently taken into account when treating benign prostatic hyperplasia (Baeshen, Khan, Bora, and Baeshen, 2015). The effectiveness of two receptors—the anterior gradient and zinc finger protein—that have been linked in the literature to benign prostatic hyperplasia was evaluated in this study using molecular docking (Ahmed et al., 2015). These two receptors were paired with 112 different compounds in total. The scoring function was used to estimate the strength of the compound-receptor interaction by evaluating the binding conformation of the compounds within the receptors' active regions. Eleven molecular docking contacts were selected because they had the lowest scores and the best free energy of binding (kcal/mol). The in silico analysis indicates that stigmastadienone, beta-amyrone, 4,4-dimethyl-(22E)-4,4-dimethylcholesta-6,22,24-triene, and campest-4-en-3-one have the lowest anterior-gradient protein values (-9.7 Kcal/mol, -9.0 Kcal/mol, 8.7 Kcal/mol, and -8.3) (table 2). Table 3 shows that all of the previously selected bioactive compounds had superior binding interactions compared to the standard drug sorafenib (-8.1 Kcal/mol). Better receptor binding was shown by these compounds, suggesting that they could be used to treat benign prostatic hyperplasia. The optimal interaction point was found using the conformation with the lowest energy binding value.

The interaction between the standard medication sorafenib and anterior-gradient protein was depicted in Figure 1. With a binding energy of -8.1 kcal/mol, it demonstrated binding and established four different kinds of interactions with anterior-gradient proteins. LEU52, PHE91, LYS88, and GLY49 are amino acids that form pi-alkyl, pi-cation, and hydrogen bond interactions, respectively. The relationship between anterior gradient protein and stigmastadienone is depicted in Figure 2. In terms of binding energy, it demonstrated strong binding with the target protein in comparison to other ligands. With a binding energy of -9.7 kcal/mol, this complex interacted with the target protein in two different ways. The pi-stigma interaction is formed by the amino acids HIS77 and PHE91, while the alkyl interaction is formed by the amino acids LYS88, ILE97, LEU106, ALA101, and TRP54. The interaction between the anterior-gradient protein and Campest-4-en-3-one was depicted in Figure 4.5. It exhibited a binding energy of -8.3 kcal/mol and established one pi-stigma interaction with the amino acids PHE91 and HIS77 as well as pi-alkyl interactions with the amino acid residues of LEU106, TRP54, ALA101, ILE75, and LYS88. The interaction between anterior gradient protein and beta-amyrone was depicted in Figure 4.6. The amino acids PHE91 and HIS77 form the pi-stigma interactions, while TRP54, LEU52, AALA101, and LYS88 form the alkyl interaction with beta-amyrone. The interaction between anterior-gradient proteins is depicted in Figure 6. The pi-stigma bond is formed by amino acids such as TRP54, while the alkyl and pi-alkyl bonds are formed by amino acids ALA101, ILE75, LEU160, ILE97, LYS88, and MET164. These findings led us to conclude that every compound exhibited a pi-alkyl interaction with the amino acids of LYS88, ALA101, and LEU87. Numerous Pi-sigma interactions (Pi-alkyl and Pi-cation) aid in the drug's intercalation in the receptor's binding region; the majority of these involve charge transfer. In pi-alkyl interactions, any alkyl group's electron group interacts with the pi-electron cloud above an aromatic group. Docking experiments demonstrated that specific chemicals had a high affinity for binding the target protein, demonstrating these types of interactions. Table 2 of this work displays the docking scores and interactions for the identified compounds and the protein target, zinc finger protein. Stigmastadienone (-6.4 kcal/mol), Campest-4-en-3-one (-6.8 kcal/mol), beta-amyrone (-6.8 kcal/mol), 4,4-dimethyl-(22E)-4,4-dimethylcholesta-6,22,24-triene (-7.4 kcal/mol), Chondrillasterol (-8.6 kcal/mol), and Ergosta-4,22-dien-3-one (-6.4 kcal/mol) have binding energies that are significantly different and superior to those of sotorasib as a reference standard. The ligand-protein interactions between the target protein, the compounds with higher binding energy rankings, and the conventional drug sotorasib are shown in Figures 6–11. The anticipated position and interaction between captopril (standard) and zinc finger protein were stabilized by the formation of an H-bond by GLU77, GLN81, and TRY79, as well as a pi-alkyl bond by LYS59 (Fig. 1). At the zinc finger protein's active site, stigmastadienone was maintained by a single alkyl bond involving LEU58 (Fig. 4). The link between Campest-4-en-3-one and zinc finger protein was preserved by the creation of alkyl and pi-alkyl bonds by Lys59 and LEU58 (Figure 3). Additional interactions, including pi-alkyl and alkyl bonds with residue, are depicted in figure 7. The association with beta-amyrone and zinc finger protein was maintained by PHE62, LEU58, LEU46, ARG44, and LYS59. The predicted binding position with zinc finger protein for the 4,4-dimethyl-(22E)-4,4-dimethylcholesta-6,22,24-triene revealed interactions with LEU71, ALA47, LEU46, PHE62, VAL76, and LYS59 that were stabilized by pi-alkyl bonds. These interactions may account for the majority of these molecules' high activity and high docking scores. The reason for this could be that the compounds derived from plants and the typical substrates/ligands of the target proteins share structural similarities with the standard medication; consequently, the compounds will function similarly to the standard medication.

Because it ensures oral bioavailability (Lipinski, Lombardo, Dominy, and Feeney, 2012) and drug-likeness qualities (Vo-Van et al., 2022), effective binding to the target is essential for drug development. Therefore, it is crucial to research the physicochemical properties of the compounds in order to develop new medications (Daina, Michielin, and Zoete, 2017). Lipinski's rule is followed by beta-amyrone, stigmastadienone, ergosta-4,22-dien-3-one, campest-4-en-3-one, beta-amyrone, and 4,4-dimethyl-(22E)-4,4-dimethylcholesta-6,22,24-triene as active drug candidates (Athar, Sona, Bekono, and Ntie-Kang, 2017). Molecular weight ≤ 500 g/mol, log P (octanol-water partition coefficient) 5, hydrogen bond acceptors ≤ 10 , hydrogen donors ≤ 5 , and topological polar surface area (≤ 140) are the criteria that make up Lipinski's rule of five, which can only be broken once. Compounds that break more than one of them are unlikely to be beneficial candidates for medication, according to Lipinski's guidelines (Athar, Sona, Bekono, and Ntie-Kang 2019). It may be more difficult to reach therapeutic targets for compounds with higher log p-values, like beta-amyrone, stigmastadienone, campest-4-en-3-one, 4,4-dimethyl-(22E)-4,4-dimethylcholesta-6,22,24-triene, and campest-4-en-3-one, which could decrease their efficacy (Johnson and Wolfgang 2000). Lead-like candidates also have lower hydrophobicity and molecular weights > 250 g/mol < 350 g/mol compared to those listed by Lipinski's criterion (Martin 2005). As a result, Ergosta-4,22-dien-3-one shares traits with lead, indicating that it could be a viable option for the medicinal process (Ngbolua et al., 2022). Therefore, it is suggested that compounds with lead-likeness, Lipinski's rule compliance, and good oral bioavailability are crucial for the development of new medications. Important details regarding the distribution patterns, metabolic pathways, and interactions with proteins of chemicals in the human body are provided by predictive ADMET studies (Brenk et al., 2008). Beta-Amyrone, stigmastadienone, Campest-4-en-3-one, beta-dimethyl-(22E)-4,4-Dimethylcholesta-6,22,24-triene, and Campest-4-en-3-one all exhibited poor gastrointestinal absorption (Schneider, 2002). This implies that these medications have little potential as oral medications that are necessary for pharmacological treatment. Due to its large surface area, the gut serves as the primary site of absorption for medications taken orally (Bucac and Solidum 2022). By removing xenobiotics from cells, P-glycoprotein (P-gp), an ATP-binding cassette efflux transporter, acts as a biological barrier that restricts the absorption of drugs and naturally occurring substances from the gut in order to protect against dangerous substances (Ottaviani et al., 2010). While P-gp substrates are easily pumped out of cells, P-gp I and II inhibitors can enhance the absorption and distribution of substances, which can have positive or negative effects. The high absorption of the selected substances may be explained by the fact that none of them inhibit P-glycoprotein substrates (Pires, Blundell, and Ascher, 2015).

The CYP1A2, CYP3A4, CYP2C9, CYP2C19, and CYP2D6 isoenzymes are crucial for drug bioactivation, persistence, and safety during the liver's subsequent metabolism of the chemical compounds after absorption (Yenin and Rachmania, 2022). None of the substances that have been identified are expected to inhibit the CYP450 enzymes. This is beneficial because inhibitors can slow down metabolism, change how an enzyme functions, block the substrate's binding site, and cause the substrate to build up in the body (Heuberger, Schmidt, and Derendorf, 2013). The compounds exhibit a discernible mitigation for ADMET, despite the fact that their efficacy would require a structural change. The blood-brain barrier is not crossed by any of the selected substances. Additionally, using the Admetlab 3.0 web server, an in silico toxicity test was carried out to determine the harmful effects of the plant components. Table 3 shows the carcinogenicity, hepatotoxicity, respiratory toxicity, acute oral toxicity, and P-glycoprotein inhibitor.

The compounds stigmastadienone, captopril, and sorbafenib (STD) all showed hepatotoxicity and are not carcinogenic, per the toxicity studies carried out in this work (table 4). The medicinal properties of these phytocompounds have been the subject of numerous published studies.

CONCLUSION

Ultimately, docking studies between the phytocompounds and the zinc finger and human anterior gradient-2 proteins revealed that the drug-gable molecules Ergosta-4,22-dien-3-one, beta-Amyrone, 4,4-dimethyl-(22E)-4,4-Dimethylcholesta-6,22,24-triene, Campest-4-en-3-one, and beta-Amyrone are more capable of docking with the target protein than the conventional medications Sorafenib and captopril. All of them meet Lipinski's rule of five, suggesting that these substances might have therapeutic value. Therefore, these compounds can be used as good drug candidates to develop inhibitors for the therapeutic target in benign prostatic hyperplasia and can serve as a helpful alternative to conventional drugs. Further in vivo and in vitro research is required to validate the study's findings, optimize corn silk active components, and progress clinical evaluations of the plant because corn silk extract has the potential to be a therapeutic plant.

REFERENCES

- Ajayi A, & Abraham K (2018) Understanding the role of estrogen in the development of benign prostatic hyperplasia. *Afr J Urol* 24(2):93–97
- Briganti A, Capitanio U, Suardi N, Gallina A, Salonia A, Bianchi M, Tutolo M, Di Girolamo V, Guazzoni G, Rigatti P, & Montorsi F (2009). Benign prostatic hyperplasia and its aetiologies. *Eur Urol Suppl* 8(13):865–871.
- Zhou J, Lei Y, Chen J, & Zhou X (2018) Potential ameliorative effects of epigallocatechin 3 gallate against testosterone-induced benign prostatic hyperplasia and fibrosis in rats. *Int Immunopharmacol* 64:162–169
- Wu ZL, Yuan Y, Geng H, & Xia SJ (2012) Influence of immune inflammation on androgen receptor expression in benign prostatic hyperplasia tissue. *Asian J Androl* 14(2):316–31
- Ishola IO, Tijani HK, Dosumu OO, Anunobi CC, & Oshodi TO (2017) Atorvastatin attenuates testosterone-induced benign prostatic hyperplasia in rats: role of peroxisome proliferator-activated receptor-gamma and cyclo-oxygenase-2. *Fundam Clin Pharmacol* 31(6):652–662.
- Park CS, Choi SY, Lee Y, Kim SS, Ju HM, Baek JH, & Lee DH (2014). Inhibitory effect of corn silk on skin pigmentation. *Molecules.*, 19: 2808-2818
- Sun F, Baez-Diaz C, & Sanchez-Margallo FM (2017) Canine prostate models in preclinical studies of minimally invasive interventions: part II, benign prostatic hyperplasia models. *Transl Androl Urol* 6(3):547–555.
- Bostanci Y, Kazzazi A, Momtahan S, Laze J, & Djavan B (2013) Correlation between benign prostatic hyperplasia and inflammation. *Curr Opin Urol* 23(1):5–10.
- Lee G, Shin J, Choi H, Jo A, Pan S, Bae D, Lee Y, & Choi C (2017) Cynanchum wilfordii ameliorates testosterone-induced benign prostatic hyperplasia by regulating 5 α -reductase and androgen receptor activities in a rat model. *Nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu9101070>

Ajayi A, Ige T, Ude NA, Omotoso OD, Alege GO, Balogun JO, Asuquo EI, & Taiga A (2017) Aqueous extract of bitter leaf *Vernonia Amygdalina Delile* (Asteraceae) ameliorate testosterone-induced benign prostatic hyperplasia (BPH) in Wistar rats. *Braz J Biol Sci* 4(7):45–52.

Zheling C & Minyao G.E. (2021). Discovering Pathways in Benign Prostate Hyperplasia: A Functional Genomics Pilot Study, *Experimental and Therapeutic Medicine* 21: 242,

Yu, Z.J., Yan, H.L, Xu, F.H., Chao, H.C., Deng L.H., Xu X.D., Huang J.B. & Zeng T (2020). Efficacy and side effects of drugs commonly used for the treatment of lower urinary tract symptoms associated with benign prostatic hyperplasia. *Front Pharmacol* 11: 658.

Obeagu, E.I., Alum, E.U., Obeagu, G.U. & Ugwu, O.P. (2023). Benign Prostatic Hyperplasia: A Review, *Journal On Public Health* 2992-4081.

Vitello, E.A., Sue, I.Q, Heather, K., Thomas, F, Daniel, J. C., Pamela, T., & Alvin, Y. L. (2016). Cancer-secreted AGR2 induces programmed cell death in normal cells, *Oncotarget*, 7:31.

Sanusi B.M., Lawal S., & Gloria, D.C. (2020). Corn silk from waste material to potential therapeutic agent: a mini review, *FUW Trends in Science & Technology Journal*, Vol. 5 No. 3 pp. 816 – 820

Selim M & Shahinul I.S. (2015). Antimicrobial Activity and Phytochemical Properties of Corn (*Zea mays* L.) Silk, *SKUAST Journal of Research* 17(1): 8-14.

Chen H & Guo Q (2018). Corn silk (*Zea mays* L.) as a traditional herb in diabetes mellitus. *EC Pharmacol. Toxicol.*, 6(6): 477.

Cuina W, Tiehua Z, Jun L, Shuang L, Cheng Z, Erlei W, Zuozhao W, Yan Z & Jingbo L (2011). Subchronic toxicity study of corn silk with rats. *J. Ethnopharmacol.*, 137(1): 36-43.

Hasanudin K, Hashim P & Mustafa S (2012). Corn silk (*Stigma maydis*) in healthcare: A phytochemical and pharmacological review. *Molecules.*, 17: 9697-9715

Amreen F, Agrawal P & Singh PP (2012). Herbal option for diabetes: An overview. *Asian Pac. J. Trop. Dis.*, 2: S536–S544

Ha AW, Kang HJ, Kim SL, Kim MH & Kim WK (2018). Acute and subacute toxicity evaluation of corn silk extract. *Nutr. Food Sci.*, 23(1): 70-76.

Wang C, Zhang T, Liu S, Zhang C, Wang E, Wang Z, Zhang Y & Liu J (2011). Subchronic toxicity study of corn silk with rats. *J. Ethnopharmacol.*, 137(1): 36-43.

Singh P.P Amreen F, & Agrawal P (2022). Herbal option for diabetes: An overview. *Asian Pac. J. Trop. Dis.*, 2: S536–S544

BREAST CANCER UNDER THE MICROSCOPE: EARLY INSIGHTS INTO TISSUE AND MOLECULAR CHARACTERISTICS

Rima SAAD BOUZID

Laboratory of Acquired and Constitutional Genetic Diseases (MAGECA), Department of Medicine, Faculty of Medicine, Batna 2 University, Ezzouhour, Faculty of Nature and Life Sciences, Batna 2 University

Hachani KHADRAOUI

Laboratory of Acquired and Constitutional Genetic Diseases (MAGECA), Department of Medicine, Faculty of Medicine, Batna 2 University, Faculty of Medicine, Batna 2 University, Chief Physicien, pathology Department CLCC

Abstract

Breast cancer is the most commonly diagnosed cancer and the second most common cause of death in Algeria. In breast cancer, different histological and molecular entities can be distinguished. The aim of this study is to report preliminary results of the molecular and histological description of breast cancer at the CLCC Batna Center between 2018 and 2023. Clinical and pathological characteristics of 573 cases of breast cancer were collected from the pathological department of the CLCC Batna. To analyze their characteristics, they taken into account age, histological type, SBR grade, hormone receptor status, HER2 status and molecular phenomenon comparison. The results showed that the average age of the selected population was 50 years, with the majority between 50 and 59 years. The proportion of breast cancer subtypes A, B, TNBC, and HER2 was 23.4%, 48.9%, 17.3%, and 10.5%, respectively. invasive ductal carcinoma (IDC) is the most common histological type (85.5%) and invasive lobular carcinoma (9.4%). SBR II is the most common in the population. We found that the frequency of IDC was higher among young people (40–49 years) and middle-aged people (50–59 years), all of whom were fluorescent B molecular types. Although our results are preliminary, they are compatible with other studies in Algeria. More extensive molecular and immunohistological classification is ongoing.

Keywords: Breast cancer, histological type, submolecular type, Aures region, immunohistochemistry

CORRELATION STUDY ON ETIOLOGICAL FACTORS OF HEART DISEASE IN DIABETIC PATIENTS IN LAHORE, PAKISTAN

Taskeen Fatima

The Hajvery University Euro Campus Gulberg III Lahore.

Mehran Majeed

The Hajvery University Euro Campus Gulberg III Lahore.

Mahna Fatima

The Hajvery University Euro Campus Gulberg III Lahore.

Areeba Arif

The Hajvery University Euro Campus Gulberg III Lahore.

Raheela Muqadua

The Hajvery University Euro Campus Gulberg III Lahore.

Dr. Mah-Ru-Nisa Atif

The Hajvery University Euro Campus Gulberg III Lahore.

Abstract

Diabetes is a chronic disorder and inability to process and regulate blood glucose levels. This disorder may arise from excessive secretion of insulin by pancreas in our body. Type I diabetes is a chronic autoimmune disease characterized by deficiency of insulin, resulting in an increase in blood glucose level in body. This dysfunction includes autoimmune destruction of beta cells in pancreas leads to complete lack of insulin production. Type 2 diabetes is most prevalent metabolic disorder characterized by inadequate insulin production and impaired response of tissues to insulin. Global burden of diabetes mellitus represents a significant public health challenge. Heart disease is a serious health condition that affects millions of people. Heart diseases includes coronary artery disease (CAD), myocardial infarction, angina, heart failure, congenital heart disease, atrial fibrillation and heart valve disorder. Etiological factors of heart disease are modifiable factors, conventional factors, environmental factors, non- traditional factors and psychological factors that collectively contribute to diabetes prevalence. Modifiable factors include high blood pressure, obesity and metabolic syndrome while conventional factors include age, gender and family history. Complications related to diabetes like liver cirrhosis, alcohol related liver disease and renal disease also promote cardiovascular disorders. Different risk factors show different level of correlation with each other. Age limit, duration of diabetes and high level of cholesterol has significant level of positive correlation. Moreover, high level of cholesterol in diabetic patients correlate with normal systolic blood pressure which is also an indication of prevalence of heart disease in diabetic patients. Treatment and preventions focus on stress management, lifestyle interventions and balanced diet.

Keywords: Diabetic Heart Disease, cardiovascular complications, Etiological Factors, Correlation Study

IDENTIFICATION OF PROMISING EGFR INHIBITORS FOR THE TREATMENT OF CANCER FROM MOLECULES EXTRACTED FROM *GRIFFONIA SIMPLICIFOLIA*

Mhamed ELBOUHI

Molecular Chemistry and Natural Substances Laboratory (MCNSL). Department of Chemistry. Faculty of Science. Moulay Ismail University

Farid ELBAMTARI

Molecular Chemistry and Natural Substances Laboratory (MCNSL). Department of Chemistry. Faculty of Science. Moulay Ismail University

Khalid ELKAMEL

Molecular Chemistry and Natural Substances Laboratory (MCNSL). Department of Chemistry. Faculty of Science. Moulay Ismail University

Tahar LAKHLIFI

Molecular Chemistry and Natural Substances Laboratory (MCNSL). Department of Chemistry. Faculty of Science. Moulay Ismail University

Mohammed BOUACHRINE

Molecular Chemistry and Natural Substances Laboratory (MCNSL). Department of Chemistry. Faculty of Science. Moulay Ismail University

Abstract

Exploration of secondary metabolized molecules extracted from the Griffonia simplicifolia plant, renowned for its medicinal properties and frequent use in traditional medicine. The current study aims to evaluate the inhibition potential for 43 molecules extracted from the Griffonia simplicifolia plant as epidermal growth factor receptor (EGFR) inhibitors in anticancer treatments. Based on the evaluation of ADMET criteria and Lipinski's rules, nine promising compounds met the required parameters. Subsequently, molecular docking simulations involved the 4HJIO protein with ligands 4 (with a binding energy of 9 Kcal/mol) and ligand 10 (with a binding energy of 9.1 Kcal/mol) for their potential anticancer activity. The stability and affinity with target protein were investigated using molecular dynamics simulation at 100ns and the MM-GBSA free energy. This study presents exciting possibilities for developing novel compounds from the Griffonia simplicifolia plant, which could be employed in the synthesized extracted molecule to treat cancer.

Keywords: Molecular docking, ADMET, Molecular Dynamics.

DIGITAL PLATFORMS AND THEIR ECONOMIC IMPACT ON TRADITIONAL MARKETS

Assoc. Prof. Dr. Victoria POSTOLACHE

Alecu Russo Balti State University, Faculty for Exact, Economic and Natural Science,
Department of economic sciences

Alexandra COZACIUC

Finance and Banking, Alecu Russo Balti State University

ABSTRACT

Today, digital platforms are one of the driving forces behind the implementation of digital technologies in our society. They serve as a foundation for interactions between various parties – clients, organizations, etc. – directly in real time. These platforms transform existing areas of the economy, converting them into new formats, and also create new markets. At the same time, they have a number of positive aspects: they reduce transaction costs for companies, attract an increasing number of users through the network effect, and allow for the creation of additional value to existing products by accelerating processes, enhancing manageability, and reducing errors. Moreover, they enable the creation of entirely new value by combining the efforts of all participants in the digital platform.

The aim of the research is to analyze the impact of digital platforms on the economy, with a particular focus on how they transform traditional markets and create new ones. The research will explore the interactions that occur on digital platforms between various parties involved – such as customers, organizations, etc. – in real-time, and will investigate how these platforms contribute to reducing transaction costs, attracting new users through the network effect, and creating added value or new values through process improvements and more efficient management. The significant role of digital platforms is also reflected in their active adoption by major companies such as Microsoft, Google, Amazon, Alibaba, and many others.

Keywords: traditional markets, innovative technologies, artificial intelligence (AI), market competition, digital platforms, digital Technologies

RELEVANT ISSUES OF EPIDEMIOLOGY IN THE SOUTHERN PART OF KYRGYZSTAN

Aikanysh SARGALDAKOVA

Kara-Suu Territorial Epidemiological Clinic Osh State University

Abstract

Relevance of the problem. Currently, malignant neoplasms of the mammary gland and cervix remain one of the unsolved problems in oncology. In the structure of malignant neoplasms in women, breast cancer and cervical cancer occupy a leading position in the world, and the incidence of these localizations is growing dynamically. This picture is also observed in the Kyrgyz Republic. This problem is especially interesting from an epidemiological point of view. The objectives of the article:

1. To study the incidence of breast cancer and cervical cancer and determine the relationship with age, ethnicity and reproductive function in women living in the south of Kyrgyzstan.
2. To assess the relative risk of breast cancer and cervical cancer depending on socio-demographic factors and female fertility using component analysis.
3. To study time trends, create a district-by-district map of breast cancer and cervical cancer incidence and make a forecast until 2010. The scientific significance of the epidemiological researches:

1. For the first time, a comparative epidemiological characteristic of breast cancer and cervical cancer in Kyrgyzstan was studied and given at the regional level, taking into account the age-ethnic composition and reproductive function of the female population.

2. The spatial and temporal pattern of incidence of the female population was established, and the relative risk of incidence was determined by component analysis, which made it possible to assess the significance of individual epidemiological factors influencing the incidence of the studied forms of cancer.

3. A district-by-district cartogram of breast cancer and cervical cancer incidence in the southern regions of Kyrgyzstan was compiled, and predicted incidence rates of these cancer forms up to 2010 were calculated. Based on the identified features of breast cancer and cervical cancer incidence in the female population of Kyrgyzstan, new primary prevention programs in the age-ethnic aspect will be developed at the regional level and the risks of tumor occurrence in the specified localizations will be more clearly defined, which will allow targeted anti-cancer measures to be taken among individual ethnic groups of the population and a screening program will be developed taking into account the obtained research results.

Keywords: epidemiology, breast, cancer, tumor, female

**ASSOCIATION OF RISK MANAGEMENT PRACTICES AND FINANCIAL
PERFORMANCE OF MICROFINANCE INSTITUTIONS IN ETHIOPIA: A TWO-
STEP SYSTEM GENERALIZED METHOD OF MOMENTS APPROACH**

Assist. Prof. Dr. Megbaru Tesfaw Molla

School of Management Studies, Punjabi University

Dr. Ratinder Kaur

Research Scholar, School of Management Studies, Punjabi University

Abstract

The objective of this study is to analyze the association of risk management practices and financial performance of Microfinance Institutions (MFIs) in Ethiopia. A mixed research approach was used, incorporating qualitative and quantitative approaches and explanatory research designed. This study collected secondary data from audited financial statements from 24 sample MFIs from 2013 to 2022. The study utilized STATA version 15 software to address dynamic endogeneity bias, unobserved heteroskedasticity and autocorrelation within individual units' errors in dynamic panel data using the generalized method of moments (GMM) estimator. According to the findings of this study, both lagged dependent variables of return on assets and return on equity were positively associated with the financial performance of MFIs in Ethiopia. Financial leverage, interest rate risk, and cash to total deposit are negatively associated with financial performance indicators of return on asset and return on equity of MFIs in Ethiopia. Loan loss provisions, loans, and advances are negatively and significantly associated with return on asset, not with return on equity. Loan-to-deposit ratio is positively associated with financial performance indicators, while there is no significant association between non-performing loan and the financial performance of MFIs in Ethiopia.

Keywords: Risk, Risk Management, Financial Performance, Microfinance Institutions, Ethiopia

THE INFLUENCE OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY ON INVESTMENT RISK: EVIDENCE FROM MOROCCO

Mohammed ALAMI CHENTOUFI

Laboratory of Mathematical Modeling and Economic Computation, associated to Laboratory of Theoretical and Applied Economics Research, Faculty of Economics and Management, University Hassan I

Fatima Zahra HAMDANI

Laboratory of Research in Management and Development, Faculty of Economics and Management, University Hassan I

ORCID: 0000-0001-7095-6874

Abstract

Socially Responsible Investments (SRIs) have gained popularity due to their perceived lower financial risk compared to traditional investments. However, limited research has thoroughly examined the nature of this financial risk. This study aims to analyze the impact of specific, systematic, and total risk on the financial performance of Moroccan publicly traded companies. Using a panel data modeling approach, the results highlight a significant positive impact of the "Top Performing CSR" award on systematic risk. Additionally, the "CGEM CSR label" has been shown to increase both specific and total risk. In conclusion, these findings indicate that socially responsible investments in Morocco tend to be riskier than conventional investments.

Keywords: econometric study, impact, social responsibility, financial performance, risk, Morocco.

ELECTRONIC MARKET AS A PHENOMENON OF THE GLOBAL ECONOMY

Ademi ALIEVA

Academy of State Administration under the President of the Kyrgyz Republic

Abstract

The aim of the article is to identify the role of digitalization in the sphere of world economy. With the development of economic, political, socio-cultural ties between different countries, the digitalization of business, which is one of the factors in the formation of the "new economy", is becoming increasingly important. Its main difference from the previous stage of global economic development is information technology and the emergence of qualitatively new electronic capabilities for transmitting and processing information within and between business entities. Since the very content of most economic transactions (especially financial ones) includes the possibility of replacing a real physical object with information about it, progress in the field of information technology has provided the opportunity and acted as a catalyst for the development of these operations on a global scale, initiating and activating the globalization of the world economy as a whole and its individual spheres.

The technical prerequisites for the data of business processes are constantly improving computing technology, telecommunications equipment and infrastructure, the increasing speed of formation, processing and movement of information flows, the dissemination of knowledge in the process of scientific or other types of intellectual exchange.

Thus, the modern development of economic relations, their global nature, on the one hand, and the development of information and communication technologies, on the other, have led to the emergence of a specific form of these relations - electronic business and electronic commerce. Market participants are quickly mastering new opportunities for organizing business communications and are actively joining the electronic business environment. It leads to the fact that access to information technologies becomes not just a competitive advantage, but a necessary condition for the functioning of target market entities.

However, despite the rapid development of electronic business communications, there are a large number of problems that hinder the integration of countries into the global economic electronic space.

First of all, these problems include the lack of development of theoretical aspects in terms of integrating national electronic business systems into the global system, the disproportion in the level of technological and information development of states, differences in information culture, a low level of harmonization of electronic business systems and inconsistency of positions of different countries on this issue, etc.

Keywords: digitalization, global economic, information technology, trade, target market

TAX REVENUE AND SOCIAL-PSYCHOLOGICAL DRIVERS IN ETHIOPIA: THE MEDIATION ROLE OF TAX COMPLIANCE (EVIDENCE FROM HOSSANA CITY, CENTRAL ETHIOPIA REGION)

Mr. Desta Temotewos Tumoro

Wachemo University, College of business and economics, Department of Accounting and Finance

ORCID: 0009-0005-8072-9954

Abstract

Tax revenue serves as a significant source of substantial financial resources for governments in both developed and developing nations. This study is aimed at investigating the relationship between tax revenue and social-psychological drivers in Ethiopia, as well as the mediation role of tax compliance in this relationship. In this study, we distributed and collected data using self-administered survey questionnaires from 311 category “C” business income tax payers operating businesses in Hossana City, Central Ethiopia Region, using a simple random sampling technique. Partial Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM) was utilised to conduct mediation analysis and to examine the influence of social-psychological factors on government tax revenue in Ethiopia. The results of the hypotheses test revealed that tax payers’ attitude, equity and fairness, and tax payers’ culture have both direct and indirect (through tax compliance) statistically significant positive effect on government tax revenue. However, tax education is not statistically significant, even though it has a positive relationship with government tax revenue. Furthermore, the result of mediation analysis revealed that tax compliance has a mediating role between social-psychological factors (tax payers’ attitude, equity and fairness, tax payers’ culture, and education) and government tax revenue. The findings underscore the importance of promoting positive taxpayers’ attitudes, equity, and fairness in the tax system and fostering a tax-compliance culture to maximise government tax revenue. Finally, this study contributes to the existing body of literature and provides policymakers with adequate insight into improving government tax revenue.

Keywords: tax revenue, tax compliance, tax payers’ attitude, social drivers, mediation.

IMPACT OF COSO MODEL IMPLEMENTATION AS GOVERNANCE RISK AND COMPLIANCE FRAMEWORK ON CORPORATE PERFORMANCE

Aida Makas

Sarajevo School of Science and Technology, Economics

ORCID:0009-0005-4413-0178

Prof. Dr. Sanela Pasic

Sarajevo School of Science and Technology, Economics

Abstract

GRC is an acronym covering the three disciplines of governance, risk management and compliance. The main challenge of GRC is to have an approach as integrated as possible of the three domains. The objective of our paper is to study COSO framework as part of GRC frameworks that exist and its impact on corporate performance on organizations with different sizes, and different industries. The aim of the study is to help organizations in better decision-making process while choosing what GRC framework is best for their organization as well what is the benefit of each on corporate performance. To do so, the method followed in this paper is first a systematic literature review, in order to identify the existing research works in this field. The resulting contribution of the paper is a set of recommendations established for organizational practitioners and for researchers on which GRC framework to apply on which size of the organization, what are the impacts and on what aspects of corporate performance.

Keywords: ISO standards, governance, risk, compliance, corporate performance.

A STUDY ON OCCUPATIONAL RESILIENCE AND PSYCHOLOGICAL DISTRESS AMONG COLLEGE TEACHERS

Assist. Prof. Dr. Priya Choudhary

MIER college of education

Assist. Prof. Dr. Rachna devi

Higher education deptt.

Abstract

The teaching profession, particularly at the college level, is associated with high levels of psychological distress due to factors such as workload, student expectations, and institutional pressures. This study explores the relationship between occupational resilience and psychological distress among college teachers. The study utilized a cross-sectional survey design, sampling 200 college faculty members from a variety of higher education institutions. Participants were selected through stratified random sampling faculty members from different institutions. The sample was collected by using occupational resilience scale and psychological resilience scale. The results indicate a significant inverse correlation between occupational resilience and psychological distress among college teachers ($r = -0.65$, $p < 0.01$), suggesting that higher levels of resilience are associated with lower levels of anxiety, depression, and burnout. Specifically, teachers who scored higher on the Occupational Resilience Scale reported fewer symptoms of psychological distress. The regression analysis further identified several factors that positively influence resilience. Among these, years of teaching experience ($\beta = 0.42$, $p < 0.01$) emerged as one of the strongest predictors, suggesting that more experienced faculty members tend to develop greater coping mechanisms over time. The results reveal a significant inverse correlation between resilience and psychological distress, suggesting that higher resilience is associated with lower levels of mental health symptoms. Furthermore, factors such as years of teaching experience, access to institutional support, and engagement in professional development were found to enhance resilience. The findings highlight the importance of fostering resilience in college teachers to improve well-being and job satisfaction, and offer insights into potential interventions aimed at reducing distress in academic settings. Future research should explore longitudinal patterns and test intervention strategies to strengthen resilience in the teaching profession.

Keywords: Occupational Resilience, Psychological Distress, College Teachers

SOCIAL MARKETING IN RAISING AWARENESS ABOUT FORMAL AND NON-FORMAL EDUCATION AND READING LITERATURE

Radmila Janičić

University of Belgrade, Faculty of Organizational Sciences

Abstract

The paper gives theoretical analysis and practical approach of social marketing in raising awareness about formal and non-formal education and reading literature. The paper present theoretical aspect of raising awareness, by strategies of social marketing, about formal education, ways of non-formal education and reading literature. In the paper are described good practical examples of strategies in improving awareness about importance of education and reading literature. The paper, also, gives research results, which present level of the awareness about importance of education and reading literature.

Keywords: Social marketing, raising awareness, education, reading, literature.

1. SOCIAL MARKETING

Change of social behavior, raising awareness about social dilemmas is subjects that analysis social marketing (Kotler, 2016).

Strategies of raising awareness seeks to develop and integrate marketing approach with other approaches to influence on paths that impact individuals and communities for the greater social wellbeing. The paper emphasized that social behavior have to baesd on ethics principles (iSMA, 2013).

Social marketing in raising awareness about education is new implementation of strategies for new approach of improving education. Education have to be based on knowledge, with full focus on non-formal education for students.

Knowledge taken on the classes is based on literature, on teaching and on scientifically thoughts of teachers. Students have opportunity to read different literature on some scientific topics and found their own knowledge, based on diferent approaches. It is very important to check diferent opinion and proved hypotesis. It is the truth of geting knowledge.

On the other side, non-formal education is based on experiences that students get from books, rounf tables, students organizations, students conferences, digital media groups, seminars, experiences on travel roads, education and ethical statement from family and friend. All these ways are non-formal education.

For students, it is important to raise awereness about importance of traditional education on the classes, as well as, non-formal education. Also, life long education is the part of human rights. People with high sense and desire for education learn all their lifes.

Nelson Mendela wrote: „Education is the most power thing on the world“.

Education give knowledge, open mind and open questions, values and thought that otherwise could not be notice.

Mahatma Gandhi wrote: „Be the change you want to see in the world.“

ONLY PEOPLE WITH DEEP KNOWLEDGE COULD BE CONFIDENT IN THEIR PROFESSION. ALSO, ONLY PEOPLE WITH WIDE KNOWLEDGE AND EXPERIENCE COULD REALLY BE THE CHANGE THAT THEY WANT TO SEE IN THE WORLD. 2. GOOD EXAMPLES OF FORMAL AND NON-FORMAL EDUCATION AND READING THE LITERATURE

2.1. Manchester Business School

Implementation of formal education, as good example, is the Manchester Business School. The Internet portal of this educational business school is present in Figure 1. Manchester Business School has vision described as “Forward thinking”. Manchester Business School has mission that education of undergraduate and postgraduate students, have to be in order to improve science, interdisciplinary thoughts, cooperation with colleagues in the world and raising awareness about importance of formal education, as well as, non-formal education, through different courses, round tables, students organizations and students conferences. Key strategies of School are strategies of interdisciplinary approach, innovation thinking, strategies of adaptation according to new desire of students for knowledge, open access to literature, unformal ways of structuring lectures, in order, that students could talk interactive with teachers and between themselves. Students at School are satisfy with innovative and creative knowledge and with implementation of interdisciplinary knowledge in real world. All courses in the School are create on international and interdisciplinary base, because students come from all over the world. Students have opportunities to write comments about courses on social media made by Management of the School. Students have opportunities to go on teaching classes, but also, to organize quest lectures, to organize round tables on different topics, in order to improve their knowledge, to ask quest question about business, about work in cooperations, about work as digital nomad, about work as journalist, about work as freelance IT specialist, about ways to find what they want to work, about thinking process to find the best job for their specific wishes, knowledge and skills. Students appreciate these opportunities for non-formal education at School. Another ways for non-formal education are to go to museums, to visit exhibitions, to go to theatre, to see plays, to read classical and modern literature, to see movies and to have opportunities to talk about all experiences with friends, colleagues and professors. It is base of non-formal education.

Also, traveling is way of non-formal education. Listen stories about history of some places is non-formal education. All experiences that students collecting are non-formal education. The impact on non-formal education have family, friends, teachers, artists, writers, literature, cultural and arts events. Also, it is important how young people spend free time, because non-formal education is part of free time. Very often non-formal education have impact on choosing future jobs by students. Some of students choose to work in great companies, some of them choose artistic job, some of them choose to be digital nomads, some of them choose to work as IT specialists, or as managers in companies, or cultural and arts institutions, and some of them choose to be digital influencers.

Today jobs are different then in previous generations, that why non-formal education is important same as formal education. Inspiration in lectures is important for students, because they could be inspire with spark of some topics and maybe that topics will be their future job. Finally, Aristotel wrote "Education of the mind, without education of the heart is not education at all." Professors have task to learn students, but also, to inspire them, to introduce their job's wishes and to introduce them with all opportunities that they have. Professors have to be inspiration for students.

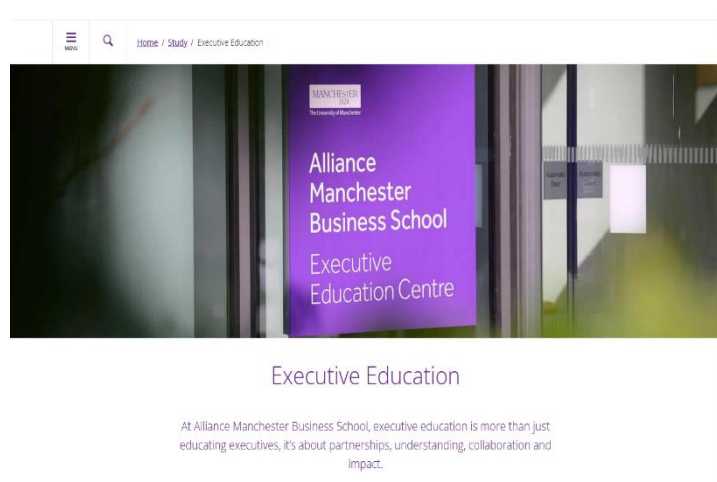


Figure 1. Internet portal Manchester Business School (www.manchester.ac.uk)

2.2. London Business School

Education in London Business School is good example. Vision of London School of Economy is to have interdisciplinary scientific approach for international students that come to Schools. The task of professors in the Schools is to give students knowledge, as well, as inspiration for creating scientific papers, to create round tables, to invite quest speakers, to talk openly about social problems and about ways to solve that problems, as well as, how to raise awareness about that social problems. Professors are very important in scientifically and personally growth of young people, students. First focus in scientifically institutions is to give to students' knowledge. Second focus is to give to students opportunities to think openly, to create their events, to create their round tables about different topics, in order to give students ways to become interdisciplinary in science and to be open in there thinking about social behavior, social movement and social problems. The task of professors is to inspire students to read literature and to discuss about their thoughts, dilemmas, because books open minds and open questions, values and dilemmas, that otherwise couldn't be seen. It is core of formal and non-formal education. The slogan of the London Business School is „Shape the World“. On Figure 2, is present Internet portal of the Business School.

Special approach of the School is opportunity to study online and to come for exams. This opportunity is important for students who work and study in same time. It is important that students could listen lectures in time that they are free from job and have time to learn. Experience of the students that learn online is brilliant, with comment that they have all classes materials on learn platform and that they could learn when they organize time for learning. They emphasize that professors are open for mail consultation and that they get answer from professors in 48 hours. Also, for students it is important that they have exams in real time and space with their professors. Students notice that professors inspire them to write projects based on theoretical knowledge and work's experience. Students emphasize that it is interesting to them, because in that way they could make synergy of knowledge and work experiences. Students write on the Internet that it is important to them that they are always invite to participate online on quest lectures, round tables and students forums. In that way that are fully include in the students events. Also, on Internet portal, the School organized student's forum for open, free comment about student's topics, how to learn, problems in learning, social problems, social movements, problems in organizing work and study, how to impact on ethical social problems, as well as, about experiences about cultural and arts events, about experiences in reading the books, visiting exhibitions, museums, or concerts.

On this platform students talk about experiences form traveling around the world, about work experiences, about dream jobs, about advertisements, about songs, music, about all young questions and thoughts. This is excellent example of non-formal education.

This pedagogical approach is unique and really good example of formal and non-formal education.

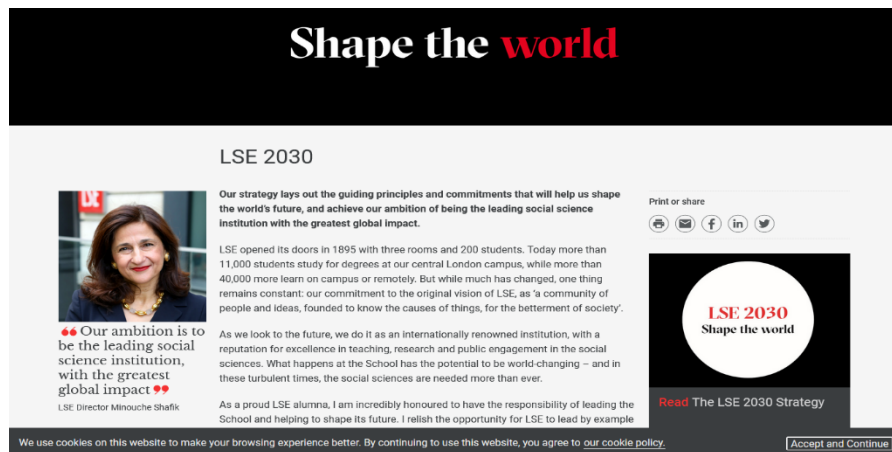


Figure 2. Internet portal London Business School
(Source: www.lse.ac.uk)

2.4. Books Publishing Institutions

Non- formal education could be improve by reading books. In the books stores students could buy books, go with flow with books, to feel experience with heroes in the books, to get inspiration to be better people. Many books stores have books events, discussions about books, presentation of the new books. Some books stores publish classical writer, like Kafka, which is deeply important for students to introduce classical writer and classical style of writing, with wide range of feelings, values and thoughts.

Base for non-formal education is reading books. New generations nowadays is not interesting in reading books. This information have to be start for raising awareness about importance of reading books, experience feelings, thinking on deeper levels. Also, this is sign to raise awareness about importance to call students on theatre events, movies events, literature events, works with discussion, or call to share books that they read. From the past it is truth that books share new view of history, society, different lifestyles, as well as, support to be brave in every life situation. Reading is less than before, but clear words could raise awareness about beauty of sharing stories.

The Internet portal of one publishing institution in present in Figure 3.

For non-formal education it is very important to read. Every book give “experience flow” for readers and new experiences. Books are treasure of knowledge and experience. Books are the best friends.

Meša Selimović wrote in book with title “Castle”: “You can come back to the book. The book will be happy to spent time with you again. The book will never ask you where you have been. The book is great friend”



Figure 3. Internet portal Booka Store in Belgrade (Source: www.booka.rs)

3. FOCUS GROUP

The focus group have organized with professors and students from Faculty of Organizational Sciences, Faculty of Economy, London Business School and Manchester Business School, by Zoom meetings in period of 25th February to 15th April, 2024.

The paper describe a focus group with professors and students about formal and non-formal education. All professors and students concluded that education, formal and non-formal, have an impact on raising awareness about social movements and social problems, as well as, on students wishes in educational process, on innovative improving of educational programs and topics. They emphasized that both formal and non-formal education are important, as well as, inspiration of young people to read more.

Professor emphasize that student nowadays read less than previous generations. Professors gave suggestions that with inspirational actions it could be improved. This will be topic for special focus group plan for June 2024. One of the idea is to raise awareness about “reading flow” and experiences during reading books, as well as, truth that the books are the best friends.

4. CONCLUSION

The paper through theoretical analysis, comparative analysis, examples from practice and focus group with professors and students about challenges of social marketing in raising awareness about formal and non-formal education and reading the books, give conclusion that it is necessary to innovated marketing strategies in the field of leading of formal and non-formal education, as well as, marketing approach in improving reading inspiration in young generation. Conclusion is that it is necessary to improve support of society about formal and non-formal education and inspiration for reading. Young people, as part of focus group, emphasize that it is important to improve knowledge in fields of history, literature, sociology, mathematics, management, information technology, culture and arts, through modern media, multimedia and digital, interactive movies. Young people emphasize that it is important to make synergy between education and target audiences. Faculties and arts spaces accept digital approach, as well as, multimedia, online and modern marketing approach in raising awareness about all kind of long life education. Conclusion is that traditional ways of educational process have to stay, but it should be improve with inspiration for non-formal education, as well as, modern, multimedia, digital approach of education.

REFERENCE

- [1] Belch, G., Belch, M. (2012). Advertising and Promotion-An Integrated Marketing Communications Perspective. New York: McGraw-Hill.
- [2] Craig R. Lefebvre. (2011). An integrative model for social marketing. Journal of Social Marketing, Vol. 1 Iss 1. Emerald Insight.
- [3] Jeff French Rebekah Russell-Bennett. (2015). A hierarchical model of social marketing", Journal of Social Marketing, Vol. 5 Iss 2. Emerald Insight.
- [4] Kostić Stanković, M., Filipović, V., Štavljanin, V. (2017). Marketing. Belgrade: Faculty of Organizational Sciences.
- [5] Kostić Stanković, M., Filipović, V., Vlastelica, T. (2020). Odnosi s javnošću. Belgrade: Faculty of Organizational Sciences.
- [6] Kotler, Ph., Keller, L. (2016). Marketing management, 15th Edition. New York: Prentice Hall.
- [7] Marie-Louise, Fry. (2014). Rethinking social marketing: towards a sociality of consumption", Journal of Social Marketing, Vol. 4 Iss 3. Emerald Insight.
- [8] Same, S., Lappiman, J. (2012). Experience and Experiential Marketing. International conference on Business and Management. Vilnius.
- [9] Tapp Alan, Spotswood Fiona. (2013). From the 4Ps to COM SM: Reconfiguring the social marketing mix. Journal of Social Marketing. Emerald Insight.
- [10] Wood Matthew. (2012). Marketing Social Marketing. Journal of Social Marketing. Vol.2 Iss. 2. Emerald Insight.

FARKLI *ESCHERİCHİA COLİ* İZOLATLARININ FARKLI KOŞULLAR ALTINDA BİYOFİLM OLUŞTURMA MİKTARLARININ BELİRLENMESİ

Gizem GÜL

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü
ORCID: 0000-0003-3928-2917

Selime Deniz BOZKURT

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü
ORCID: 0009-0003-4782-8884

Melike ERSİN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü
ORCID: 0009-0002-2234-822X

Cenker YAMAN

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü
ORCID: 0000-0002-3559-9098

Dilay TURU

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü
ORCID: 0000-0002-8485-0488

Prof. Dr. Kerem CANLI

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Dokuz Eylül
Üniversitesi, Fauna Flora Araştırma ve Uygulama Merkezi (FAMER), Biyoloji Bölümü
ORCID: 0000-0001-6061-6948

ÖZET

Bakteriler, çevreleri ve birbirleri ile sürekli iletişim halinde olan mikroorganizmalardır. Ortamdaki pH değişimi, antibiyotik veya dezenfektan kullanımı gibi yaşamlarını tehlikeye sokacak durumlarda bakteriler iletişime geçerek biyofilm yapısını oluşturmaktadırlar. Biyofilm yapısı %97 oranında su içerirken geriye kalan %3'lük matriks ise hücre dışı polimerik madde (EPS), nükleik asit, lipit, fosfolipit ve protein içermektedir. Mikroorganizmalar oluşturdukları biyofilm sayesinde buldukları yüzeylere çok iyi tutunmaktadırlar ve ortamdan uzaklaştırılmaları güçleşmektedir. Günümüzün önemli sorunlarından biri haline gelen enfeksiyon hastalıklarına sebep olan bakterilerin oluşturduğu bu biyofilm yapısı mikroorganizmaların zarar görmelerini engellemekte ve direnç kazanmalarına sebep olmaktadır. Ayrıca vücut içerisinde ciddi organ hasarlarına neden olmakta, hatta tedaviyi imkânsız hale getirerek ölüme neden olabilmektedir. Biyofilm oluşturan bir bakteri de çoklu ilaç direnci gözlemlenen *Escherichia coli*'dir. Gram negatif ve fakültatif anaerob bir bakteri olan *E. coli*'nin bazı suşları, idrar yolu enfeksiyonu, menenjit ve yeni doğanlarda sepsis gibi birçok enfeksiyonel hastalığa sebep olmaktadır. Toplum ve hastane kaynaklı enfeksiyonlara sebep olan *E. coli* bakterisinin kendini korumak için oluşturduğu biyofilm yapısının engellenmesi, halk sağlığını tehdit eden bu hastalıklara karşı önlem alınmasında önemli bir yer tutmaktadır.

Yapılan bu çalışmada 1 klinik izole (CI), 1 standart izole (ST), 1 gıda izole (FI) ve 1 çoklu ilaç dirençli (MDR) olmak üzere toplamda 4 farklı *Escherichia coli* izolatının farklı koşullarda biyofilm oluşturma miktarları incelenmiştir. Çalışma sonucunda biyofilm oluşumunu tetikleyen en yüksek sonuç standart izole olan *E. coli* bakterisinde Tryptic soy broth (TSB) besiyerinde, %2 tuz konsantrasyonunda ve 37°C’de 24 saat inkübasyon sonucunda gözlemlenirken, biyofilm oluşumuna negatif yönde etki ederek oluşumu engelleyici en yüksek etki ise çoklu ilaç dirençli (MDR) *E. coli* bakterisinde Tryptic soy broth besiyerinde %1,5 tuz konsantrasyonunda ve 37°C’de 48 saat inkübe edilen koşullarda tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikroorganizma, Biyofilm, *Escherichia coli*, Çoklu İlaç Direnci

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209A kapsamında desteklenmiştir.

DETERMINATION OF BIOFILM FORMATION LEVELS OF DIFFERENT *ESCHERICHIA COLI* ISOLATES UNDER VARIOUS CONDITIONS

ABSTRACT

Bacteria are microorganisms that continuously communicate with their environment and with each other. Under conditions that threaten their survival, such as changes in environmental pH or the use of antibiotics or disinfectants, bacteria initiate communication and form biofilm structures. Biofilm structures consist of 97% water, while the remaining 3% of the matrix is composed of extracellular polymeric substances (EPS), nucleic acids, lipids, phospholipids, and proteins. Through the biofilms they produce, microorganisms adhere strongly to surfaces, making their removal increasingly difficult. The biofilm structures formed by bacteria, which are responsible for infection-related diseases that have become one of the major challenges of modern times, protect microorganisms from harm and contribute to their development of resistance. Furthermore, these structures can cause severe organ damage within the host and, in some cases, render treatment impossible, ultimately leading to fatal outcomes. One of the biofilm-forming bacteria exhibiting multidrug resistance is *Escherichia coli*. This Gram-negative, facultative anaerobic bacterium includes strains that cause various infectious diseases such as urinary tract infections, meningitis, and neonatal sepsis. Preventing the biofilm structures formed by *E. coli*, which is responsible for both community and hospital-acquired infections, plays a critical role in combating these public health threats. In this study, the biofilm formation capacities of four different *Escherichia coli* isolates one clinical isolate (CI), one standard isolate (ST), one food isolate (FI), and one multidrug-resistant (MDR) isolate were evaluated under various conditions. The study findings revealed that the highest biofilm formation was observed in the standard *E. coli* isolate grown in Tryptic Soy Broth (TSB) medium containing 2% salt concentration at 37°C after 24 hours of incubation. In contrast, the most significant inhibitory effect on biofilm formation was observed in the multidrug-resistant (MDR) *E. coli* isolate grown in TSB medium containing 1.5% salt concentration at 37°C after 48 hours of incubation.

Keywords: Microorganism, Biofilm, *Escherichia coli*, Multidrug Resistance

Acknowledgment: This study was supported within the scope of TÜBİTAK 2209A.

AFET VE ACİL DURUM PERSONELİNDE İKİNCİL TRAVMATİK STRES İLE YAŞAM KALİTESİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Hatice KÖSE

Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afet Yönetimi

ORCID: 0009-0001-6343-1591

Doç. Dr. Sümeyye DERİN

Sakarya Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Psikoloji Bölümü

ORCID: 0000-0002-9102-7561

Özet

Afet ve acil durum müdahale personeli, travmatik olaylara sıkça maruz kalan bir meslek grubudur. Bu durum, çalışanların mesleki performanslarının yanı sıra yaşam kalitelerini de ciddi şekilde etkileyebilmektedir. Bu araştırmanın amacı, ikincil travmatik stres ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi afet ve acil durum personeli örnekleminde incelemektir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma verileri, “İkincil Travmatik Stres Ölçeği”, “Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi Ölçeği” ve araştırmacı tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu kullanılarak toplanmış ve araştırmaya 453 (176 kadın, 277 erkek) afet ve acil durum müdahale personeli katılmıştır. Veriler, SPSS 22.0 programında analiz edilmiştir. Verilerin analizinde değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson Korelasyon Analizi, ikili karşılaştırmalarda bağımsız örneklem için t Testi, üç ve daha fazla grubun olduğu karşılaştırmalarda ise One Way ANOVA kullanılmıştır. Sonuçlar; ikincil travmatik stresin eşduyumu yorgunluğu ile orta düzeyde pozitif; mesleki tatmin ile orta düzeyde negatif; tükenmişlik ile zayıf düzeyde negatif ilişkili olduğunu göstermiştir. Araştırmada ayrıca demografik değişkenlere göre bulgular elde edilmiştir. Sonuçlar, mesleki tatmin ve tükenmişlik düzeylerinin cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi ve çalışılan birime göre; ikincil travmatik stres, tükenmişlik ve mesleki tatmin düzeylerinin medeni duruma göre; tükenmişlik düzeyinin ise çocuk sahibi olma durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştığını göstermiştir. Araştırma bulguları ilgili alan yazın doğrultusunda tartışılmış ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Afet ve Acil Durum Müdahale Personeli, İkincil Travmatik Stres, Çalışanlar İçin Yaşam Kalitesi.

EXAMINING THE RELATIONSHIP THE RELATIONSHIP BETWEEN SECONDARY TRAUMATIC STRESS AND QUALITY OF LIFE IN DISASTER AND EMERGENCY PERSONNEL

Abstract

Disaster and emergency response personnel are a professional group that is frequently exposed to traumatic events. This situation can seriously affect the quality of life of employees as well as their professional performance. The aim of this study is to examine the relationship between secondary traumatic stress and quality of life in a sample of disaster and emergency personnel. The study was designed in the correlational survey model, one of the quantitative research methods. The research data were collected using the Secondary Traumatic Stress Scale, Professional Quality of Life Scale and the Personal Information Form and 453 (176 female, 277 male) disaster and emergency personnel participated in the study.

Data were analyzed using SPSS 22.0 software. In the analysis of data, Pearson correlation analysis was used to determine the correlation between variables, t Test for independent samples in pairwise comparisons, and One Way ANOVA was used in comparisons involving three or more groups. Results showed that secondary traumatic stress was moderately positively correlated with compassion fatigue, moderately negatively correlated with job satisfaction, and weakly negatively correlated with burnout. In the study also obtained findings according to demographic variables. The results showed that levels of job satisfaction and burnout differed statistically significantly according to gender, age, education level and the department of employment. Moreover, secondary traumatic stress, burnout and job satisfaction levels differed according to marital status; and burnout levels differed according to having children. The research findings were discussed in line with the relevant literature and suggestions were presented.

Keywords: Disaster and Emergency Response Personnel, Secondary Traumatic Stress, Professional Quality of Life

METABOLİK HASTALIKLARDA VİRAL VEKTÖR GEN TERAPİSİ: GÜNCEL DURUM VE GELECEKTEKİ YÖNELİMLER

Dr. Fulya ERENDOR

Medical Biology and Genetics, Faculty of Medicine, Akdeniz University

ORCID: 0000-0002-0726-803X

Rhydham KARNİK

Department of Zoology, Faculty of Science, The Maharaja Sauajirao University of Baroda

ORCID: 0009-0009-6634-4061

ÖZET

Gen ve hücre tedavisi, son yıllarda deneysel aşamalardan klinik uygulamalara geçerek birçok nadir hastalığın tedavisinde uygulanabilir bir seçenek haline gelmiştir. Batı ülkelerinde artan klinik denemeler ile Strimvelis, Luxturna ve Zynteglo gibi gen tedavisi ürünlerinin pazar onayı alması, bu alandaki önemli ilerlemeleri gözler önüne sermektedir. Metabolik hastalıklar, hücresel süreçlerdeki molekül veya metabolitlerin birikmesi veya eksikliği sonucu normal metabolik işlevlerin bozulması ile karakterize olan geniş bir hastalık grubudur. Bu bozukluklar günümüzde gen tedavisinin odaklandığı temel çalışma alanlarından biri haline gelmiştir. Viral vektörler, terapötik genlerin hedef hücrelere etkin bir şekilde iletilmesini sağlayan araçlardır. Bunlardan adeno-asosiy virüsler (AAV'ler), özellikle *in vivo* uygulamalarda üstün bir güvenlik profili ve uzun süreli gen ekspresyonu potansiyeli ile daha yüksek etkinlik sunarken, lentivirüsler daha çok *ex vivo* genetik modifikasyon stratejilerinde kullanılmaktadır. Bu vektörlerin metabolik hastalıklarda kullanımı, gen ekspresyonunun sürdürülebilirliğini sağlayarak altta yatan genetik kusurların düzeltilmesine imkân tanımaktadır. 2024 Aralık ayında onaylanan Kebilidi (eladocagene exuparvovec-tneq), gen tedavisinde önemli bir dönüm noktasını temsil etmekte olup aromatik L-amino asit dekarboksilaz (AADC) eksikliği gibi sınırlı tedavi seçenekleri olan nadir bir hastalık için yenilikçi bir tedavi sunmaktadır. Kebilidi, fonksiyonel DDC genini doğrudan beynin putamen bölgesine hedefleyerek dopamin üretimini sağlamakta ve etkilenen bireylerde motor fonksiyonların iyileşmesini sağlamaktadır. Gen tedavisinin bu başarısı, genetik kökenli bozuklukların temel sebeplerini düzeltebilme potansiyelini ortaya koymuş olup bu yaklaşımın karmaşık hastalık gruplarının tedavisindeki bu yaklaşımın potansiyelini öne çıkartmaktadır. Bulgularımız, metabolik bozukluklar için daha etkili ve güvenli tedavilerin geliştirilmesinde, kişiselleştirilmiş tıp yaklaşımlarına gen tedavisinin entegrasyonu ve vektör mühendisliğindeki yeniliklerle birlikte devam eden teknolojik ve klinik ilerlemelerin önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Adeno-asosiy virus, lentivirüs, gen tedavisi, metabolik hastalıklar, kişiselleştirilmiş tıp.

ADVANCEMENTS IN VIRAL VECTOR GENE THERAPY FOR METABOLIC DISORDERS: CURRENT STATUS AND FUTURE DIRECTIONS

ABSTRACT

In recent decades, clinical trials enlisting the use of gene therapy for treatment and solution of several major disorder marks its evolution from experimental medicine to a personalised therapeutic strategy. Gene therapy promises a permanent and a viable solution for treatment of several rare diseases making it a more targeted approach compared to conventional medicine.

The increasing number of clinical trials in Western countries, along with the market approval of gene therapy products such as Strimvelis, Luxturna, and Zynteglo are the most significant achievement in the field. However, metabolic diseases which are mainly characterized unscrupulous and unchecked increase in concentration or uptake of a metabolite leading to negative effects on metabolism and cell health remains relative unexplored. Metabolic diseases, characterized by disruptions in normal metabolic functions have emerged as a primary focus of gene therapy interventions. Gene therapies often inculcate the use of non-pathogenic viral vectors for delivery of specific genes directly into the human system for targeted therapeutics. Adeno-associated viruses (AAVs) are particularly prominent for *in vivo* applications, offering a favourable safety profile and the potential for long-term gene expression, while lentiviruses are predominantly employed in *ex vivo* genetic modification strategies. The application of these vectors in metabolic diseases enables the sustainable correction of underlying genetic defects through continuous gene expression. In December 2024, Kebilidi (eladocogene exuparvovec-tneq) represented a significant milestone in gene therapy, providing a novel treatment for aromatic L-amino acid decarboxylase (AADC) deficiency which a rare condition with limited therapeutic options. Kebilidi's targeted delivery of a functional DDC gene directly into the brain's putamen facilitates dopamine production, leading to improved motor functions in affected individuals. This achievement underscores the potential of gene therapies to address complex rare and common disorders by correcting fundamental genetic abnormalities. Our findings emphasize the importance of ongoing technological and clinical advancements in developing more effective and safer treatments for metabolic disorders, highlighting the integration of personalized medicine approaches and innovations in vector engineering.

Keywords: Adeno-associated virus, gene therapy, metabolic diseases, lentivirus, personalized medicine.

INTRODUCTION

Recent Advances in Viral Vector-Mediated Gene Therapy for Metabolic Disorders

Metabolic disorders comprise a group of inherited diseases characterized by disruptions in normal metabolic processes, leading to the accumulation of toxic substances or the deficiency of essential compounds (Clemente-Suárez et al., 2023). These disorders often manifest early in life, resulting in severe physiological dysfunctions that necessitate lifelong management. Examples include phenylketonuria (PKU), glycogen storage diseases, and lysosomal storage disorders, all of which impair the body's ability to synthesize or metabolize crucial biomolecules.

The prevalence of metabolic disorders varies depending on the specific condition and the population studied. For instance, phenylketonuria occurs in approximately 1 in 10,000 to 15,000 newborns in the United States, whereas certain glycogen storage diseases are significantly rarer (Los., 2023). Although individually rare, metabolic disorders collectively impose a substantial burden on affected individuals and healthcare systems worldwide.

In recent years, gene therapy has emerged as a promising approach for addressing the underlying causes of metabolic disorders. By modifying, correcting, or introducing genetic material within a patient's cells, gene therapy aims to rectify genetic defects at their root. Viral vectors, including adenoviruses, adeno-associated viruses (AAVs), lentiviruses, and retroviruses, play a critical role in this therapeutic strategy by facilitating the targeted delivery of therapeutic genes, thereby enabling long-term gene expression and potentially sustained therapeutic benefits (Cesur-Ergün & Demir-Dora, 2023).

Currently, viral vector-mediated gene therapy represents the forefront of research and clinical trials in the treatment of metabolic disorders. Significant advancements in vector design and engineering have enhanced safety, efficiency, and specificity. These developments include the use of tissue-specific promoters, self-regulatory systems to mitigate immune responses, and improvements in vector tropism to enhance targeting accuracy (Li et al., 2023).

The application of viral vectors in metabolic disorders has yielded varying degrees of success. For example, adeno-associated viruses (AAVs) have been utilized in clinical trials for the treatment of glycogen storage disease type II (Pompe disease), demonstrating promising outcomes in improving muscle function and reducing glycogen accumulation. Similarly, lentiviral vectors have been explored for their potential in correcting enzyme deficiencies associated with lysosomal storage disorders.

The primary objective of this review is to provide a comprehensive overview of the recent advancements in viral vector-mediated gene therapy for metabolic disorders. This study aims to elucidate the current landscape, identify existing challenges, and highlight future directions in the field. By synthesizing data from clinical trials and experimental research, this review contributes to the growing body of literature, supporting the development of more effective and safer therapeutic interventions.

Clinical Approaches for Gene Therapy

In vivo gene therapy

In vivo gene therapy involves the direct administration of a vector encoding the therapeutic gene or gene-editing tools into a specific tissue or the systemic circulation to achieve targeted therapeutic effects. This approach aims to introduce a functional copy of a defective gene to slow or reverse disease progression, particularly in post-mitotic cells that have lost their ability to divide. *In vivo* gene therapy utilizes both viral and non-viral vectors, which can be delivered via local or systemic injections. While this strategy holds significant potential for the treatment of genetic disorders, key challenges remain, including off-target biodistribution and immune responses to the vector, which may impact both therapeutic efficacy and safety (Cetin, Erendor, Eksi, Sanlioglu, & Sanlioglu, 2024).

Ex Vivo Gene Therapy

Ex vivo gene therapy involves the genetic modification of target cell populations outside the body before reintroducing them into the patient, often as part of autologous stem cell therapies. This approach allows for precise gene editing or gene supplementation in patient-derived cells, enabling researchers to screen, isolate, and expand successfully modified cells prior to transplantation. By employing specific protocols, off-target cells can be eliminated, and enough therapeutic cells can be generated to ensure effective treatment (Cetin et al., 2024).

However, *ex vivo* gene therapy is primarily limited to dividing cells, as certain cell types are challenging to culture *in vitro* or exhibit poor engraftment rates upon reinfusion. In hematopoietic stem cell therapies, chemotherapy-based conditioning regimens are often required, introducing additional risks.

One of the key advantages of *ex vivo* gene therapy is the stable genomic integration of transgenic DNA, ensuring that the therapeutic modification is inherited by all progeny cells (Nik-Ahd & Bertoni, 2014). This feature makes the approach particularly suitable for the treatment of rapidly dividing cell populations, including stem cells and mitotically active paediatric tissues such as the paediatric liver.

The *ex vivo* gene therapy process begins with the isolation of specific cells, such as stem cells or T cells, from the patient (Gentner et al., 2021). Subsequently, the therapeutic gene is introduced using an appropriate vector. Following successful genetic modification, the engineered cells are expanded in vitro and then reintroduced into the patient. This method offers a controlled and targeted gene therapy approach, making it a promising strategy in clinical applications.

Types of Viral Vectors Used in Gene Therapy for Metabolic Diseases

Lentiviral Vectors

Viral vectors are fundamental tools in FDA-approved gene and cell therapies, facilitating the efficient delivery of therapeutic genetic material. Among these, lentiviral vectors (LVs), derived from the human immunodeficiency virus (HIV-1), are widely utilized due to their ability to integrate transgenes into both dividing and non-dividing cells, thereby ensuring stable and long-term gene expression. This characteristic makes LVs particularly suitable for the treatment of diabetes, Parkinson's disease, and hemophilia (Erendor et al., 2021; Milani et al., 2024; Yin et al., 2015).

A significant advancement in the safety of lentiviral vectors was the development of self-inactivating (SIN) long terminal repeats (LTRs), which reduce the risk of oncogenesis observed in earlier retroviral therapies, such as those used for X-SCID. Despite these improvements, concerns regarding genotoxicity persist, prompting further engineering efforts to minimize potential risks. Additionally, LVs offer advantages over adeno-associated viruses (AAVs) for disorders caused by large genes that exceed AAV packaging capacity, further expanding their therapeutic applicability (Kolesnik, Nurtdinov, Oloruntimehin, Karabelsky, & Malogolovkin, 2024).

Adenoviral Vectors

Adenoviral vectors (AdVs) are non-integrating DNA viruses that exhibit high transduction efficiency across a broad range of cell types and can accommodate large transgenes. However, their strong immunogenicity has led to severe immune responses, including fatal reactions in early clinical trials (Józkowicz & Dulak, 2005). To mitigate these risks, helper-dependent adenoviral vectors (HD-AdVs) have been developed, wherein most viral coding sequences are removed to enhance safety. Despite these advancements, innate immune responses continue to pose challenges, limiting the widespread application of AdVs in gene therapy. Nonetheless, this immunogenic property makes adenoviral vectors particularly valuable in cancer gene therapy and vaccine development.

Adeno-Associated Virus (AAV) Vectors

AAV vectors, small non-enveloped parvoviruses with a 4.7 kb genome, have emerged as one of the most successful and safest viral vectors for gene therapy (Papaioannou, Owen, & Yáñez-Muñoz, 2023). They primarily persist in the nucleus as episomes, minimizing the risk of genomic integration and oncogenesis. However, their efficacy is significantly hindered by pre-existing neutralizing antibodies against AAV capsid proteins, which can reduce transduction efficiency, particularly in systemic administration.

Despite these challenges, AAV-based gene therapies have achieved significant clinical success, leading to the highest number of regulatory approvals among viral vectors. Since their first market authorization in 2012 for lipoprotein lipase deficiency, AAV-based treatments have demonstrated efficacy in various inherited diseases, particularly those affecting muscle and neurological tissues. Ongoing advancements in molecular engineering continue to improve AAV tropism and intracellular processing, further solidifying their role as a key vector in gene therapy (Keeler & Flotte, 2019).

Current Status of Preclinical Studies in Inherited Metabolic Disorders (IMDs)

Preclinical studies have demonstrated proof of concept for gene therapy in various animal models of inherited metabolic disorders (IMDs), including urea cycle disorders, organic acidemias, lysosomal storage diseases, and mitochondrial disorders. AAV vectors have been effective in targeting key urea cycle disorders, and data from animal models have been reliably extrapolated to clinical trials for dose determination (Yilmaz, Gurung, Perocheau, Counsell, & Baruteau, 2020).

Gene therapy strategies primarily involve *in vivo* gene addition with non-integrating AAV vectors or *ex vivo* gene addition using lentiviral vectors. Emerging approaches, such as integrative gene addition using dual AAV vector systems, zinc finger nucleases (ZFNs), PiggyBac transposase, and CRISPR/Cas9, have shown potential but also pose challenges, particularly regarding off-target effects (Yilmaz et al., 2020). Further advancements in vector systems and genome editing technologies are needed to improve the safety and efficacy of gene therapy for IMDs.

Ongoing clinical trials for IMD

Various clinical trials for IMD are currently planned, ongoing or completed, targeting mainly the brain or the liver. A non-exclusive list is provided in Table 1.

Table 1: Information gathered from clinicaltrials.gov accessed on 22 January 2025.

Inherited metabolic diseases	Disease	Sponsor	Phase	Status	Vector	NCT number
Intermediary metabolism	Glycogen storage disease 1A	Ultragenyx	III	R	AAV8	NCT05139316
	Crigler Najjar Syndrome Type I	Federal State Budget Institution Research Centre	I/II	R	AAV8	NCT06641154
	Ornithine Transcarboxylase Deficiency	iECURE, Inc.	I/II	R	AAV	NCT06255782
		Ultragenyx	III	R	AAV8	NCT05345171
	Phenylketonuria	Sanofi	I/II	R	AAV	NCT05972629
		NGGT INC.	I/II	R	AAV8	NCT06332807
		BioMarin Pharmaceutical	I/II	NR	AAV	NCT04480567
		BioMarin Pharmaceutical	I/II	A-NR	AAV	NCT04480567
		Sanofi	I/II	R	AAV	NCT05972629
	Aromatic L-amino acid decarboxylase deficiency	Shanghai Jiao Tong University School of Medicine	Early Phase I	R	AAV9	NCT05765981
		Shanghai Vitalgen BioPharma	I	NR	AAV9	NCT06432140
		Krzysztof Bankiewicz	I	R	AAV2	NCT02852213
		PTC Therapeutics	II	A-NR	AAV2	NCT04903288

Lipid Metabolism	Homozygous Familial Hypercholesterolemia	First Affiliated Hospital Xi'an Jiaotong University	Early Phase I	R	AAV	NCT06125847
	Refractory Hypercholesterolaemia	Suzhou Municipal Hospital	Early Phase I	NR	AAV	NCT06293729
	Mucopolysaccharidosis Type I, Hurler Variant	IRCCS San Raffaele	I/II	Unknown	LV	NCT03488394
		Orchard Therapeutics	III	R	LV	NCT06149403
	Mucopolysaccharidosis I	West China Hospital	I	R	AAV	NCT06519552
		RegenX Bio	I/II	A-NR	AAV9	NCT03580083
	Mucopolysaccharidosis II	RegenX Bio	II/III	A-NR	AAV9	NCT03566043
		University of Manchester	I/II	R	Lentivirus	NCT05665166
		REGENXBIO Inc.	I/II	A-NR	AAV9	NCT04571970
	Mucopolysaccharidosis IIIA	LYSOGENE	II/III	Unknown	AAVrh10	NCT03612869
		Ultragenyx Pharmaceutical Inc	II/III	R	AAV9	NCT02716246
		Lysogene	II/III	Unknown	AAVrh10	NCT03612869
		Manchester University	I/II	A-NR	LV	NCT04201405
	Lysosomal storage diseases	Late Onset Pompe Disease	Astellas Gene Therapies	I/II	R	AAV8
AskBio Inc			I/II	A-NR	AAV8	NCT03533673
Spark Therapeutics			I/II	A-NR	AAV	NCT04093349
GeneCradle Inc			I/II	R	AAV9	NCT05793307
Huashan Hospital			Early Phase I	NR	AAV	NCT06178432
Danon disease		Rocket Pharmaceuticals Inc.	II	A-NR	AAV9	NCT06092034
		Rocket Pharmaceuticals Inc.	I	A-NR	AAV9	NCT03882437
Fabry disease		Sangamo Therapeutics	I/II	A-NR	AAV6	NCT04046224
		Children's Hospital of Fudan University	Early Phase I	R	AAV	NCT06207552
		4D Molecular Therapeutics	I/II	A-NR	AAV	NCT05629559; NCT04519749
		UniQure Biopharma B.V.	I/II	R	AAV5	NCT06270316
Ocular CLN2 Disease		Tern Therapeutics, LLC	I/II	A-NR	AAV9	NCT05791864
Ceroide lipofuscinosis 5 Batten Disease		Neurogene Inc.	I/II	A-NR	AAV9	NCT05228145
Ceroide lipofuscinosis 3 Batten Disease		Amicus Therapeutics	I/II	A-NR	AA9	NCT03770572
Type I and Type II GM1 Gangliosidosis	National Human Genome Research Institute (NHGRI)	I/II	R	AA9	NCT03952637	
Metachromatic Leukodystrophy	Orchard Therapeutics	I/II	A-NR	LV	NCT01560182	

	ophy	Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale, France	I/II	A-NR	AAV rh10	NCT01801709
		Shenzhen Second People's Hospital	I/II	R	LV	NCT02559830
		Orchard Therapeutics	II/III	A-NR	LV	NCT03392987; NCT04283227
	Gaucher type 1	Spur Therapeutics	I	A-NR	AAV	NCT05324943
	Type 2 Gaucher Disease	Prevail Therapeutics	I/II	A-NR	AAV9	NCT04411654
Peroxisomal	Adrenoleukodystrophy	Shenzhen Second People's Hospital	I/II	R	LV	NCT02559830
	Adrenomyeloneuropathy	SwanBio Therapeutics, Inc.	I/II	R	AAV9	NCT05394064

A-NR, active-not recruiting; NR, not yet recruiting; R, recruiting.

Approved Gene Therapy Products for IMDs

Zynteglo is an *ex vivo* gene therapy utilizing a lentiviral vector to deliver a functional copy of the β -globin (HBB) gene for the treatment of transfusion-dependent β -thalassemia. Developed by Bluebird Bio, it received approval from the European Medicines Agency (EMA) in 2019 and later from the FDA in 2022, with a reported price of approximately US\$2.8 million per patient ("ZYNTGLO™ mechanism of action," 2022). Luxturna is an AAV-based vector carrying the RPE65 gene to treat Leber congenital amaurosis. Spark Therapeutics received market authorization from the FDA and the EMA in 2017 and 2018, respectively, making it the first FDA-approved gene therapy product, with a price of US\$425,000 per eye ("LUXTURNA metabolism of action," 2019). Kebilidi (eladocagene exuparvovec-tneq) is an AAV-based gene therapy designed to address aromatic L-amino acid decarboxylase (AADC) deficiency. Administered via direct brain infusion, it has been approved to improve motor function in affected patients ("PTC Therapeutics Announces FDA Approval of AADC Deficiency Gene Therapy," 2024). These advancements highlight the expanding therapeutic landscape of gene therapy for IMDs, though challenges remain in accessibility and long-term efficacy ("Approved Cellular and Gene Therapy Products," 2025).

CONCLUSION

Gene therapies have transitioned from experimental concepts to clinically approved treatments, marking a transformative era in medical science. The development and approval of gene therapies such as Zynteglo, Luxturna, and Kebilidi highlight the potential of genetic medicine in treating severe inherited metabolic disorders (IMDs) (Simons et al., 2023). While these advancements offer promising, long-term therapeutic solutions, challenges remain regarding cost-effectiveness, accessibility, and sustained efficacy (Mendell et al., 2021). Future research must focus on refining vector technologies, enhancing targeted delivery mechanisms, and ensuring the long-term safety of these therapies. The integration of personalized and genotype-specific approaches will further improve treatment outcomes, paving the way for gene therapy to become a cornerstone of precision medicine in metabolic and genetic disorders (Cull, Kent, & Warren, 2024).

REFERENCES

Approved Cellular and Gene Therapy Products. (2025). Retrieved from <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/cellular-gene-therapy-products/approved-cellular-and-gene-therapy-products>

Cesur-Ergün, B., & Demir-Dora, D. (2023). Gene therapy in cancer. *J Gene Med*, 25(11), e3550. doi:10.1002/jgm.3550

Cetin, B., Erendor, F., Eksi, Y. E., Sanlioglu, A. D., & Sanlioglu, S. (2024). Gene and cell therapy of human genetic diseases: Recent advances and future directions. *J Cell Mol Med*, 28(17), e70056. doi:10.1111/jcmm.70056

Clemente-Suárez, V. J., Martín-Rodríguez, A., Redondo-Flórez, L., López-Mora, C., Yáñez-Sepúlveda, R., & Tornero-Aguilera, J. F. (2023). New Insights and Potential Therapeutic Interventions in Metabolic Diseases. *Int J Mol Sci*, 24(13). doi:10.3390/ijms241310672

Cull, A. H., Kent, D. G., & Warren, A. J. (2024). Emerging genetic technologies informing personalized medicine in Shwachman-Diamond syndrome and other inherited BMF disorders. *Blood*, 144(9), 931-939. doi:10.1182/blood.2023019986

Erendor, F., Eksi, Y. E., Sahin, E. O., Balci, M. K., Griffith, T. S., & Sanlioglu, S. (2021). Lentivirus Mediated Pancreatic Beta-Cell-Specific Insulin Gene Therapy for STZ-Induced Diabetes. *Mol Ther*, 29(1), 149-161. doi:10.1016/j.ymthe.2020.10.025

Gentner, B., Tucci, F., Galimberti, S., Fumagalli, F., De Pellegrin, M., Silvani, P., . . . Bernardo, M. E. (2021). Hematopoietic Stem- and Progenitor-Cell Gene Therapy for Hurler Syndrome. *N Engl J Med*, 385(21), 1929-1940. doi:10.1056/NEJMoa2106596

Józkowicz, A., & Dulak, J. (2005). Helper-dependent adenoviral vectors in experimental gene therapy. *Acta Biochim Pol*, 52(3), 589-599.

Keeler, A. M., & Flotte, T. R. (2019). Recombinant Adeno-Associated Virus Gene Therapy in Light of Luxturna (and Zolgensma and Glybera): Where Are We, and How Did We Get Here? *Annu Rev Virol*, 6(1), 601-621. doi:10.1146/annurev-virology-092818-015530

Kolesnik, V. V., Nurtdinov, R. F., Oloruntimehin, E. S., Karabelsky, A. V., & Malogolovkin, A. S. (2024). Optimization strategies and advances in the research and development of AAV-based gene therapy to deliver large transgenes. *Clin Transl Med*, 14(3), e1607. doi:10.1002/ctm2.1607

Li, X., Le, Y., Zhang, Z., Nian, X., Liu, B., & Yang, X. (2023). Viral Vector-Based Gene Therapy. *Int J Mol Sci*, 24(9). doi:10.3390/ijms24097736

Los., W. L. S. H. B. E. (2023). *Phenylketonuria*.

LUXTURNA metabolism of action. (2019). Retrieved from <https://luxturnahcp.com/about-luxturna/mechanism-of-action/>

Mendell, J. R., Al-Zaidy, S. A., Rodino-Klapac, L. R., Goodspeed, K., Gray, S. J., Kay, C. N., . . . Tremblay, J. P. (2021). Current Clinical Applications of In Vivo Gene Therapy with AAVs. *Mol Ther*, 29(2), 464-488. doi:10.1016/j.ymthe.2020.12.007

Milani, M., Canepari, C., Assanelli, S., Merlin, S., Borroni, E., Starinieri, F., . . . Cantore, A. (2024). GP64-pseudotyped lentiviral vectors target liver endothelial cells and correct hemophilia A mice. *EMBO Mol Med*, 16(6), 1427-1450. doi:10.1038/s44321-024-00072-8

Nik-Ahd, F., & Bertoni, C. (2014). Ex vivo gene editing of the dystrophin gene in muscle stem cells mediated by peptide nucleic acid single stranded oligodeoxynucleotides induces stable expression of dystrophin in a mouse model for Duchenne muscular dystrophy. *Stem Cells*, 32(7), 1817-1830. doi:10.1002/stem.1668

Papaioannou, I., Owen, J. S., & Yáñez-Muñoz, R. J. (2023). Clinical applications of gene therapy for rare diseases: A review. *Int J Exp Pathol*, 104(4), 154-176. doi:10.1111/iep.12478

PTC Therapeutics Announces FDA Approval of AADC Deficiency Gene Therapy. (2024). Retrieved from <https://ir.ptcbio.com/news-releases/news-release-details/ptc-therapeutics-announces-fda-approval-aadc-deficiency-gene>

Simons, C. L., Hwu, W. L., Zhang, R., Simons, M., Bergkvist, M., & Bennison, C. (2023). Long-Term Outcomes of Eladocagene Exuparvovec Compared with Standard of Care in Aromatic L-Amino Acid Decarboxylase (AADC) Deficiency: A Modelling Study. *Adv Ther*, 40(12), 5399-5414. doi:10.1007/s12325-023-02689-6

Yilmaz, B. S., Gurung, S., Perocheau, D., Counsell, J., & Baruteau, J. (2020). Gene therapy for inherited metabolic diseases. *J Mother Child*, 24(2), 53-64. doi:10.34763/jmotherandchild.20202402si.2004.000009

Yin, X. F., Xu, H. M., Jiang, Y. X., Zhi, Y. L., Liu, Y. X., Xiang, H. W., . . . Sun, P. (2015). Lentivirus-mediated Persephin over-expression in Parkinson's disease rats. *Neural Regen Res*, 10(11), 1814-1818. doi:10.4103/1673-5374.170309

ZYNTGLO™ mechanism of action. (2022). Retrieved from <https://www.zynteglohcp.com/mechanism-of-action>

ANTERİOR OMUZ İNSTABİLİTESİ KLİNİK DEĞERLENDİRME TESTLERİ

İbrahim MAMMADOV

Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Lisans Programı

ORCID: 0009-0001-9432-1192

Dr. Öğretim Üyesi Metehan YANA

Karabük Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

ORCID: 0000-0002-9290-1716

ÖZET

Bu çalışmanın amacı yaygın olarak görülen omuz instabilitesi probleminde kullanılan klinik değerlendirme testleri hakkında bilgi vermek üzerine kurulu olacaktır. Omuz bölgesi, insan vücudunun en karmaşık ve hareketli eklemlerinden biridir. Bu bölgenin sağlığı, bireyin yaşam kalitesinin sürdürülebilmesi ve günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlık açısından kritik öneme sahiptir. Omuz yaralanmaları ve hastalıkları, kişinin fiziksel aktivitelerinde kısıtlamalara ve ağrılara neden olabilir. Omuz bölgesindeki yaralanmalar, bireylerin yaşam kalitesini ciddi anlamda olumsuz etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Bu tür yaralanmalar, günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlamalara ve uzun süreli ağrılara yol açarak hem fiziksel hem de psikolojik sağlığı olumsuz yönde etkileyebilir. Bu problemlerden biri de Anterior Omuz İnstabilitesidir. Omuz instabilitesi, semptomatik eklem laksitesinden dislokasyona kadar geniş bir spektrumda patolojik hareketlilik sergileyen yaygın bir ortopedik problemdir. Omuz eklemi stabilitesi, diğer eklemlerden farklı olarak, kemik uyumu yerine yumuşak dokuların yeterli fonksiyon ve bütünlüğü ile sağlanır. Eklem instabilitesi ise kas fonksiyonlarındaki bozulma veya dengesizlik, bağ laksitesi veya kemik anormallikleri nedeniyle ortaya çıkabilir. Omuz instabilitesinin değerlendirilmesinde klinik geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış testler iki ana kategoride incelenebilir: laksite testleri ve provokatif testler. Laksite testleri arasında "Oluk İşareti," "Yüklenme ve Kaydırma Testi," ve "Çekmece Testi" yer alır. Provokatif testler ise "Endişe Testi," "Yer Değiştirme Testi," ve "Serbest Bırakma Testi" gibi örneklerle temsil edilir. Provokatif testlerin uygulanması esnasında, katılımcıların ağrıdan ziyade endişeye odaklanmaları gereklidir. Özellikle ön instabilite için provokatif klinik testlerin, ağrı yerine endişeyi pozitif bir test kriteri olarak kullanmaları durumunda, geçerlilik ve güvenilirliklerinin arttığı görülmektedir. Omuz instabilitesinin değerlendirilmesinde kullanılan laksite ve provokatif testlerin güvenilirliği ve geçerliliği literatür ile doğrulanmıştır. İnstabilitenin meydana gelme nedenine ve mekanizmasına bağlı olarak bir rehabilitasyon programı planlanmalı ve uygulanmalıdır. Omuz ekleminin karmaşık yapısı dolayısıyla detaylı bir şekilde değerlendirilmeli ve bu değerlendirme doğrultusunda uygun tedavi programı oluşturulmalıdır. Bu bağlamda, omuz ekleminin karmaşık yapısı ve stabilitesini sağlayan unsurlar, ortopedik değerlendirme ve tedavilerde büyük önem taşır.

Anahtar Kelimeler: Anterior Omuz İnstabilitesi, Laksite, Omuz Yaralanmaları, Rehabilitasyon.

ANTERIOR SHOULDER INSTABILITY CLINICAL EVALUATION TESTS

ABSTRACT

The purpose of this study is to provide information about the clinical assessment tests used in the commonly encountered problem of shoulder instability.

The shoulder region is one of the most complex and mobile joints of the human body. The health of this area is critical for maintaining an individual's quality of life and independence in daily activities. Shoulder injuries and diseases can cause restrictions and pain in physical activities. Injuries to the shoulder region are among the factors that seriously negatively impact the quality of life. Such injuries can lead to limitations in daily activities and long-term pain, negatively affecting both physical and psychological health. One of these problems is Anterior Shoulder Instability. Shoulder instability is a common orthopedic problem characterized by pathological mobility ranging from symptomatic joint laxity to dislocation. Unlike other joints, shoulder joint stability is maintained not by bone congruity but by the adequate function and integrity of soft tissues. Joint instability may arise due to dysfunction or imbalance in muscle function, ligamentous laxity, or bony abnormalities. In the assessment of shoulder instability, clinically validated and reliable tests can be categorized into two main groups: laxity tests and provocative tests. Laxity tests include the "Sulcus Sign," "Load and Shift Test," and "Drawer Test." Provocative tests are represented by examples such as the "Apprehension Test," "Relocation Test," and "Release Test." During the application of provocative tests, participants need to focus on apprehension rather than pain. Particularly for anterior instability, provocative clinical tests are more valid and reliable when apprehension is used as a positive test criterion instead of pain. The reliability and validity of laxity and provocative tests used in the assessment of shoulder instability have been verified by the literature. Based on the cause and mechanism of the instability, a rehabilitation program should be planned and implemented. Due to the complex structure of the shoulder joint, it should be evaluated in detail, and an appropriate treatment program should be developed based on this assessment. In this context, the complex structure of the shoulder joint and the elements that ensure its stability are of great importance in orthopedic evaluation and treatments.

Keywords: Anterior Shoulder Instability, Laxity, Shoulder Injuries, Rehabilitation.

GİRİŞ

Omuz eklemi, vücudun en hareketli eklemi olup top ve soket yapısından oluşmaktadır. Humerus başı, top kısmını oluştururken, glenoid ise soket kısmını teşkil eder. Glenoid, humerus başının yalnızca dörtte birini sarar ve bu nedenle omuz eklemi, diğer vücut eklemlerine kıyasla oldukça geniş bir hareket aralığına sahiptir (Giangarra, Manske & Brotzman, 2019). Omuz eklemi, gövdeyi üst ekstremiteye bağlayan bir köprü görevi görür ve glenohumeral, akromioklavikular, sternoklavikular, skapulotorasik ve subakromial (fonksiyonel) eklemlerden oluşur. Bu eklemler, omuz kuşağını oluşturan ve omuz hareketlerinin dayanak noktası olan skapula ve klavikula kemikleri ile çalışır. Omuz kuşağının en kritik dayanak noktası, fonksiyonel ve sağlam bir glenohumeral eklemdir. Glenohumeral instabilite, semptomatik eklem laksitesinden dislokasyona kadar geniş bir yelpazede patolojik hareketlilik gösterir ve oldukça sık rastlanan bir ortopedik problemdir. Omuz eklem stabilitesi, diğer eklemlerden farklı olarak kemik uyumu yerine yumuşak dokuların yeterli fonksiyon ve bütünlüğü ile sağlanır. Eklem instabilitesi ise kas fonksiyonlarındaki bozulma veya dengesizlik, bağ laksitesi ya da kemik anormallikleri nedeniyle ortaya çıkabilir (Kanatlı, 2020). Bu bağlamda, omuz ekleminin karmaşık yapısı ve stabilitesini sağlayan unsurlar, ortopedik değerlendirme ve tedavilerde büyük önem taşır. Bu bildiride, glenohumeral instabilite, değerlendirme testleri ve tedavi yöntemleri üzerine odaklanacağız.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Anatomik Yapılar

Omuz çevresinin kemik anatomisi, sternum, klavikula, skapula ve humerustan oluşmaktadır. Ayrıca, skapulotorasik eklemi (STE) oluşturan ilk yedi kaburganın posterior kısımları da bu yapıya dahil edilebilir. Omuz eklem kompleksinin en önemli eklemi Glenohumeral Eklem (GHE)'dir. Omuz ekleminde gerçekleşen bütün hareketler sırasında, humerus başının glenoid kavitede merkezi olarak kalması, stabilite olarak tanımlanır. Normal koşullarda, glenohumeral eklem çevresindeki bağ ve kas yapıları (statik ve dinamik stabilizatörler), dengeli bir net eklem reaksiyon kuvveti oluşturur. Bu yapıların herhangi birinin bütünlüğünün bozulması durumunda, subluksasyondan çıkığa kadar geniş bir patolojik yelpaze meydana gelebilir (Kanatlı, 2020).

Konkavite Kompresyonu

Omuz hareketleri sırasında, rotator manşet (RM) kasları koordineli bir şekilde kasılarak eklemden kompresyon kuvveti oluşturur. Bu kuvvet, konveks yapıdaki humerus başı ile konkav yapıdaki glenoid eklem yüzeylerini birbirine yaklaştırarak stabiliteyi artırır. Bu stabilite, RM kaslarının yanı sıra deltoid, pektoralis majör ve latissimus dorsi kasları tarafından da desteklenmektedir (Warner & Boardman, 1999). Herhangi bir kasta meydana gelecek bir yetmezlik, instabiliteye yol açabilir.

Ligament Dinamizasyonu

Kapsüloligamentöz yapılar, omuz eklem hareketlerinin büyük bir bölümünde gevşek olup, yalnızca hareket sınırlarının sonunda gerilerek aşırı translasyonu önlerler. Eklem kapsülüne doğrudan tutunan rotator manşet (RM) kaslarının kontraksiyonu, ligamentlerin gerilmesine neden olur. Bu şekilde dinamize olan ligamentler, eklem stabilitesine katkı sağlarlar (Kronberg, Broström & Németh, 1991).

Propriosepsiyon

Omuz ekleminde bulunan kapsüloligamentöz yapılar, pozisyon ve hareketi algılayan propriyoseptif mekanoreseptörlerle donatılmıştır. Bu mekanoreseptörler, hareket sırasında meydana gelen basınç ve gerilmelere yanıt olarak uyarılır. Bu uyarılma, rotator manşet (RM) ve biceps kaslarında refleks kasılmalara yol açar. Böylece, humerus başının glenoid üzerindeki ani hareketleri kontrol altına alınır ve aşırı rotasyon ile translasyon önlenir (Salles & ark., 2015).

Omuz Eklemi Arter,Sinir ve Bursa Anatomisi

Omuz bölgesinin vaskülerizasyonu, esas olarak subklavian arterin dalları, aksiller arterin dalları ve aralarındaki anastomozlar ile sağlanmaktadır. Omuz eklem kompleksinin sinirsel innervasyonu ise, C5-T1 spinal sinirlerin ön dallarından oluşan brakial pleksus tarafından gerçekleştirilir. Subakromiyal bursa, subdeltoid bursa, subskapular bursa, subkorakoid bursa, korakoklavikular bursa ve supraakromiyal bursa, omuz bölgesinde bulunan önemli bursal yapılardır (Schünke & ark., 2007).

Stabilite: Humerus başının glenoid fossada merkezi bir şekilde konumlanması durumudur.

Laksite: Humerus başının glenoid yüzeyinden translasyonu olup, bu hareket kapsül ve ligamentöz yapıların izin verdiği ölçüde gerçekleşir.

İnstabilite: Humerus başının glenoid fossada merkezi konumunu koruyamaması durumu olarak tanımlanır.

Subluksasyon: Eklem yüzlerinin tam olarak ayrılmadan, humerus başının glenoid kenarından translasyonu olup, bu durum semptomatik olabilir.

Dislokasyon (Çıkık): Humerus başının glenoid kenarından translasyonu sonucu eklem yüzlerinin tamamen ayrılması halidir. Bu bağlamda, instabilite durumu semptomatik laksite olarak ifade edilmektedir. Kapsüloligamentöz yapılar, omuz eklem hareketlerinin büyük bir bölümünde gevşek olup, yalnızca hareket sınırlarının sonunda gerilerek aşırı translasyonu önlerler. Eklem kapsülüne doğrudan tutunan rotator manşet (RM) kaslarının kontraksiyonu, ligamentlerin gerilmesine neden olur ve bu şekilde dinamize olan ligamentler, eklem stabilitesine katkı sağlar. Omuz ekleminde bulunan kapsüloligamentöz yapılar, pozisyon ve hareketi algılayan propriyoseptif mekanoreseptörlerle donatılmıştır. Bu mekanoreseptörler, hareket sırasında meydana gelen basınç ve gerilmelere yanıt olarak uyarılır ve RM ile biceps kaslarında refleks kasılmalara yol açar. Böylece, humerus başının glenoid üzerindeki ani hareketleri kontrol altına alınır ve aşırı rotasyon ile translasyon önlenir (Kanatlı, 2020).

İnstabilitenin Yönü

Anterior, posterior, inferior ve superior yönlere olabileceği gibi çok yönlü de olabilir. Klinik pratikte, omuz instabilitelerinin yaklaşık %95'i anterior instabilite (AOI) olarak gözlemlenir. Anterior veya posterior çıkıklarda, çıkık yönünün karşı tarafındaki kapsül ve ligamentlerde yırtık veya laksite gelişir, bu durum çember konsepti olarak adlandırılır. Glenohumeral eklem instabilitesi, omuz eklem kompleksinde sık rastlanan bir sorundur. Statik ve dinamik stabilizatörlerin yetersizliği sonucu ortaya çıkar. Statik stabilizatörler kapsüloligamentöz yapılar iken, dinamik stabilizatörler RM kasları, deltoid, pektoralis majör ve latissimus dorsi kaslarıdır (Ovesen & Nielsen, 1986).

ANTERİOR OMUZ İNSTABİLİTESİ

Omuz instabilitesinin en sık karşılaşılan şekli anterior instabilitedir. Bu durum genellikle abduksiyon, ekstansiyon ve dış rotasyon hareketleri sırasında humerus başının anterior labrum ve kapsülü zorlayarak glenoid kaviteden çıkmasıyla meydana gelir. Daha nadir olarak, omuza posteriordan gelen travmalar da anterior çıkığa neden olabilir. Omuz üzerine düşme en sık görülen yaralanma mekanizması olup, bunu açık kol üzerine düşme takip eder (Provencher & arki,2021).

DEĞERLENDİRME TESTLERİ

Omuz instabilitesi değerlendirme testleri, laksite testleri ve instabilite testleri olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Bu testler, omuz instabilitesinin kapsamlı değerlendirilmesine olanak sağlar ve tanı süreçlerinde önemli bir role sahiptir. (Reider, 2005).

LAKSİTE TESTLERİ

Oluk İşareti (Sulcus Sign Test)

Kol yanda nötral pozisyonda iken, humerus boyunca inferiora doğru traksiyon uygulanır. Akromiyonun lateral köşesi ile humerus başı arasındaki mesafenin açılmasıyla ciltte çukurlaşma gözlenirse test pozitifdir. İnférieur laksite ve inferior instabiliteyi yansıtır (Tzannes & Murrell, 2002).

Yüklenme ve kaydırma testi (Load and Shift Test)

Hastanın kolu hafifçe abduksiyona ve dirseği 90 derece fleksiyona getirilir. Muayene eden kişi bir eliyle skapulayı stabilize eder, diğer elini kullanarak humerus başını kavrayarak glenoid kaviteye doğru ittirerek yaklaştırır.

Ardından humerus başına anteriora ve posteriora doğru kuvvet uygulanarak kuvvet yönündeki laksite değerlendirilir. Aşırı hareket kapsülün gevşekliğini gösterir (DeFroda & Owens, 2018).

Çekmece (Drawer Test)

Muayene eden kişi hastanın arkasında durur. Hasta otururken veya ayakta, kollar adduksiyonda iken bir eliyle spina skapula ve korakoid çıkıntı tutularak skapula, dolayısıyla glenoid fossa sabitlenir. Diğer elle de humerus başı kavranır. Anterior laksiteyi belirlemek için humerus başı, anterior yönde mümkün olduğunca itilerek meydana gelen translasyon hissedilmeye çalışılır. Posterior laksiteyi belirlemek için aksi yönde translasyon yapılır (Tzannes & Murrell, 2002).

İNSTABİLİTE TESTLERİ (PROVOAKTİF TESTLER)

Endişe Testi (Apprehension Test)

Muayenede dirsek 90 derece fleksiyonda iken kol 90 derece abduksiyona ve hafifçe ekstansiyona alınır ve hastanın rahatlaması istenir. Ardından kol pasif olarak dış rotasyona zorlanır. Hastanın endişe duyması ve omuzunun çıkacağı hissine kapılması durumunda test pozitifdir. Hastanın ağrı duyması ancak endişe duymaması anterior instabilite tanısı için yeterli değildir (Tzannes & Murrell, 2002).

Yer Değiştirme Testi (Relocation Test)

Genellikle pozitif endişe testinden sonra yapılır. Hastanın kolu korkutma pozisyonuna alındıktan sonra omuza anteriordan posteriora doğru bir kuvvet uygulanır. Bu şekilde glenoid fossada sublukse olmuş humerus başının yerine gelmesiyle hastanın ağrısı ve korkusu geçer. Bu durum, endişe testiyle şüphelenilen anterior instabilite tanısını destekler (Tzannes & Murrell, 2002).

Serbest Bırakma Testi

Hasta sırtüstü pozisyonda, kol 90 derece abduksiyona ve dirsek 90 derece fleksiyona getirilir. Bu pozisyonda hastaya posterior yönde kuvvet uygulanır. Bu testte posterior yöne doğru uygulanan kuvvetin aniden kaldırılmasıyla hastada yeniden endişe oluşması testin pozitif olduğunu gösterir (Tzannes & Murrell, 2002).

TEDAVİ PRENSİPLERİ

Non-operatif tedavi teknikleri; kinetik zincir egzersizleri, proprioepsiyon, nöromüsküler kontrol ve skapulotorasik mekanikleri içeren programları kapsar. Anterior dislokasyon durumunda, abduksiyon ve dış rotasyondan kaçınmak amacıyla omuz iç rotasyonda immobilize edilir. Yakın hedefler; ağrı ve ödemi azaltmak, statik stabilizatörleri korumak ve dinamik stabilizatörleri desteklemek olarak belirlenir. Posterior dislokasyon durumunda, kol dış rotasyonda ve ekstansiyonda immobilize edilir. Genel olarak, 30 yaş altı hastalarda ve ilk kez omuz instabilitesi yaşayan kişilerde cerrahi yöntemler tercih edilmektedir (Giangarra, Manske & Brotzman, 2019).

Redüksiyon

Akut anterior omuz çıkığı acil olarak redükte edilmelidir. Redüksiyon öncesinde mutlaka nörovasküler değerlendirme yapılmalıdır. Erken dönemde gerçekleştirilen redüksiyon işlemi, nörovasküler yapılara olan basıyı ortadan kaldırarak, redüksiyona engel olabilecek kas spazmının gelişmesini ve kilitli durumdaki humerus başında oluşabilecek defektlerin boyutunun artmasını engeller. Redüksiyon sağlandıktan sonra omuz, Velpeau bandajı veya kol askısı ile immobilize edilir. İç veya dış rotasyondaki tespitler arasında yeniden çıkık oluşması açısından herhangi bir fark bulunmamaktadır. İlk çıkığın redükte edilmesinden sonra immobilizasyon süresinin tekrar dislokasyon meydana gelmesi üzerinde bir etkisi yoktur (Kuhn, 2006).

Konservatif Tedavi

Genellikle kısa bir omuz askısı immobilizasyonu periyodunun (3-7 gün) ardından, tam hareket açıklığının geri kazanılması ve dinamik stabilizatörlerin güçlendirilmesi amacıyla uzun süreli bir rehabilitasyon programına başlanır. Rotator manşet (RM) kaslarını, özellikle anterior translasyonda önemli bir stabilizatör olan subskapularis kasını kuvvetlendirici egzersizler önerilir. Ayrıca, skapulayı stabilize eden kasları da güçlendirmek gerekmektedir (Glousman & ark., 1988).

Cerrahi Tedavi

Konservatif tedavi prensipleri, ilk omuz çıkığı sonrası faydalı olabilir; ancak tekrarlayan instabilite durumlarında cerrahi tedavi, konservatif tedaviden daha üstün gelmektedir. Tekrarlayan instabilite atakları, artan aşınma ile glenoid kemik kaybına, glenoidde oluşan kondral defektlerin ciddiyetinin artmasına, glenohumeral osteoartrit gelişimindeki yüksek oranlara, karmaşık cerrahi prosedürlerin gereksinimine ve cerrahi sonrası ciddi risklerin artmasına yol açmaktadır. Bu sebeple, risk altındaki (genç ve atletik popülasyon) hastalarda ilk çıkıktan sonra cerrahi stabilizasyon önerilmektedir (Polyzois & ark., 2016).

Post-Op Rehabilitasyon

Artroskopik ve açık cerrahi yöntemlerin rehabilitasyon programları birbirine benzer. Genellikle 4-6 hafta boyunca omuz immobilize edilir. İlk 3 hafta içinde, zorlayıcı olmayan izometrik egzersizlere başlanır ve aktif dirsek ile el bileği egzersizleri yapılır. Dördüncü haftada, aktif iç rotasyon ve 30-40 derece dış rotasyona izin verilir. Altıncı haftadan itibaren, hareket açıklığı dereceli olarak artırılır ve rotator manşet (RM) kaslarını güçlendirici egzersizlere başlanır. Sekizinci ve onuncu haftalar arasında, kapsüle yük bindiren egzersizler, kuvvetlendirme ve dayanıklılık egzersizleri yapılır. Ağırlık taşıma ve spora yönelik hareketler de bu süreçte uygulanır. Eğer bu hareketler tolere edilebilir ve ağrısız bir hareket açıklığı sağlanabilirse, spora dönüş izni verilir. Aktiviteye dönüş genellikle 18-30. haftalarda gerçekleşir (Millett, Clavert & Warner, 2003).

SONUÇ

Bu çalışmanın amacı yaygın olarak görülen omuz instabilitesi probleminde kullanılan klinik değerlendirme testleri hakkında bilgi vermek üzerine kurulu olacaktır. Omuz eklemi stabilitesi, diğer eklemlerden farklı olarak, kemik uyumu yerine yumuşak dokuların yeterli fonksiyon ve bütünlüğü ile sağlanır. Eklem instabilitesi ise kas fonksiyonlarındaki bozulma veya dengesizlik, bağ laksitesi yahut kemik anormallikleri nedeniyle ortaya çıkabilir. İnstabilitenin meydana gelme nedenine ve mekanizmasına bağlı olarak, bir rehabilitasyon programı planlanmalı ve uygulanmalıdır.

Omuz eklemının karmaşık yapısı dolayısıyla detaylı bir şekilde değerlendirilmeli ve bu değerlendirme doğrultusunda uygun tedavi programı oluşturulmalıdır.

KAYNAKÇALAR

DeFroda, S. F., & Owens, B. D. (2018). Arthroscopic load-shift technique for intraoperative assessment of shoulder translation. *Arthroscopy Techniques*, 7(3), e211-e214.

Giagarra, C. E., Manske, R. C., & Brozman, S. B. (2019). *Clinical Orthopaedic Rehabilitation (Klinik ortopedik uyumu: ekip yaklaşımı)* (Çev. N. A. Güzel & S. Çıtaker). Hipokrat Yayıncılık.

Giagarra, C. E., Manske, R. C., & Brozman, S. B. (2019). *Clinical orthopaedic rehabilitation: A team approach*

Glousman, R., Jobe, F. W., Tibone, J., Moynes, D., Antonelli, D., & Perry, J. (1988). Dynamic electromyographic analysis of the throwing shoulder with glenohumeral instability. *JBJS*, 70(2), 220-226.

Kanatlı, U. (2020). *Omuz Artroskopisi*. US Akademi.

Kronberg, M., Broström, L.-Å., & Németh, G. (1991). Differences in shoulder muscle activity between patients with generalized joint laxity and normal controls. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*, 269, 181-192.

Kuhn, J. E. (2006). Treating the initial anterior shoulder dislocation—an evidence-based medicine approach. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 14(4), 192-198.

Millett, P. J., Clavert, P., & Warner, J. J. (2003) Arthroscopic management of anterior, posterior, and multidirectional shoulder instability: Pearls and pitfalls.

Ovesen, J., & Nielsen, S. (1986). Anterior and posterior shoulder instability: A cadaver study. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 57(4), 324-327.

Polyzois, I., Dattani, R., Gupta, R., & Levy, O. (2016). Traumatic first time shoulder dislocation: Surgery vs nonoperative treatment. *Archives of Bone and Joint Surgery*, 4(2), 104.

Provencher, M. T., Frank, R. M., LeClere, L. E., Metzger, M. F., Ryu, J. J., & Romeo, A. A. (2021). Diagnosis and management of traumatic anterior shoulder instability. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 29(2), e51-e61.

Reider, B. (2005). The orthopaedic physical examination. In B. Reider (Ed.), *The Orthopaedic Physical Examination* (p. 383-383).

Salles, J. I., Tibana, R. A., de Sousa, N. M. F., Prestes, J., & de Souza, V. C. (2015). Strength training and shoulder proprioception. *Journal of Athletic Training*, 50(3), 277-280.

Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M., Wesker, K., & Drenckhahn, D. (2007). *Prometheus Anatomi Atlası, Cilt 1* (M. Yıldırım & T. Marur, Çev.). Nobel Tıp Kitabevleri.

Tzannes, A., & Murrell, G. A. (2002). Clinical examination of the unstable shoulder. *Sports Medicine*, 32, 447-457.

Warner, J., & Boardman, N. (1999). Anatomy, biomechanics, and pathophysiology of glenohumeral instability. In J. Warner (Ed.), *The unstable shoulder* (pp. 51-76). Philadelphia: Lippincott-Raven.

MİKROBİYOTA VE KADIN SAĞLIĞI

Merve YAPICI

Etlik Şehir Hastanesi, Doğumhane Servisi

ORCID: 0000-0002-7982-1914

Doç Dr. Meltem UĞURLU

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Ana Bilim Dalı

ORCID: 0000-0002-9183-219X

ÖZET

İnsan bedeninde, fizyolojik süreçleri düzenleyen ve hastalıklara karşı duyarlılık sağlayan yaklaşık olarak üç trilyon bakteri bulunmaktadır. Mikrobiyota, insan vücudunda ya da üzerinde bulunan bütün mikrobiyal topluluklar anlamına gelmektedir. İnsan mikrobiyotasının büyük bir çoğunluğunu sindirim sistemi oluşturma üzere cilt, genito-üriner sistem ve respiratuvar sisteminde kolonize olmuştur. Mikrobiyota oluşumu doğum eyleminde başlayıp, yetişkinlik döneminin sonuna kadar düzeyine üç yaş sonuna kadar, çeşitliliğini çoğaltarak devam ettiği düşünülmektedir. Mikrobiyota terimi kadın sağlığı için önemli rollere sahiptir. Sağlıklı bir kadın için kadının tüm yaşam döngülerinde yararlı mikrobiyotaya yeterli çeşitlilikte sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle kadın sağlığı ve mikrobiyota arasındaki ilişki tam olarak bilinmeli ve kadının uygun mikrobiyotaya sahip olması için gerekli olan tüm adımlar atılmalıdır. Kadınların tüm yaşam dönemlerinde bakım hizmeti sağlayan ebeler mikrobiyota konusuna hakim olmalı ve kadınların optimum mikrobiyota çeşitliliğine sahip olması için gerekli çabayı göstermelidir.

Anahtar Kelimeler: Mikrobiyota, Kadın, Sağlık

MICROBIOTA AND WOMEN'S HEALTH

Abstract

There are approximately three trillion bacteria in the human body that regulate physiological processes and provide susceptibility to diseases. Microbiota refers to all microbial communities found in or on the human body. The vast majority of human microbiota is colonized in the digestive system, skin, genitourinary system and respiratory system. It is thought that the formation of microbiota begins at birth and continues until the end of adulthood, increasing its diversity until the end of the third year of life. The term microbiota has important roles in women's health. For a healthy woman, she must have a sufficient variety of beneficial microbiota throughout her life cycle. Therefore, the relationship between women's health and microbiota should be fully understood and all necessary steps should be taken to ensure that women have a suitable microbiota. Midwives who provide care to women throughout their life cycle should be knowledgeable about microbiota and make the necessary efforts to ensure that women have optimum microbiota diversity.

Keywords: Microbiota, Women, Health

1. GİRİŞ

İnsan vücudu, sağlıklı bir organizmanın çalışmasını sağlayan çeşitli simbiyotik bakterilere ev sahipliği yapmaktadır. Bu mikroorganizmalar arasında bakteriler, mantarlar, virüsler ve arkeler yer almaktadır (Nannini ve ark., 2024).

İnsanı oluşturan mikroorganizmaların bütününe “mikrobiyota”, mikroorganizmaların genomuna ise “mikrobiyom” adı verilmektedir (Altuntaş ve Atman, 2017). İnsan vücudunu oluşturan bu mikroorganizmalar bağışıklık sisteminde, metabolik olayları düzenlemede, homeostazis ve nörolojik sistemin gelişimde önemli rol oynamaktadır (Nannini ve ark., 2024). İnsan vücudundaki mikrobiyota çalışmaları 19. yüzyılın sonlarından itibaren başlamıştır. İnsandaki mikroorganizmaların türlerini ve rollerini tanımlamayı amaçlayan uluslararası bir proje olan İnsan Mikrobiyomu Projesi'nin (HMP) ilerlemesiyle gelişmiştir (Lu, 2020). HMP, 16S rRNA geni ve diğer modern sıralama tekniklerini kullanarak, insan bedenindeki geniş mikroorganizma yapılarının belirlenmesinin yanı sıra, mikrobiyom farklılıklarının sağlığa, hastalığa ve gelecekteki tedavi yöntemlerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda sağlıklı deri, gastrointestinal yol, ağız ve vajinanın mikrobiyal çeşitlilikleri belirlenmiştir. Bunun sonucunda, insan mikrobiyomun sağlık, hastalık ve tedavi yöntemleri üzerindeki başarısı, faydası ve ilişkisi anlaşılmaya çalışılmıştır (Yuvacı ve Cevrioğlu, 2017).

Vajinal mikrobiyota, kadın sağlığı ve üreme sistemi için önemli bir rol oynamaktadır (Kroon ve ark., 2018). HMP, vajinal mikrobiyotanın bütün insan mikrobiyotasının yaklaşık olarak %9'unu meydana getirdiğini açıklamıştır. Özellikle, *Lactobacillus* vajende en çok tespit edilen bakteri olurken, *Prevotella*, *Bifidobacterium*, *Gardnerella*, *Atopobium*, *Megasphaera*, *Sneathia* ve *Anaerococcus* da bu bölgede tespit edilen diğer bakteri türleri olmuşlardır (Acet ve ark., 2021).

İnsan mikrobiyal kolonizasyon süreci doğumda başlamakta ve yaklaşık üç yıl sürmektedir. Bu süre zarfında mikrobiyota bir erişkine benzeyene kadar çeşitlenmekte ve gelişmektedir. Erkek ve kadınların bağırsak mikrobiyomlarının genel bileşimleri belirgin bir şekilde birbirinden farklıdır (Nannini ve ark., 2024). Bağırsak mikrobiyotası çocukluk döneminden adolesan döneme, üreme çağından gebelik, doğum ve menopoz dönemine kadar kadınlar için kritik yaşam evrelerinde önemli rol oynamaktadır (Marono ve ark., 2023).

Güncel gelişmeler, bağırsak mikrobiyal homeostazının kadın sağlığındaki önemini vurgulamaktadır; disbiyoz, kadınlarda polikistik over sendromu, endometriozis, meme kanseri, serviks kanseri ve over kanseri gibi hastalıklara neden olabilmektedir (Wang ve ark., 2024).

1.1. Mikrobiyota ve Yenidoğan

Doğumdan sonra, yenidoğan bağırsak mikrobiyotası yaşamın ilerleyen evreleri için oldukça önemlidir. Ancak, bu ilk süreç oldukça dinamik ve birçok faktörden etkilenen bir süreçtir (Beller ve ark., 2021). Son zamanlarda yenidoğan mikrobiyotasının oluşması ile ilgili mevcut teorilerin bulunmasına rağmen kesin bilgi bulunmamaktadır (Demir, 2023). Uzun yıllar önce yapılan bir araştırmada intrauterin hayatın steril olduğu ve yenidoğanın mikrobiyotasının doğumdan sonra oluşmaya başladığı sonucu elde edilirken, 2015’de incelenen bir çalışmada ise mikrobiyotanın intrauterin dönemde oluşmaya başladığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kapsamlı mikrobiyotanın oluşumu doğumdan sonra oluşmaya başladığı ve üç yaşına kadar yetişkin bir kişinin mikrobiyal farklılığına eriştiği bilinmektedir. Son zamanlarda sağlıklı gebelik sürecine sahip kişilerde yapılan çalışmalar ise “uterus içi kolonizasyon hipotezini” desteklemekte ve yüzyıldan fazla zamandır dünya genelinde savunulan “steril uterus” fikrine ters düşmektedir. Gebelik esnasında beslenme tarzı ve mikroorganizmalara maruziyet gebelerin metabolik ve immünolojik fonksiyonlarını etkilemektedir (Tunçer ve Yılmaz, 2021). Yenidoğan bağırsağının birincil kolonizasyonundaki bozukluklar yaşam boyu olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Bu süreci aydınlatmak için fazla örneklemli çalışmalar yapmak gerekmektedir (Beller ve ark., 2021).

Anne sütü bağışıklık hücreleri ve biyoaktif bileşenlerin yanı sıra, anne sütü aynı zamanda meme ve yenidoğan sağlığını korumak için gerekli olan mikrobiyota açısından oldukça zengindir. Anne sütüyle beslenen ve mamayla beslenen bebeklerin bağırsak mikrobiyotaları farklıdır. Sadece anne sütü ile beslenen bebeklerin bağırsak mikrobiyotasında, Bifidobacterium, Staphylococcus ve Streptococcus daha yüksek oranda bulunmaktadır. Formula ile beslenen bebeklerde Bacteroides, Clostridium, Enterobacteriaceae, Enterococcus ve Lachnospiraceae daha yüksek oranda bulunmaktadır (Zimmermann ve Curtis 2020).

1.2. Mikrobiyota ve Gebelik

Materno-fetal bakteri transferinin mekanizması tam olarak aydınlanmamıştır. Fakat alt genital organlardan asendan yayılma, maternal kan sistemine geçiş, bağırsak ya da ağızdaki immün sistem hücreleri ile mikroorganizmaların aktif yoldan iletilmesi de dahil olmak üzere, intrauterin hayata mikroorganizmaların transplasental transferi aracılığıyla fetal bağırsak mikrobiyomunun oluşumunun sağlanabileceği hipotezi öne sürülmüştür (Yuvacı ve Cevrioğlu 2017).

Gebelikte annenin sahip olduğu sağlıklı mikrobiyotanın fetüse aktarılması fetüs sağlığı için çok önemli iken, annedeki disbiyozis (vajinal mikrobiyota kompozisyonunda bir dengesizlik) birçok gebelik komplikasyonuna neden olabilmektedir (Barrientos ve ark., 2020).

Son yapılan çalışmalar vajinal mikrobiyotanın, patojenik organizmalara karşı koruma, sağlıklı bir gebelik dönemi geçirme ve sağlıklı bir doğum sonucunda önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Khan ve ark., 2024). Vajinal mikrobiyotadaki bozulma, anne immünolojik profili üzerinde etki ederek preterm doğum eylemine yol açmaktadır (Tsonis ve ark., 2020). Gebelik süresi, yenidoğanın özellikle bağırsak mikrobiyotasının gelişimini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Term ve prematüre yenidoğanların mikrobiyotalarının karşılaştırıldığı araştırmalarda, miad ve prematüre yenidoğanların mikrobiyotalarında ciddi farklılıklar saptanmıştır. Ve çalışmalarda prematüre yenidoğanların mikrobiyotasında Enterobacteria ceae, Klebsiella pneumoniae, Clostridium difficile vb. patojen mikroorganizmalar term doğan yenidoğanlara kıyasla daha fazla rastlandığı, term doğan yenidoğan fekal mikrobiyotası farklılığının daha fazla olduğu ve Lactobacillus, Bifidobacterium ve Streptococcus vb. yararlı bakteri çeşitlerine daha fazla rastlandığı sonucu bulunmuştur. Yapılan başka araştırmalarda miad dönemde doğum yapan annelerden alınan kolostrum örneklerinde, Bifidobacterium çeşidine ait yararlı mikroorganizmaların fazla, Enterococcus çeşidine ait zararlı mikroorganizmaların ise az seviyede olduğu, term doğan yenidoğanlarda yararlı mikrobiyota farklılığının arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Demir, 2023).

Maternal mikrobiyotasının, fetal mikrobiyota oluşumu üzerine etkisini, yenidoğanın ileriki yaşam evrelerinde nasıl ve ne düzeyde etki edebileceğini anlamak amacıyla güncel çalışmalara ihtiyaç vardır (Yuvacı ve Cevrioğlu 2017).

1.3. Mikrobiyota ve Doğum

Yenidoğan mikrobiyotasını belirleyen önemli faktörlerden biri doğum şeklidir. Yapılan çalışmalar, sezaryen ile doğan yenidoğanların bağırsak mikrobiyotası ile vajinal yolla doğan yenidoğanların bağırsak mikrobiyotası arasında farklılıklar bulmuştur (Martin-Pelaez ve ark., 2022). Vajinal yolla dünyaya gelen yenidoğanlar annelerin oldukça fazla çeşitli vajina ve bağırsak bakterilerine maruz kalmaktadırlar. Fakat sezaryen doğan yenidoğanlar annelerin cilt mikrobiyotalarına ve hastane ortamının mikrobiyotasına maruz kalmaktadırlar.

Vajinal doğum ile dünyaya gelen yenidoğan bağırsağına; *Lactobacillus* ve *Prevotella* mikroorganizmaları aktarılırken, sezaryen ile dünyaya gelen yenidoğanlara; *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Prepionibacterium* vb. maternal cilt bakterileri transfer edilmektedir (Nacar ve Timur, 2021).

Sezaryen doğum ile doğan yenidoğanları ve vajinal doğum ile doğan yenidoğanları karşılaştıran çalışmalar, sezaryen ile doğan yenidoğanların artmış hastalık riskleriyle karşı karşıya oldukları sonucuna ulaşmıştır (Zhou ve ark., 2023). Vajinal doğum ve sezaryen doğumu karşılaştıran güncel araştırmalarda, sezaryen doğumda astım, obezite, çölyak, ve tip 1 diyabet, atopik egzema riskinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Artmış hastalık riskinin, sezaryen doğumda maternal vajinal ve bağırsak mikrobiyotası ile etkileşimin ve bu sebeple mikrobiyota gelişiminin paterninin farklılaşmasının bir sonucu olduğu, bu çocukların immün sisteminin oluşumunda farklılıklar sebebiyle birtakım sorunlara yatkınlığın arttığı açıklanmıştır (Yuvacı ve Cevrioğlu 2017).

1.4. Mikrobiyota ve Postpartum Dönem

Doğum sonu süreçte vajinal mikrobiyota, *Lactobacillus* çeşitlerinde önemli bir azalma ile karakterize olan dramatik bir farklılık göstermektedir. Epizyotomi uygulaması ve laserasyon vajinal doğum eyleminden sonra genellikle ortaya çıkan ve perinedeki doku bütünlüğünü bozan olaylardır. Perine bölgesindeki mikrobiyota, deri ve vajina bakterileri olan *Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Firmicutes* ve *Bacteroidetes* filumlarından meydana gelmektedir. Mevcut bakteriler perine bölgesini patojenlere karşı korumaktadırlar. Fakat doğum eyleminde meydana gelen travma, perineal bölgenin kalıcı mikrobiyotası hemostazını bozmakta ve bunun sonucunda patojen mikroorganizmaların yerleşimine izin vermektedir. Bu sebeple doğum sonu perineal bölgesi iyileşmesi gecikmektedir. Bu sebeple postpartum süreçte perinenin mikrobiyota yapısının olabildiğince stabil tutulması önem taşımaktadır (Nacar ve Timur, 2021).

Günümüzde postpartum depresyon altında yatan nedenler hala belirsizliğini korumaktadır. Postpartum depresyonun doğumdan sonra ortaya çıkması ve doğum sonrası dönemde bağırsak florasında önemli değişikliklerin olması nedeniyle dikkat çekmektedir (Sun ve ark., 2024). Komensal mikrobiyomları değiştiren nedenler, gebelikte ruh sağlığı ile ilişkili bulunmuştur. Doğumdan sonraki ilk iki hafta süresince annenin antibiyotiklere maruz kalması, doğumdan sonraki bir ve iki ayda artan depresif semptomlarla ilişkilidir (Nel ve ark., 2025).

Postpartum dönemde emzirme sürecinde maternal beslenme tarzı, probiyotik kullanma varlığı, ilaç ya da antibiyotik kullanımı ile neonatal beslenme tarzı bebeğin bağırsak mikrobiyotasını çeşitlendirmeye devam etmektedir (Uğurlu ve ark., 2023).

Doğum sonu dönemde hem maternal hem de neonatal sağlığın korunması ve yükseltilmesi için sağlıklı bir mikrobiyotaya sahip olmak son derece önemlidir. Bu dönemde maternal mikrobiyotanın desteklenmesi amacıyla; dengeli ve yeterli beslenme, yeterli uyku, postpartum depresyonun engellenmesi, perinedeki laserasyon ve skar yapının bakımı ve tedavi edilmesi gerekmektedir. Gerekli olmadıkça epizyotomi açılmaması, yara iyileşmesini hızlandırma ve bu bölgeden patojen mikroorganizmaları uzaklaştırmaya ilişkin önlemler perinenin mikrobiyota yapısını korumayı sağlayacaktır (Nacar ve Timur, 2021).

1.5. Mikrobiyota ve İnfertilite

Mikrobiyomun, konakçı immunitesi ve infertilite ile ilişkisi göz önüne alındığında, vajinal ve uterin mikrobiyomların bireyin fertilitesinde fizyolojik ve patofizyolojik açıdan rolleri vardır. Vajinal disbiyoz infertilite ve preterm doğum eylemlerinin sebebi olabileceğinden, sağlıklı bir mikrobiyotanın tekrardan elde edilmesine yönelik artan bir ilgi mevcuttur.

Bakteriyel vajinozis, *Lactobacillus* baskınlığı yerine anaerobik bakteri farklılığının artmasıyla karakterize, değişmiş vajinal mikrobiyomun bir çeşididir. Bakteriyel vajinoz, üreme dönemindeki kadınların %20-50'sini etkileyen ve subfertilite ve infertilite açısından bir risk teşkil eden bir durumdur. *Ureaplasma vaginae*, *Atopobium vaginae*, *U. urealyticum* *U. parvum*, ve *Gardnerella* türlerinin yükselmesi, daha fazla *Candida* seviyeleri ve azalmış vajinal ve servikal *Lactobacillus* ile beraber fertiliteyi azaltmaktadır (Acet ve ark., 2021). İn vitro fertilizasyon (IVF) tedavisi üzerinde vajinal ve servikal mikrobiyotanın önemi oldukça fazladır. Vajina ve serviksten embriyo transfer kateteri geçerken katater üzerinde Laktobasiller üretildiğinde işlemin canlı doğum ile sonuçlanma olasılığı %88 iken, *Streptococcus viridians* üretildiğinde bu oran %7'e gerilemektedir. Herhangi bir bakteri üretilmediğinde ise uygulanan IVF tedavisinin canlı doğum ile sonuçlanma olasılığı %26'dır (Nacar ve Timur, 2021).

1.6. Mikrobiyota ve Jinekolojik Kanserler

Disbiyoz ile kanser gelişimi arasında bir bağlantı mevcuttur. Yapılan çalışmalar, vajinal düzeyde ve dolayısıyla ilgili alanlarda düşük laktobasil varlığının, jinekolojik patoloji riskinin artmasıyla ilişkili olduğunu ve muhtemelen jinekolojik kanserlerin görülme sıklığının artmasına ve daha kötü prognozuna katkıda bulunduğunu göstermiştir (Borella ve ark., 2021; Cocomazzi ve ark., 2024).

2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mikrobiyota insan yaşamının önemli bir parçasıdır. Son zamanlarda mikrobiyota çeşitliliği ve önemini içeren çalışma sayılarının artması, mikrobiyotanın yarar ve zararlarını tartışmayı zorunlu kılmaktadır. Sağlıklı bir toplum için sağlıklı bireyler gerekmektedir. Sağlıklı bireyler hususunda kadın ve tüm yaşam döngüleri toplumun önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Sağlıklı bir kadın için kadının tüm yaşam döngülerinde yararlı mikrobiyotaya yeterli çeşitlilikte sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle kadın sağlığı ve mikrobiyota arasındaki ilişki tam olarak bilinmeli ve kadının uygun mikrobiyotaya sahip olması için gerekli olan tüm adımlar atılmalıdır. Lisans düzeyindeki ebelik, hemşirelik, tıp vb. sağlık disiplinlerinin müfredatına mikrobiyotanın kadın yaşamı için önemi konusu eklenmelidir. Mikrobiyota çeşitliliğini artıracak uygun ve güvenilir merkezler açılmalıdır. Mikrobiyotanın kadın için önemini araştıran nitelikli çalışma sayıları artırılmalıdır.

KAYNAKÇA

Acet, F., Şahin, G., Göker, E. N. T., & Tavmergen, E. (2021). Mikrobiota ve infertilite. *Türk Üreme Tıbbı ve Cerrahisi Dergisi*, 5(1), 18-22.

Altuntaş, Y., & Batman, A. (2017). Mikrobiyota ve metabolik sendrom. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*, 45(3).

Barrientos-Durán, A., Fuentes-López, A., de Salazar, A., Plaza-Díaz, J., & García, F. (2020). Reviewing the composition of vaginal microbiota: Inclusion of nutrition and probiotic factors in the maintenance of eubiosis. *Nutrients*, 12(2), 1–30. <https://doi.org/10.3390/nu12020419>

Beller L, Deboutte W, Falony G, Vieira-Silva S, Tito RY, Valles-Colomer M, Rymenans L, Jansen D, Van Espen L, Papadaki MI, Shi C, Yinda CK, Zeller M, Faust K, Van Ranst M, Raes J, Matthijnsens J. Successional Stages in Infant Gut Microbiota Maturation. *mBio*. 2021 Dec 21;12(6):e0185721. doi: 10.1128/mBio.01857-21. Epub 2021 Dec 14. PMID: 34903050; PMCID: PMC8686833.

Borella, F., Carosso, A. R., Cosma, S., Preti, M., Collemi, G., Cassoni, P., ... & Benedetto, C. (2021). Gut microbiota and gynecological cancers: a summary of pathogenetic mechanisms and future directions. *ACS Infectious Diseases*, 7(5), 987-1009.

Cocomazzi, G., Del Pup, L., Contu, V., Maggio, G., Parmegiani, L., Ciampaglia, W., ... & Paziienza, V. (2024). Gynecological cancers and microbiota dynamics: insights into pathogenesis and therapy. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(4), 2237.

Demir, R. (2023). Mikrobiyotanın Yenidoğan Özelinde İncelenmesi ve Yenidoğan Mikrobiyotasını Etkileyen Faktörler. *Jinekoloji-Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi*, 20(3), 1962-1967.

Khan, Z. A., Hussain, A., Yadav, M. K., & Ansari, A. (2024). Vaginal microbiota biofilm in pregnancy and birth outcome: function and prospects. In *Microbial Biofilms* (pp. 123-134). Academic Press.

Kroon, S. J., Ravel, J., & Huston, W. M. (2018). Cervicovaginal microbiota, women's health, and reproductive outcomes. *Fertility and sterility*, 110(3), 327-336.

Lu, Z. (2020). Microbiota research: From history to advances. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 145, p. 01014). EDP Sciences.

Marano G, Traversi G, Gaetani E, Gasbarrini A, Mazza M. Gut microbiota in women: The secret of psychological and physical well-being. *World J Gastroenterol*. 2023 Dec 7;29(45):5945-5952. doi: 10.3748/wjg.v29.i45.5945. PMID: 38131001; PMCID: PMC10731147.

Martín-Peláez S, Cano-Ibáñez N, Pinto-Gallardo M, Amezcua-Prieto C. The Impact of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics during Pregnancy or Lactation on the Intestinal Microbiota of Children Born by Cesarean Section: A Systematic Review. *Nutrients*. 2022 Jan 14;14(2):341. doi: 10.3390/nu14020341. PMID: 35057522; PMCID: PMC8778982.

Nacar, G., & Timur, S. (2021). Kadın Sağlığı ve Mikrobiyota. *Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 7(1), 48-70.

Nannini G, Amedei A. Women health and microbiota: Different aspects of well-being. *World J Gastroenterol*. 2024 Mar 14;30(10):1287-1290. doi: 10.3748/wjg.v30.i10.1287. PMID: 38596491; PMCID: PMC11000092.

Nel, N. H., Marafie, A., Bassis, C. M., Sugino, K. Y., Nzerem, A., Knickmeyer, R. R., ... & Comstock, S. S. (2025). Edinburgh postpartum depression scores are associated with vaginal and gut microbiota in pregnancy. *Journal of Affective Disorders*, 371, 22-35.

Sun, Y., Fan, C., & Lei, D. (2024). Association between gut microbiota and postpartum depression: A bidirectional Mendelian randomization study. *Journal of Affective Disorders*, 362, 615-622.

Tsonis, O., Gkrozou, F., Harrison, E., Stefanidis, K., Vrachnis, N., & Paschopoulos, M. (2020). Female genital tract microbiota affecting the risk of preterm birth: What do we know so far? A review. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 245, 168-173.

Tunçer, N., & Yılmaz, H. Ö. (2021). Anne ve Bebek Sağlığında İntestinal Mikrobiyota ve Probiyotikler. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 6(BESLENME ÖZEL SAYISI), 14-25.

Uğurlu, M., Karaoğlu, F. N., Oktem, Ö. H., Arıkan, B., & Şahin, E. T. (2023). Kadın Doğum Kliniklerinde Çalışan Ebe ve Hemşirelerin Mikrobiyota Konusundaki Bilgi ve Farkındalıklarının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 13(1), 207-217.

Wang MY, Sang LX, Sun SY. Gut microbiota and female health. *World J Gastroenterol.* 2024 Mar 28;30(12):1655-1662. doi: 10.3748/wjg.v30.i12.1655. PMID: 38617735; PMCID: PMC11008377.

Yuvacı, H. U., & Cevrioğlu, A. S. (2017). Kadın üreme sistemi mikrobiyotası. *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*, 1, 95-103.

Zhou, L., Qiu, W., Wang, J., Zhao, A., Zhou, C., Sun, T., ... & He, Y. (2023). Effects of vaginal microbiota transfer on the neurodevelopment and microbiome of cesarean-born infants: a blinded randomized controlled trial. *Cell Host & Microbe*, 31(7), 1232-1247.

Zimmermann, P., & Curtis, N. (2020). Breast milk microbiota: A review of the factors that influence composition. *Journal of infection*, 81(1), 17-47.

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE FARKLI EKOLOJİK KOŞULLARDA ALINAN ÇAY TOHUMLARINDAN ELDE EDİLEN YAĞLARIN YAĞ ASİDİ DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Ali ZENGİN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Pazar Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

ORCID: 0000-0001-6871-4489

ÖZET

Çay bitkisinden sadece çay imalatında kullanılan sürgünler elde edilmez. Bitki üzerinde çay meyveleri de vardır ve çay tohumu olarak bilinirler. Çay tohumlarının oluşması yaklaşık 1 yılda sürmektedir. Meyveler yeşil renkli, kalın kabuklu, yaklaşık 2,5 cm çapındadır. Meyvenin her bölümünde genel olarak 1 tohum oluşur. Olgunlaşmış meyveler kahverengi olur ve açılarak dökülür. Tohumlar yuvarlak şekillidir. Çay tohumlarından asırlardır çay yağı elde edilir ve farklı alanlarda kullanılır. Çay tohumu yağı; kozmetik alanında, gıda yağı olarak, tekstil sanayinde, toz haline getirilerek gübre üretimi gibi birçok alanda kullanılabilir. Çay bitkisi çay toplama sezonu sonuna doğru çiçek açmaya başlar ve bu çiçekler zamanla çay tohumuna dönüşür. Ülkemizde son yıllara kadar çay bitkisinin sadece yapraklarından elde edilen siyah, yeşil ve beyaz çay üretimi gerçekleştirilmiştir. Hem ürün çeşitliliğini artırma hem de ekonomik olarak girdi sağlanması adına yürütülen çalışmalar sonucu çeşitli alternatif ürünler elde edilmiştir. Çay tohumu yağı bu alternatif ürünler arasında değerlendirilebilir. Toplanan çay tohumlarının yağ oranları %13 ile %16 arasında değişmektedir. GS/MS ile yapılan yağ asitleri tayininde yağ asitlerinden oleik asit % 52,30-% 60,49; linoleik asit % 18,96-% 25,91; palmitik asit % 13,82-% 17,40 ve stearik asit % 2,26-% 3,67 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Farklı ekolojik koşullardan alınmasına rağmen yağ asitleri içerikleri bakımından birbirine çok yakın sonuçlar elde edilmiştir. Doğu Karadeniz bölgesinde çay bahçelerinin tamamı tohumla üretim şeklinde yapılmıştır. Bu durum yağ asit değerlerinin birbirine yakın olmasına neden olabilir. Bu değerler zeytin yağının yağ asitleri benzerlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğu Karadeniz, Çay bitkisi, çay tohumu yağı, yağ asidi

COMPARISON OF FATTY ACID VALUES OF OILS OBTAINED FROM TEA SEEDS UNDER DIFFERENT ECOLOGICAL CONDITIONS IN EASTERN BLACK SEA REGION

ABSTRACT

Not only the shoots used in tea production are obtained from the tea plant. There are also tea fruits on the plant and they are known as tea seeds. The formation of tea seeds takes about 1 year. Fruits are green in colour, thick-skinned, about 2,5 cm in diameter. Generally 1 seed is formed in each part of the fruit. The ripe fruits turn brown and open and fall off. Seeds are round in shape. Tea oil has been obtained from tea seeds for centuries and used in different fields. Tea seed oil can be used in many areas such as cosmetics, food oil, textile industry, fertiliser production by powdering. The tea plant starts to bloom towards the end of the tea collection season and these flowers turn into tea seeds over time. In our country, black, green and white tea, which are obtained only from the leaves of the tea plant, have been produced until recent years.

Various alternative products have been obtained as a result of the studies carried out both to increase product diversity and to provide economic input. Tea seed oil can be evaluated among these alternative products. The oil content of the collected tea seeds varies between 13% and 16%. In the determination of fatty acids by GS/MS, oleic acid 52,30-60,49%; linoleic acid 18,96-25,91%; palmitic acid 13,82-17,40% and stearic acid 2,26-3,67%. Although they were obtained from different ecological conditions, very close results were obtained in terms of fatty acid contents. In the Eastern Black Sea region, all of the tea gardens were cultivated with seeds. This may cause the fatty acid values to be close to each other. These values are similar to the fatty acids of olive oil

Keywords: Eastern Black Sea, tea plant, tea seed oil, fatty acid

SPA-2 POLİMERİ İLE Cu(II) İYONLARININ SULU ÇÖZELTİLERDEN ADSORPSİYON YÖNTEMİYLE GİDERİMİ: pH ve KONSANTRASYON ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Sude AKGÜL

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department
ORCID: 0009-0001-7279-8010

Petek BALCI

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department,
ORCID: 0009-0009-0981-1647

Prof. Dr. Ali KARA

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department
ORCID: 0000-0003-2457-6314

ÖZET

Sanayi faaliyetlerinden kaynaklanan atık sular, su kirliliğinin en önemli sebeplerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Sanayi faaliyetleri sonucunda ağır metaller, doğal su kaynaklarına karışarak çevresel dengeyi bozmakta ve doğa üzerinde zararlı etkiler yaratmaktadır. Bu durum, ağır metallerin sudan uzaklaştırılması için etkili ve sürdürülebilir arıtma yöntemlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Adsorpsiyon, endüstriyel atık suların arıtılmasında yaygın olarak tercih edilen bir yöntemdir. Bu çalışmanın amacı, ağır metaller arasında toksik etkileri ile bilinen bakır (Cu) iyonlarının su ortamlarından uzaklaştırılmasını sağlamaktır. Deneysel olarak, bakır (II) sülfat pentahidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) katısı kullanılarak 1000 ppm konsantrasyonunda 250 mL'lik bir Cu(II) ana stok çözelti hazırlanmış ve adsorban olarak SPA-2 polimeri tercih edilmiştir. Hazırlanan Cu(II) stok çözeltisi belirli oranlarda seyreltilerek, kalibrasyon grafikleri oluşturulmuştur. 20 mL'lik vial içerisine 0,01 g SPA-2 polimeri tartılmış ve üzerine 1000 ppm Cu(II) çözeltisinden 10 mL eklenmiştir. Çözeltiler, oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra, UV-VIS spektrofotometresi ile 258 nm dalga boyunda analiz edilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda, SPA-2 polimerinin en yüksek adsorpsiyon verimliliğini pH 5'te sağladığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, pH 5 koşulunda gerçekleştirilen konsantrasyon çalışmasında 200, 400, 600 ve 800 ppm Cu(II) çözeltileri kullanılmıştır. Her bir çözeltiden vial içerisine 10 mL eklenmiş, çözeltiler karanlık ortamda bekletilmiş ve UV-VIS spektrofotometresi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, Cu(II) iyonlarının başlangıç konsantrasyonunun adsorpsiyon kapasitesi üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: SPA-2 Polimeri, Bakır (II) Sülfat Pentahidrat, Ağır Metaller, Su Kirliliği, Atık Su.

REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY ADSORPTION METHOD WITH SPA-2 POLYMER: INVESTIGATION OF pH AND CONCENTRATION EFFECTS

ABSTRACT

Wastewater originating from industrial activities stands out as one of the most important causes of water pollution. As a result of industrial activities, heavy metals mix into natural water resources, disrupting the environmental balance and creating harmful effects on nature.

This situation necessitates the development of effective and sustainable treatment methods for the removal of heavy metals from water. Adsorption is a widely preferred method in the treatment of industrial wastewater. The aim of this study is to remove copper (Cu) ions, known for their toxic effects among heavy metals, from water environments. In the experiments, a 250 mL Cu(II) main stock solution was prepared at a concentration of 1000 ppm using copper (II) sulfate pentahydrate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) solid and SPA-2 polymer was preferred as the adsorbent. The prepared Cu(II) stock solution was diluted at certain rates and calibration graphs were created. 0.01 g of SPA-2 polymer was weighed into a 20 mL vial and 10 mL of 1000 ppm Cu(II) solution was added. After the solutions were kept at room temperature for 24 hours, they were analyzed with a UV-VIS spectrophotometer at 258 nm wavelength. As a result of the measurements, it was observed that SPA-2 polymer provided the highest adsorption efficiency at pH 5. In addition, 200, 400, 600 and 800 ppm Cu(II) solutions were used in the concentration study carried out at pH 5. 10 mL of each solution was added to the vial, the solutions were kept in the dark and analyzed with a UV-VIS spectrophotometer. The results obtained show that the initial concentration of Cu(II) ions has an effect on the adsorption capacity.

Keywords: SPA-2 Polymer, Copper (II) Sulfate Pentahydrate, Heavy Metals, Water Pollution, Wastewater.

GİRİŞ

Atık suda bulunan kirletici maddeler hem çevresel sistemler hem de insan sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkilere neden olmaktadır (Aydın ve ark., 2008; Benzaoui ve ark., 2018). Maden işletmeleri, pil üretimi, boya ve pigment üretimi, cephane, seramik ve cam endüstrileri, deri fabrikaları, elektronik, elektroliz ve petrokimyasal endüstriler ile tekstil ürünleri gibi çeşitli sektörlerdeki atıksu akıntılarında ağır metallerin (kobalt, bakır, nikel, krom ve çinko) varlığı önemli bir sorundur. Özellikle bakır, yaygın sanayi kullanımı nedeniyle çevresel riskler ve sağlık tehlikeleri açısından ciddi bir tehdit oluşturur. Bu endüstriler, farklı konsantrasyonlarda Cu(II) iyonları içeren büyük miktarlarda atıksu ve tortu üretmekte, bu da su ekosistemleri üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bakır, vücut için gerekli bir mikro besin olmasına rağmen, aşırı maruz kalma durumunda akut ve kronik sağlık sorunlarına yol açabilir (Argun & Dursun, 2008; Dursun, 2006).

Ağır metallerin sulu çözeltilerden uzaklaştırılması için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlar arasında adsorpsiyon, bu metallerin giderilmesinde etkili ve ekonomik bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Sanayi, tarım ve evsel atıkların neden olduğu kirlilik, su kaynaklarını tehdit etmektedir. Bu bağlamda, atık su arıtımı hem suyun geri kazanımı hem de kirletici maddelerin bertarafı için önemli bir çözüm sunar. Atık suyun arıtılması için geliştirilen fizikokimyasal yöntemler arasında membran filtrasyonu, kimyasal çöktürme, iyon değişim ve adsorpsiyon öne çıkmaktadır (Atasoy ve Karabulut, 2019; Gabas ve Ferretti, 2024). Atık su arıtım yöntemlerine ait avantajlar ve dezavantajlar tablosu Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Atık Su arıtım yöntemlerine ait avantajlar ve dezavantajlar tablosu

Yöntem	Avantajlar	Dezavantajlar
Membran Filtrasyonu	Yüksek arıtma kapasitesi, küçük alan gereksinimi, hassas arıtma.	Yüksek maliyet, membran tıkanması ve kısa ömür.
Kimyasal Çöktürme	Uygulaması kolay, maliyeti görece düşük.	Çamur oluşumu ve bertaraf zorlukları.
İyon Değişimi	Seçicilik yüksek, tekrarlanabilir süreç.	Reçine yenileme ihtiyacı, yüksek kimyasal tüketimi.
Adsorpsiyon	Düşük maliyet, kolay uygulanabilirlik, çeşitli adsorbanlarla kullanılabilir.	Adsorbanın doygunluğu sonrası etkinliğin azalması.
Biyolojik Yöntemler	Çevre dostu, düşük enerji tüketimi.	Uygulama süresi uzun, yalnızca biyolojik olarak ayrışabilen maddelere etkili.

Adsorpsiyon yöntemi, düşük maliyeti ve yüksek etkinliği nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Boksit, montmorillonit kili ve aktif karbon gibi adsorbanların, atık suyun içerisindeki ağır metallerin gideriminde etkin olduğu gösterilmiştir (Benzaoui ve ark., 2018; Gabas ve Ferretti, 2024). Bu adsorbanların özellikle Cu(II) iyonlarını uzaklaştırma kapasitesinin, Langmuir ve Freundlich izoterm modellerine uygunluk gösterdiği belirtilmiştir (Ahamed ve Begum, 2014).

Bakır, endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerde yaygın olarak kullanılan bir ağır metal olup, çevreye yayılması ciddi sorunlar yaratabilir (Shahrashoub ve Bakhtiari, 2021). Cu(II) formundaki bakır, toksisitesi nedeniyle önemlidir. Suda çözünürlüğü ve biyoyararlanımı yüksek olduğu için sucul ekosistemler ve insan sağlığı için tehlike oluşturur (Gabas ve Ferretti, 2024). Yüksek konsantrasyonlarda bakır, balık ve diğer deniz canlıları üzerinde toksik etkilere neden olabilirken, insanlar için karaciğer ve böbrek fonksiyonlarını olumsuz etkileyebilir (Ahamed ve Begum, 2014). USEPA tarafından belirlenen içme suyunda izin verilen maksimum limit 1,30 mg/L'dir. WHO'nun içme suyundaki Cu(II) iyonları için kısıtlaması ise 0,05 mg/L'dir. Bu nedenle Cu(II) iyonlarının tespiti ve uzaklaştırılması, su kalitesinin ve insan sağlığının kontrolünün sağlanması açısından önemlidir (ABD Çevre Koruma Ajansı Raporu, 2004).

Di ve arkadaşlarının (2022), çalışmasında, asidik maden drenajındaki (AMD) Cu^{2+} , Zn^{2+} ve Pb^{2+} ağır metal iyonlarının giderilmesine yönelik manyetik olarak modifiye edilmiş lignitin (MML) adsorpsiyon yeteneklerini ve mekanizmalarını incelemiştir. Geleneksel lignit, ağır metal iyonlarını adsorplama kapasitesinde sınırlamaları olan düşük maliyetli bir yardımcı madde olarak değerlendirilmektedir. MML, kimyasal ko-çözelti yöntemi ile hazırlanmış ve statik ile dinamik sürekli kolon deneyleri aracılığıyla kaldırma performansı değerlendirilmiştir. Sonuçlar, MML'nin her üç ağır metal iyonu için lignite kıyasla daha yüksek giderme oranları gösterdiğini ortaya koymuştur. pH, adsorban dozu ve sıcaklık gibi faktörlerin adsorpsiyonu önemli ölçüde etkilediği belirlenmiş olup, adsorpsiyon izoterm verileri Langmuir modeli ile en iyi şekilde uyum sağlamaktadır. Kinetik veriler, lignit için quasi-first-order ve MML için quasi-second-order modellerine uygunluk göstermektedir. Bu durum, lignit adsorpsiyonunun fiziksel ve MML'nin kimyasal adsorpsiyon süreçlerinin hâkim olduğunu göstermektedir. Karakterizasyon analizleri, MML'nin yüzey morfolojisinin lignite göre daha kaba olduğunu ve adsorpsiyon mekanizmalarının O-H ve Fe-O gerilme titreşimlerine dayandığını ortaya koymuştur.

Genel olarak, MML'nin AMD tedavisinde uygulanabilirliği ve avantajları gösterilmektedir. Bu çalışma, sulu çözeltilerde bulunan bakır iyonlarının uzaklaştırılmasında SPA-2 polimerinin performansını araştırmaktadır. Farklı pH değerleri ve konsantrasyon koşulları altında gerçekleştirilen deneyler, polimerin adsorpsiyon kapasitesini en üst düzeye çıkarmak için gerekli olan parametrelerin belirlenmesine yardımcı olmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda, SPA-2 polimerinin toksik Cu(II) iyonlarını yüksek verimlilikle tutabildiği ve bu sürecin hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemli avantajlar sağladığı saptanmıştır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

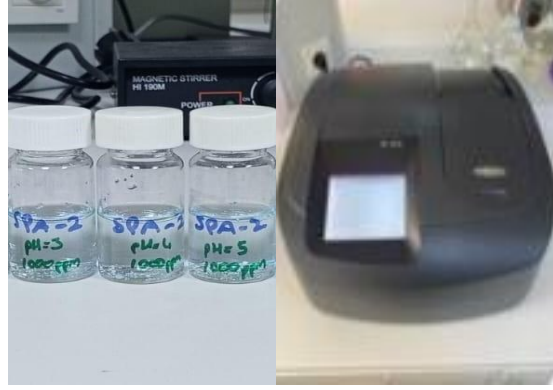
2.1. Deneysel Çalışmalar

Çalışmanın ilk aşamasında, stok çözelti hazırlığında kullanılacak olan pH 3, 4 ve 5 değerlerindeki tampon çözeltiler, distile suya uygun miktarlarda HCl (asit) ve NaOH (baz) çözeltileri eklenerek hazırlanmıştır. Stok çözeltinin hazırlanması için, bakır(II) sülfat pentahidrat $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ katısı belirlenen miktarda bir beherde çözülmüş ve çözeltinin toplam hacmi, pH ayarlaması yapılmış çözeltiler ile 250 mL olacak şekilde balon jode tamamlanmıştır. Ana stok çözelti, 1000 ppm konsantrasyona sahip olacak şekilde hazırlanmıştır. Elde edilen stok çözeltilerden farklı derişimlerde seyreltilmiş çözeltiler hazırlanmış ve bu çözeltiler kullanılarak absorpsiyon-konsantrasyon ilişkisini göstermek amacıyla kalibrasyon grafikleri oluşturulmuştur. Kalibrasyon çalışmaları, UV-VIS spektrofotometresi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.1.1: Stok çözelti hazırlama aşaması

20 mL hacme sahip vialler içine her biri için 0,01 g SPA-2 polimeri tartılmıştır. Tartımı alınan polimerlerin üzerlerine pH 3, 4 ve 5 değerlerine ayarlanmış tampon çözeltilerden 10 mL eklenmiş ve çözeltiler oda sıcaklığında, karanlık bir ortamda 24 saat bekletilmiştir. Bekleme süresinin ardından, çözeltilerin UV-VIS absorpsiyon spektroskopisi ile 258 nm dalga boyunda absorpsiyon değerleri ölçülmüştür. Elde edilen ölçümler sonucunda, pH 3, 4 ve 5 değerleri için absorpsiyon-konsantrasyon grafikleri çizilmiş ve sonuçlar analiz edilmiştir.



Şekil 2.1.2: APN polimeri UV-VIS absorpsiyon deney basamakları

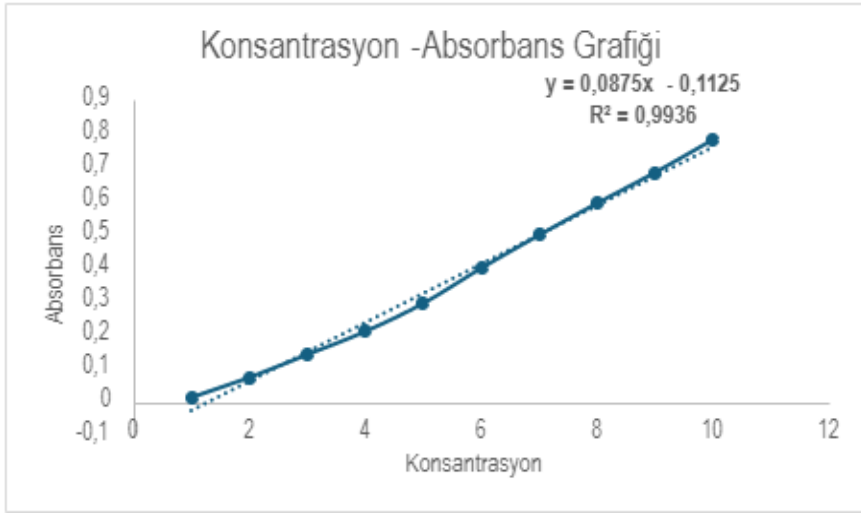
pH 5 koşulunda gerçekleştirilen konsantrasyon çalışmasında ise 200, 400, 600 ve 800 ppm Cu(II) çözeltileri kullanılmıştır. Her bir çözeltilerden 10 mL'lik bir hacim vial içerisine aktarılmış, hazırlanan çözeltiler karanlık bir ortamda belirli bir süre bekletilmiştir. Ardından UV-VIS spektrofotometresi ile ölçümler alınmıştır. Ölçümler sonucunda elde edilen veriler, Cu(II) iyonlarının başlangıç konsantrasyonunun adsorpsiyon kapasitesine belirgin bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu durum, Cu(II) iyonlarının adsorpsiyon mekanizmasının konsantrasyona bağlı olarak değişiklik gösterebileceğini göstermektedir.



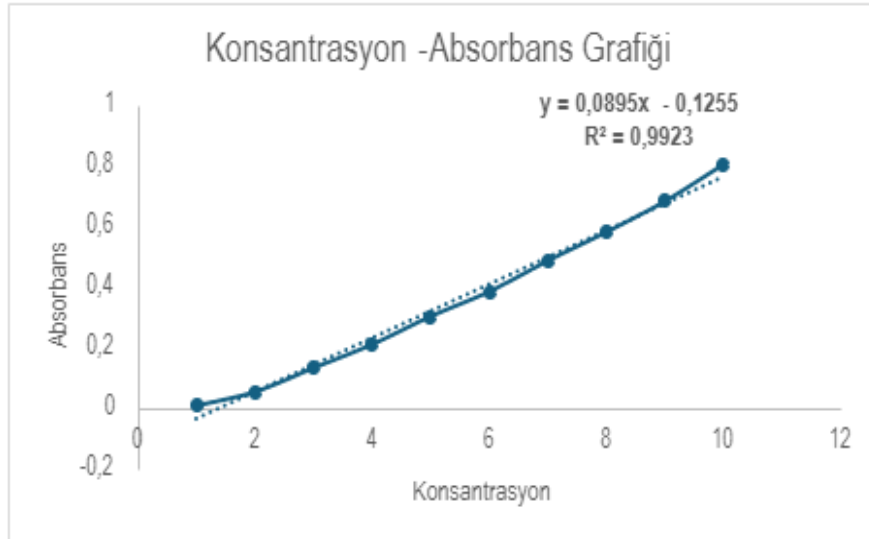
Şekil 2.1.3: Konsantrasyon çalışması hazırlık aşaması

2.2. Deneysel Bulgular

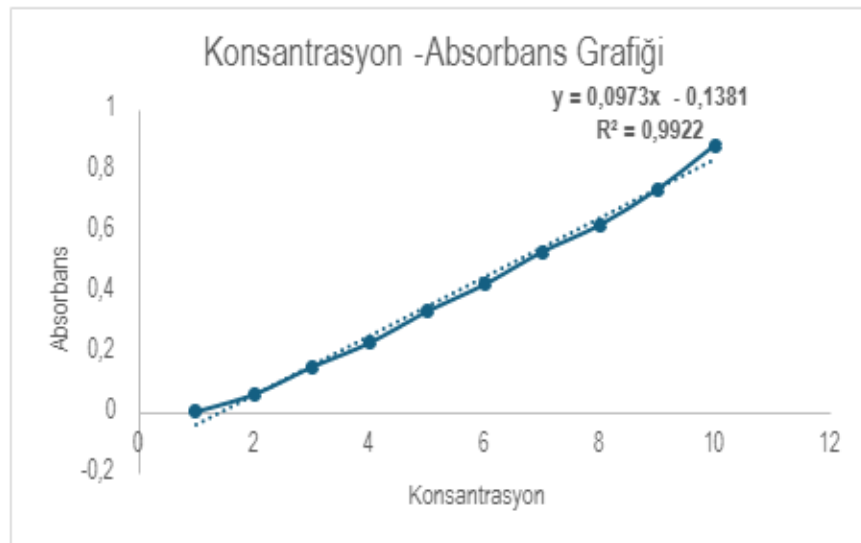
Deneysel çalışmalar sonucunda pH 3, 4 ve 5 için elde edilen değerler ile çizilen Absorbans – Konsantrasyon grafikleri Şekil 2.2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.2.1: pH 3 için kalibrasyon grafiği



Şekil 2.2.2: pH 4 için kalibrasyon grafiği



Şekil 2.2.3: pH 5 için kalibrasyon grafiği

3.SONUÇ

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen değerler ile oluşturulan pH- q_e grafiğine bakıldığında SPA-2 polimerinin Cu(II) iyonları adsorpsiyonunda optimum pH 5'te çalıştığı gözlenmiştir.

$$Q_e = ((C_0 - C_{son}) \cdot V) / m \quad (1)$$

Bu denklemde;

C_0 : Başlangıç konsantrasyonunu (mg/L),

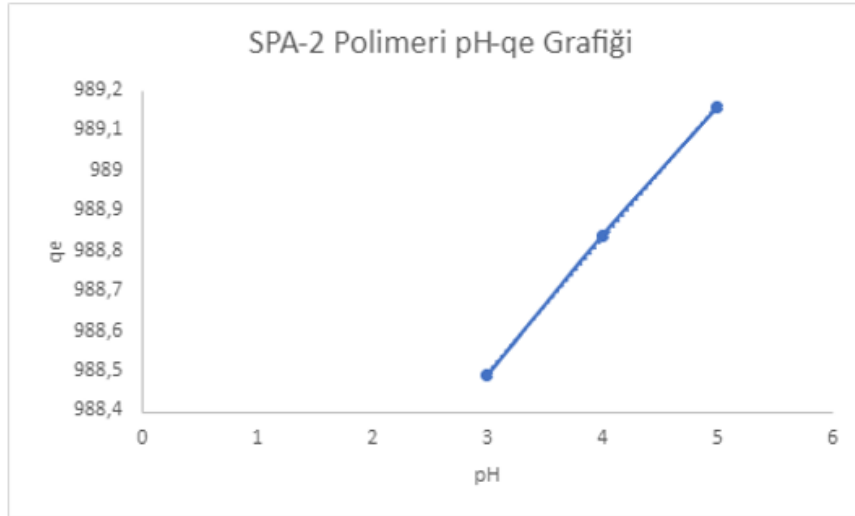
C_{son} : Çözeltinin son konsantrasyonunu (mg/L),

v : Çözeltinin hacmini (mL)

m : Kullanılan polimer miktarını (g) , temsil etmektedir.

Tablo 2: pH çalışması için 258 nm de 24 saatlik süre sonucu

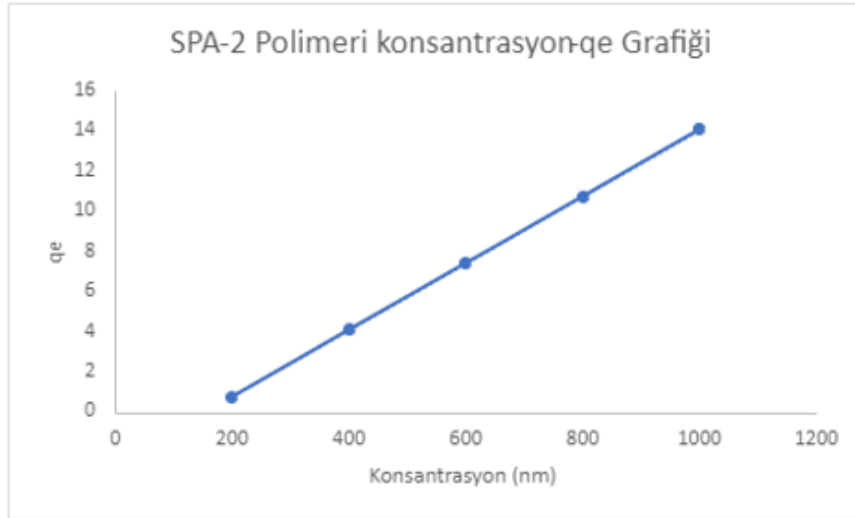
pH değeri	C_0 (ppm)	Absorbans değeri (24 Saat)	C_{son} (ppm)	Polimer Miktarı(g)	q_e
3	1000	0,895	11,51	0,01	988,49
4	1000	0,872	11,16	0,01	988,84
5	1000	0,917	10,84	0,01	989,16



Şekil 3.2: pH etkisinin adsorpsiyon kapasitesine etkisi

Tablo 3: Konsantrasyon çalışması için 258 nm de 24 saatlik süre sonucu

pH değeri	C_0 (ppm)	Absorbans değeri (24 Saat)	C_{son} (ppm)	Polimer Miktarı(g)	q_e
5	200	0,214	199,22	0,01	0,77
5	400	0,391	394,77	0,01	4,11
5	600	0,568	592,55	0,01	7,44
5	800	0,745	789,22	0,01	10,77
5	1000	0,922	985,88	0,01	14,11



Şekil 3.3: Adsorpsiyon kapasitesinin konsantrasyon etkisi

Yapılan çalışma sonucunda, SPA-2 polimerinin Cu(II) iyonları adsorpsiyonundaki pH ve başlangıç konsantrasyonu gibi faktörlerin etkileri incelenmiştir. pH çalışmasında, adsorpsiyon kapasitesinin en yüksek olduğu pH değeri 5 olarak belirlenmiştir. Bu pH değeri ile Cu(II) iyonları, SPA-2 polimeri tarafından en verimli şekilde adsorbe edilmiştir (989,16 mg/g). pH 3 ve pH 4 değerlerinde ise adsorpsiyon kapasitesi sırasıyla 988,49 mg/g ve 988,84 mg/g olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar, pH'ın adsorpsiyon verimliliği üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve pH 5'in optimum pH değeri olduğunu göstermektedir.

Konsantrasyon çalışmasında ise, başlangıç konsantrasyonunun artması ile adsorpsiyon kapasitesinin de arttığı gözlemlenmiştir. $C_0 = 200$ ppm'den $C_0 = 1000$ ppm'ye kadar olan artış, adsorpsiyon kapasitesinin sırasıyla 0,77 mg/g'den 14,11 mg/g'ye yükselmesine yol açmıştır. Bu durum, SPA-2 polimerinin daha yüksek konsantrasyonlarda daha fazla Cu(II) iyonunu adsorplama kapasitesine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Şekil 3.3'te de konsantrasyon arttıkça adsorpsiyon kapasitesindeki artış grafiksel olarak gösterilmiştir. Bu bulgular, başlangıç konsantrasyonunun adsorpsiyon kapasitesini artırdığını ve belirli bir seviyenin ötesinde doygunluk noktasına ulaşabileceğini göstermektedir. Genel olarak, pH 5 en verimli pH değeri olarak belirlenmiş ve başlangıç konsantrasyonunun artırılmasıyla adsorpsiyon kapasitesinin arttığı anlaşılmıştır.

KAYNAKÇA

1. Di, J., Ruan, Z., Zhang, S., Dong, Y., Fu, S., Li, H., & Jiang, G. (2022). Adsorption behaviors and mechanisms of Cu^{2+} , Zn^{2+} , and Pb^{2+} by magnetically modified lignite. *Scientific Reports*, 12, 1394. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05453-y>
2. Dursun, A.Y. (2006). A comparative study on determination of the equilibrium, kinetic and Thermodynamic parameters of adsorption of copper (II) and lead (II) ions onto pretreated *Aspergillus niger*. *Biochem. Eng. J.*, 28, 187-195. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2005.11.003>
3. Ahamed, A.J.; Begum, A.S. (2014). Adsorption of Copper from Aqueous Solution Using Low-Cost Adsorbent. *Archives of Applied Science Research*, 4, 1532-1539. <https://doi.org/10.1080/10601320802515225>

4. Shahrashoub, M.; Bakhtiari, S. (2021). The Efficiency of Activated Carbon/Magnetite Nanoparticles Composites in Copper Removal: Industrial Waste Recovery, Green Synthesis, Characterization, and Adsorption-Desorption Studies. *Microporous and Mesoporous Materials*, 311, 110692. <https://doi.org/10.1016/j.micromeso.2020.110692>
5. Atasoy, A.D.; Karabulut, B.Y. (2019). Ağır Metallerin Çeşitli Gözenekli Malzemeler Üzerinde Adsorpsiyonu. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(2), 427-432. <https://doi.org/10.19113/sdufenbed.513952>
6. Gabas, A.G.; Ferretti, C.A. (2024). Development of a Polymeric Test Kit Based on the Release of a Selective Chemosensor for the Quantitative Analysis of Cu(II) in Aqueous Samples. *Materials Science and Engineering: B*, 299. <https://doi.org/10.1016/j.mseb.2023.116926>
7. Argun, M. E., & Dursun, S. (2008). A new approach to modification of natural adsorbent for heavy metal adsorption. *Bioresource Technology*, 99(9), 2516-2527. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2007.04.037>
8. Aydın, H., Bulut, Y., & Yerlikaya, C. (2008). Removal of copper (II) from aqueous solution by adsorption onto low-cost adsorbents. *Journal of Environmental Management*, 87(1), 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.01.005>
9. Benzaoui, T., Selatnia, A., & Djabali, D. (2018). Adsorption of copper (II) ions from aqueous solution using bottom ash of expired drugs incineration. *Adsorption Science & Technology*, 36(1-2), 114-129. <https://doi.org/10.1177/0263617416685099>

BAKIR (II) ÇÖZELTİSİNE POLİMER MİKTARININ ADSORPSİYON ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Sude AKGÜL

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department
ORCID: 0009-0001-7279-8010

Petek BALCI

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department
ORCID: 0009-0009-0981-1647

Prof. Dr. Ali KARA

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department
ORCID: 0000-0003-2457-6314

ÖZET

Temiz su kaynaklarının korunması, çevresel sürdürülebilirlik ve insan sağlığı için büyük bir önem taşımaktadır. Sanayi faaliyetlerinden kaynaklanan atık sular, içerdikleri ağır metaller ile doğal su kaynaklarını kirleterek ciddi çevresel ve biyolojik problemlere yol açmaktadır. Bu kirleticiler, su ekosistemlerine zarar vermekte ve sucul canlıların sağlığını tehdit etmektedir. Özellikle, ağır metallerin su kaynaklarından uzaklaştırılması, ekosistemlerin korunması için kritik bir gereklilik halini almıştır. Bu bağlamda, çeşitli arıtma yöntemleri geliştirilmiş olup, adsorpsiyon yöntemi, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik açısından en çok tercih edilen tekniklerden biridir. Adsorpsiyon, su ve atık su arıtımında özellikle ağır metallerin giderilmesinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, kirleticilerin bir yüzey üzerine adsorbe edilmesiyle suyun temizlenmesini sağlar. Adsorpsiyonun etkinliği, kullanılan adsorbanın özelliklerine, çözeltinin pH değerine, sıcaklığa ve adsorban miktarına bağlı olarak değişir. Son yıllarda polimer bazlı adsorbanlar, ağır metal iyonlarının sudan uzaklaştırılması konusunda önemli bir araştırma konusu olmuştur. Bu tür adsorbanlar hem düşük maliyetli hem de çevre dostu olmaları ile ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada, SPA-2 polimerinin bakır (Cu) iyonlarının adsorpsiyonunda kullanılmasının etkinliği incelenmiştir. SPA-2 polimeri, düşük maliyetli ve çevresel sürdürülebilirlik açısından avantaj sağlayan bir adsorbandır. Çalışmada, bakır (Cu) iyonlarının adsorpsiyonunu sağlamak için, 0.01 g, 0.02 g, 0.03 g, 0.04 g ve 0.05 g SPA-2 polimeri kullanılmış ve her birine pH 5 ortamında hazırlanan 1000 ppm Cu^{2+} çözeltisinden 10 mL eklenmiştir. Bu çözeltiler, oda sıcaklığında 24 saat süreyle bekletildikten sonra UV-VIS spektrofotometresi ile analiz edilmiştir. Deney sonuçları, artan polimer miktarının adsorpsiyon verimliliğini artırdığını ancak belirli bir noktadan sonra bu etkinin doygunluğa ulaştığını göstermektedir. Polimer miktarı arttıkça adsorpsiyon kapasitesinde belirgin bir iyileşme gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Atık su arıtımı, Ağır metaller, SPA-2 polimeri, Bakır (II) iyonları, UV-VIS spektrofotometresi

EXAMINATION OF THE ADSORPTION EFFECTS OF POLYMER AMOUNT ON COPPER (II) SOLUTION

ABSTRACT

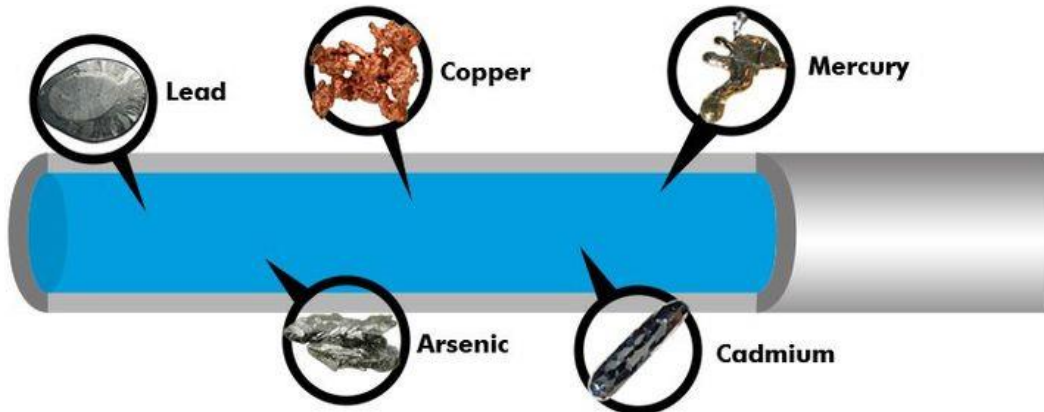
The protection of clean water resources is of great importance for environmental sustainability and human health. Industrial wastewater, containing heavy metals, pollutes natural water sources, leading to serious environmental and biological problems.

These pollutants harm aquatic ecosystems and threaten the health of aquatic organisms. In particular, the removal of heavy metals from water sources has become a critical necessity for the preservation of ecosystems. In this context, various treatment methods have been developed, and the adsorption method is one of the most preferred techniques due to its economic and environmental sustainability aspects. Adsorption is a widely used method in water and wastewater treatment, especially for the removal of heavy metals. This method cleans water by adsorbing pollutants onto a surface. The effectiveness of adsorption depends on the properties of the adsorbent, the pH of the solution, temperature, and the amount of adsorbent. In recent years, polymer-based adsorbents have become an important research topic for the removal of heavy metal ions from water. These types of adsorbents stand out due to their low cost and environmental friendliness. In this study, the effectiveness of using SPA-2 polymer for the adsorption of copper (Cu) ions was investigated. SPA-2 polymer is an adsorbent that offers advantages in terms of low cost and environmental sustainability. In the study, 0.01 g, 0.02 g, 0.03 g, 0.04 g, and 0.05 g of SPA-2 polymer were used, and 10 mL of a 1000 ppm Cu^{2+} solution prepared in a pH 5 environment was added to each. These mixtures were left at room temperature for 24 hours and then analyzed by UV-VIS spectroscopy. The experimental results showed that increasing the polymer amount enhanced adsorption efficiency, but after a certain point, this effect reached saturation. A noticeable improvement in adsorption capacity was observed as the polymer amount increased.

Keywords: Adsorption, Wastewater treatment, Heavy metals, SPA-2 polymer, Copper (II) ions, UV-VIS spectrophotometry.

GİRİŞ

Temiz su kaynaklarının korunması, insan sağlığı ve ekosistem sürdürülebilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Sanayileşme ve şehirleşmenin hızla artması, su kirliliğini önemli ölçüde artırarak doğal su kaynaklarının kalitesini olumsuz etkilemektedir (Jadoun ve ark., 2023). Su kirliliğinin en büyük sebeplerinden biri endüstriyel atık suların kontrolsüz deşarjıdır. Bu atık sular ağır metaller, organik kirleticiler ve diğer toksik bileşenleri içermektedir (Qasem ve ark., 2021). Sanayi tesislerinden kaynaklanan atık sular, içerdiği ağır metaller nedeniyle çevresel ve biyolojik sistemlere ciddi zararlar verebilmektedir. Ağır metaller, suda çözünerek veya partikül formunda bulunarak su ekosistemlerine yayılırlar. Özellikle bakır, kadmiyum, kurşun, arsenik ve cıva gibi metaller yüksek toksisiteleri nedeniyle insan sağlığını ve biyolojik sistemleri tehdit etmektedir (Qasem ve ark., 2021).



Şekil 1.1: Atık sularında bulunan ağır metaller (Mandalia, 2014.)

Ağır metallerin sudaki varlığı, çevresel ve biyolojik sistemler için büyük tehditler oluşturmaktadır. Bu metaller biyobirikim yaparak gıda zincirine dahil olabilir ve uzun vadede insan sağlığı üzerinde ciddi etkiler yaratabilir (Fulke ve ark., 2024). Özellikle bakır (Cu^{2+}), sanayi atıklarında sıkça bulunan bir ağır metal olup, yüksek konsantrasyonlarda toksik etkiler gösterebilir. Bakır iyonlarının su kaynaklarından uzaklaştırılması için çeşitli yöntemler geliştirilmiş olup, bu yöntemlerden biri olan adsorpsiyon, ekonomik ve çevre dostu olması nedeniyle öne çıkmaktadır (Acar ve Acar, 2022). Adsorpsiyon, su arıtımında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde, ağır metal iyonları bir yüzeye bağlanarak sudan uzaklaştırılır. Aktif karbon, zeolitler, biyosorbanlar ve polimer bazlı malzemeler, adsorban olarak kullanılmaktadır (Jadoun ve ark., 2023). Aktif karbon gibi geleneksel adsorbent malzemeler yüksek adsorpsiyon kapasitelerine sahip olsa da maliyet ve yeniden üretim zorlukları nedeniyle yaygın kullanımı sınırlıdır. Polimer bazlı adsorbanlar, geleneksel yöntemlere kıyasla daha düşük maliyetli ve çevre dostu olmalarıyla dikkat çekmektedir.

Liu ve ark. (2023) yaptıkları çalışmada, farklı membran teknolojilerinin ve adsorpsiyon süreçlerinin ağır metal giderimi üzerindeki etkilerini incelemiş ve polimer bazlı adsorbanların yüksek verimlilik sunduğunu ortaya koymuştur. Kim ve Jang (2019), ağır metal algılama ve giderimi için biyosensörlerin ve polimer bazlı malzemelerin entegrasyonunu değerlendirerek, bu yeni teknolojilerin ağır metal arıtımı için büyük bir potansiyel sunduğunu belirtmiştir. Bu sorunun üstesinden gelebilmek için yerel ve düşük maliyetli adsorbent malzemelerin geliştirilmesine yönelik araştırmalar artmaktadır (Wang vd., 2007; Çetin & Pehlivan, 2007; Giwa & Bello, 2007; Uslu Şenel, 2020).

Adsorpsiyon yöntemi, düşük maliyetli ve çevre dostu olması nedeniyle ağır metal gideriminde tercih edilen bir tekniktir. Ağır metallerin sudaki varlığı birçok farklı yolla çevresel kirliliğe neden olmaktadır. Ağır metallerin sudan uzaklaştırılması için çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemler geliştirilmiştir. Kimyasal çöktürme yöntemi, ağır metallerin çözünmeyen bileşikler oluşturmasını sağlayarak sudan uzaklaştırılmasını amaçlar. Bu yöntem genellikle pH ayarlaması yapılarak gerçekleştirilir ve etkinliği, çöktürücü maddeye ve çözelti koşullarına bağlıdır (Acar ve Acar, 2022). Membran teknolojileri, ağır metallerin sudan ayrıştırılmasını sağlayan etkili yöntemler arasında yer alır. Ters osmoz ve nanofiltrasyon gibi teknikler, ağır metallerin sudan uzaklaştırılmasında yüksek verimlilik sunar. Ancak, bu yöntemlerin yüksek maliyetli olması, büyük ölçekli uygulamalar için kısıtlayıcı bir faktör olabilir (Qasem ve ark., 2021). Uslu Şenel (2020), karbonize fıstık kabuğu (PHC) kullanılarak sulu çözeltilerden $Cu(II)$ adsorpsiyonunun çeşitli parametreler altında incelendiği bir deney gerçekleştirmiştir. Araştırmada, sıcaklık, pH, başlangıç metal konsantrasyonu ve adsorban dozajının $Cu(II)$ adsorpsiyonu üzerindeki etkileri ile bu adsorpsiyonun kinetik, denge ve termodinamik özellikleri değerlendirilmiştir. PHC, $500^{\circ}C$ 'de karbon dioksit atmosferinde karbonize edilerek hazırlanmış ve maksimum adsorpsiyon kapasitesi $168,16 \text{ mg/g}$ olarak bulunmuştur. Adsorpsiyon süreci, Freundlich izotermi ile en iyi şekilde açıklanırken, kinetik analizler pseudo-ikinci derece modeline göre en iyi uyumu göstermiştir. Termodinamik parametreler, adsorpsiyonun spontane ve endotermik bir süreç olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, PHC'nin $Cu(II)$ 'nin uzaklaştırılmasında etkili bir adsorban olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda SPA-2 polimeri ile $Cu+2$ elementinin adsorpsiyonunu inceleyerek polimer miktarına bağlı olarak nasıl çalıştığı gözlemlenmiştir.

2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Deneysel Çalışmalar

Bu deneyde $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (Bakır (II) sülfat pentahidrat) katısı kullanılarak stok çözelti hazırlanmıştır.



Şekil 2.1.1: Bakır (II) sülfat pentahidrat katısı

Bu çalışmada, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (Bakır(II) sülfat pentahidrat) kullanılarak bir stok çözelti hazırlanmıştır. İlk adımda, pH değeri 3, 4 ve 5 olan tampon çözeltiler, distile suya uygun miktarlarda HCl asidi ve NaOH baz çözeltileri eklenerek hazırlanmıştır. Stok çözeltinin elde edilmesi için, bakır(II) sülfat pentahidrat katısı belirli bir miktarda beherde çözülmüş ve çözeltinin toplam hacmi, pH ayarlarının yapıldığı distile su ile 250 mL'ye tamamlanmıştır. Bu stok çözelti, 1000 ppm konsantrasyona ayarlanmıştır. Hazırlanan stok çözelti, farklı konsantrasyonlarda seyreltilerek kullanılmış ve bu çözeltilerle kalibrasyon grafikleri oluşturulmuştur. Kalibrasyon grafikleri, absorbans-konsantrasyon ilişkisini göstermek amacıyla UV-VIS absorpsiyon spektroskopisi yöntemiyle belirlenmiştir. 20 mL hacme sahip vialler içine her biri için 0,01 g miktarında SPA-2 polimeri tartılmıştır. Bu viallere pH 3, 4 ve 5 değerlerine ayarlanmış sulardan 10 mL eklenmiş ve çözeltiler oda sıcaklığında, karanlık bir ortamda 24 saat süreyle bekletilmiştir. Bekleme süresinin ardından, çözeltilerin UV-VIS absorpsiyon spektroskopisi ile 258 nm dalga boyunda absorbans değerleri ölçülmüştür. Elde edilen ölçümler sonucunda, pH 3, 4 ve 5 değerleri için absorbans-konsantrasyon kalibrasyon grafikleri çizilmiş ve sonuçlar detaylı olarak analiz edilmiştir. Polimer miktarı çalışmada, belirlenen miktarlarda SPA-2 polimeri kullanılarak bakır iyonlarının giderimi incelenmiştir. Deney için, 0,01 g, 0,02 g, 0,03 g, 0,04 g ve 0,05 g SPA-2 polimeri ayrı ayrı tartılarak vialler içerisine eklenmiştir. Her vial içine, pH 5 koşullarında hazırlanmış 1000 ppm Cu^{2+} çözeltisinden 10 mL eklenmiş ve çözeltiler, homojen bir etkileşimi sağlamak amacıyla oda sıcaklığında 24 saat boyunca bekletilmiştir. Çözeltideki bakır iyonlarının kalan konsantrasyonları UV-VIS spektrofotometresi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu şekilde, SPA-2 polimerinin farklı miktarlarının bakır iyonlarının giderilmesindeki etkisi belirlenmiştir.



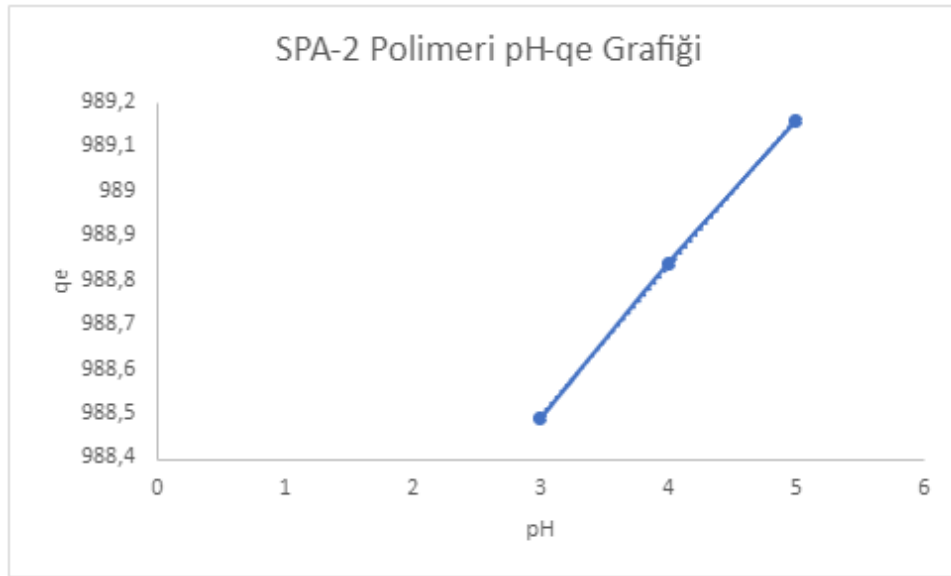
Şekil 2.1.2: Konsantrasyon çalışması

3.SONUÇ

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen değerler ile oluşturulan pH- q_e grafiğine bakıldığında SPA-2 polimerinin Cu(II) iyonları adsorpsiyonunda optimum pH 5'te çalıştığı gözlenmiştir. pH 5 ortamında yapılan polimer miktarı çalışmasında ise SPA-2 polimerinin miktarının absorpsiyon ile ters orantılı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1: pH çalışması için 258 nm de 24 saatlik süre sonucu

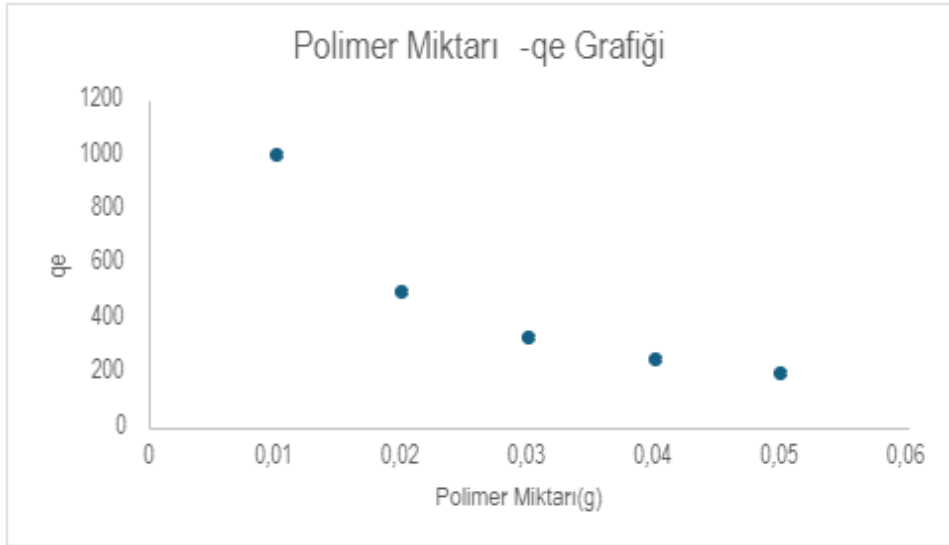
pH değeri	C0 (ppm)	Absorbans değeri (24 Saat)	Cson (ppm)	Polimer Miktarı(g)	q_e
3	1000	0,895	11,51	0,01	988,49
4	1000	0,872	11,16	0,01	988,84
5	1000	0,917	10,84	0,01	989,16



Şekil 3.1: pH etkisinin adsorpsiyon kapasitesine etkisi

Tablo 2: Polimer miktarı çalışması için 258 nm de 24 saatlik süre sonucu

pH değeri	C0 (ppm)	Absorbans değeri (24 Saat)	Cson (ppm)	Polimer Miktarı(g)	q_e
5	1000	0,923	0,0107	0,01	1000
5	1000	0,888	0,0195	0,02	500
5	1000	0,849	0,0294	0,03	333,32
5	1000	0,809	0,0395	0,04	250
5	1000	0,765	0,0507	0,05	200



Şekil 3.2: Polimer miktarının adsorpsiyon kapasitesine etkisi

Yapılan çalışmada elde edilen veriler, SPA-2 polimerinin Cu(II) iyonları adsorpsiyon kapasitesini pH ve polimer miktarına göre değerlendirmiştir. Tablo 1’de pH etkisinin incelendiği veriler, pH 5’te adsorpsiyon kapasitesinin en yüksek olduğunu göstermektedir. pH 3’te 988,49 mg/g ve pH 4’te 988,84 mg/g olan adsorpsiyon kapasitesine kıyasla, pH 5’te bu değer 989,16 mg/g’ye yükselmiştir. Bu sonuç, pH 5’in Cu(II) iyonlarının SPA-2 polimeri ile adsorpsiyon için optimum koşul olduğunu ortaya koymaktadır. pH’nın adsorpsiyon kapasitesine etkisi, pH arttıkça adsorpsiyon kapasitesinin arttığını grafik Şekil 3.1’de verilmiştir.

Tablo 2’de ise polimer miktarının adsorpsiyon kapasitesine etkisi incelenmiştir. Polimer miktarının artması ile adsorpsiyon kapasitesinin ters orantılı bir şekilde azaldığı gözlemlenmiştir. 0,01 g polimer ile 1000 mg/g adsorpsiyon kapasitesine ulaşılırken, polimer miktarı 0,05 g’a çıktığında adsorpsiyon kapasitesi 200 mg/g’ye düşmüştür. Bu durum, polimer miktarının artırılmasının adsorpsiyon etkinliğini azaltan bir faktör olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, polimer miktarının belirli bir seviyede optimum verimlilik sağladığını ve aşırı polimer kullanımının adsorpsiyon verimliliğini olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Şekil 3.2’de de bu ilişkinin görsel olarak izlendiği ve polimer miktarının adsorpsiyon kapasitesine etkisinin açıkça gösterildiği anlaşılmaktadır.

KAYNAKÇA

1.Amuda, O. S., Giwa, A. A., & Bello, I. A. (2007). Removal of heavy metal from industrial wastewater using modified activated coconut shell carbon. *Biochemical Engineering Journal*, 36(2), 174–181. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2007.02.013>

2.Uslu Şenel, G. (2020). Karbonize fıstık kabuğu kullanılarak sulu çözeltilerden bakır (II)’nin adsorpsiyonu: Denge, kinetik ve termodinamik parametrelerin belirlenmesi. *Anadolu Çevre ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi*, 5(2), 131-137. <https://doi.org/10.35229/jaes.672951>

3.Wang, H. J., Zhou, A. L., Peng, F., Yu, H., & Chen, L. F. (2007). Adsorption characteristic of acidified carbon nanotubes for heavy metal Pb(II) in aqueous solution. *Materials Science and Engineering A*, 466(1-2), 201-206. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2007.02.097>

4.Cetin, S., & Pehlivan, E. (2007). The use of fly ash as a low-cost, environmentally friendly alternative to activated carbon for the removal of heavy metals from aqueous solutions. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 298(1-3), 83-87. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2006.12.017>

5.Jadoun, S., Fuentes, J. P., Urbano, B. F., & Yáñez, J. (2023). A review on adsorption of heavy metals from wastewater using conducting polymer-based materials. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 11(1), 109226. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2022.109226>

6.Qasem, N. A. A., Mohammed, R. H., & Lawal, D. U. (2021). Removal of heavy metal ions from wastewater: A comprehensive and critical review. *npj Clean Water*, 4(36). <https://doi.org/10.1038/s41545-021-00127-0>

7.Fulke, A. B., Ratanpal, S., & Sonker, S. (2024). Understanding heavy metal toxicity: Implications on human health, marine ecosystems and bioremediation strategies. *Marine Pollution Bulletin*, 206, 116707. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116707>

8.Liu, Y., Wang, H., Cui, Y., & Chen, N. (2023). Removal of copper ions from wastewater: A review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3885). <https://doi.org/10.3390/ijerph20053885>

Kim, H., Jang, G., & Yoon, Y. (2020). Specific heavy metal/metalloid sensors: Current state and perspectives. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 104, 907–914. <https://doi.org/10.1007/s00253-019-10261-y>

ADSORPSİYON YÖNTEMİ ile Cu(II) İYONLARININ İPA-2 POLİMERİ KULLANARAK ATIK SULARINDAN GİDERİLMESİ: pH ETKİSİNİN İNCELENMESİ

İlknur ALKAC

Bursa Uludağ University Faculty of Arts and Science Chemistry Department

ORCID: 0009-0003-6449-1427

Petek BALCI

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department

ORCID: 0009-0009-0981-1647

Prof. Dr. Ali KARA

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department

ORCID: 0000-0003-2457-6314

ÖZET

Su kaynaklarının korunması, artan endüstriyel faaliyetler ve hızlı şehirleşme nedeniyle günümüzde önemli çevresel sorunlardan biri haline gelmiştir. Özellikle, ağır metallerin endüstriyel atık sular aracılığıyla su döngüsüne karışması, çevresel tahribata ve sağlık risklerine yol açmaktadır. Ağır metallerin giderilmesi için birçok farklı yöntem geliştirilmiş olsa da bu yöntemlerin çoğu yüksek maliyetli olup çevresel sürdürülebilirlik açısından sınırlıdır. Bu bağlamda, adsorpsiyon, ekonomik ve çevre dostu bir arıtma yöntemi olarak öne çıkmaktadır. Hem doğal hem de sentetik adsorbanların kullanımı, ağır metal kirliliğiyle mücadelede etkili bir seçenek sunmaktadır.

Bakır, endüstriyel atık sular aracılığıyla çevreye salınan yaygın bir ağır metaldir ve sucul canlılar üzerinde toksik etkiler oluşturarak ekosistemin dengesini bozabilmektedir. Bu nedenle, bakır gibi ağır metallerin su ortamlarından etkin bir şekilde uzaklaştırılması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, ağır metal kirliliğinin giderilmesi amacıyla bakır (II) sülfat pentahidrat [$\text{CuSO}_4 \cdot 5(\text{H}_2\text{O})$] kullanılarak adsorpsiyon süreçleri incelenmiştir. Deneysel çalışmalarda, 1000 ppm konsantrasyona sahip 250 mL'lik bir ana stok çözeltisi hazırlanmış ve bu çözelti, farklı konsantrasyonlarda çözeltiler elde etmek amacıyla belirli oranlarda seyreltilmiştir. Hazırlanan seyreltilmiş çözeltiler, kalibrasyon grafikleri oluşturulmasında kullanılmıştır.

Cu(II) iyonlarının adsorpsiyonu için adsorban materyali olarak İPA-2 polimeri tercih edilmiştir. Adsorpsiyon deneyleri, her bir 20 mL'lik vial içerisine 0,01 g İPA-2 polimeri tartılarak ve bu viallere 1000 ppm konsantrasyonundaki Cu(II) çözeltisi ilave edilerek gerçekleştirilmiştir. Örnekler, oda sıcaklığında 24 saat süreyle bekletilmiş ve ardından UV-VIS spektrofotometresi ile 258 nm dalga boyunda ölçümler yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, İPA-2 polimerinin bakır(II) adsorpsiyonu için en yüksek verimi pH 4 koşullarında sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık su arıtımı, Ağır metaller, Cu(II), İPA-2 polimeri, Adsorpsiyon, UV-VIS spektrofotometresi, pH etkisi

REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM WASTEWATER BY ADSORPTION METHOD USING IPA-2 POLYMER: INVESTIGATION OF THE pH EFFECT

ABSTRACT

The conservation of water resources has become one of the significant environmental issues today due to increasing industrial activities and rapid urbanization. Specifically, the contamination of the water cycle with heavy metals through industrial wastewater leads to environmental degradation and health risks. Although various methods have been developed for the removal of heavy metals, most of these methods are costly and have limitations in terms of environmental sustainability. In this context, adsorption stands out as an economical and environmentally friendly treatment method. Due to the availability of both natural and synthetic adsorbents, it provides an effective option for combating heavy metal pollution.

Copper is a common heavy metal released into the environment through industrial wastewater, and it can have toxic effects on aquatic organisms, disrupting the balance of ecosystems. Therefore, it is crucial to effectively remove heavy metals, such as copper, from water environments. In this study, adsorption processes using copper(II) sulfate pentahydrate [CuSO₄·5(H₂O)] were investigated for the removal of heavy metal pollution. In the experimental studies, a 250 mL stock solution with a concentration of 1000 ppm was prepared and diluted in specific ratios to obtain solutions of different concentrations. The prepared diluted solutions were used to create calibration graphs.

IPA-2 polymer was chosen as the adsorbent material for the adsorption of Cu(II) ions. Adsorption experiments were conducted by weighing 0.01 g of IPA-2 polymer into each 20 mL vial and adding the 1000 ppm Cu(II) solution to these vials. The samples were left at room temperature for 24 hours, and measurements were taken using a UV-VIS spectrophotometer at a wavelength of 258 nm. According to the obtained data, it was determined that the highest adsorption efficiency of IPA-2 polymer for copper(II) occurred under pH 4 conditions.

Keywords: Wastewater treatment, Heavy metals, Cu(II), IPA-2 polymer, Adsorption, UV-VIS spectrophotometer, pH effect.

GİRİŞ

Bakır (Cu), enzimatik reaksiyonlar ve redoks aktiviteleri dahil olmak üzere çeşitli biyolojik süreçler için gerekli olan hayati bir eser elementtir. Küçük miktarlarda önemli bir role sahip olmasına rağmen, yüksek bakır konsantrasyonları insan sağlığı ve çevre için önemli riskler taşır. Aşırı bakır maruziyeti, gastrointestinal rahatsızlıklar, nörolojik hasar ve organ yetmezliği gibi ciddi toksikolojik etkilere yol açabilir. Ayrıca, metal kaplama, madencilik ve elektro kaplama gibi endüstriyel faaliyetler, atık sularında yüksek bakır seviyelerine neden olarak etkili giderim yöntemlerine duyulan acil ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır (Nassef ve ark., 2017; Sudha Rani ve ark., 2018).

Atık sular, endüstriyel faaliyetler ve evsel kullanımlar sonucu çevreye salınan kirleticiler nedeniyle önemli bir çevresel sorun teşkil etmektedir. Özellikle, metal kaplama, madencilik ve elektro kaplama gibi endüstriyel sektörlerde bakır gibi ağır metallerin su kaynaklarına karışması, su kirliliği ve ekosistem sağlığı üzerinde ciddi etkiler yaratmaktadır. Bu kirleticilerin sucül ortamlarda birikmesi hem su kalitesini hem de sucül yaşamı olumsuz etkileyebilir. Atık su arıtma süreçleri, bu kirleticilerin giderilmesi için hayati öneme sahiptir. Bakır iyonları (Cu(II)), su kaynaklarını kirleten ve biyolojik olarak parçalanamayan doğasıyla bu tür arıtma süreçlerinde özel bir dikkat gerektiren kirleticiler arasında yer almaktadır.

Atık sulardaki Cu(II) iyonlarının birikmesi, özellikle yüksek konsantrasyonlarda, insan sağlığını ve çevreyi tehdit edebilir, bu nedenle etkin ve sürdürülebilir arıtma yöntemlerine olan ihtiyaç giderek artmaktadır (Haughey, vd., 1998)



Şekil 1. Atık su analizi (<https://www.aem.com.tr/atik-su-analizi-nedir-nasil-yapilir/>)

Ağır metallerle kirlenmiş atıksuların arıtımında, adsorpsiyon yöntemi son yıllarda alternatif bir arıtma tekniği olarak giderek daha fazla tercih edilmektedir. Adsorpsiyon, kütle transferi ilkelerine dayanarak, sıvı fazdaki maddelerin katı faz yüzeyine fiziksel ve/veya kimyasal etkileşimlerle bağlanmasını sağlar (Kurniawan & Babel, 2003). İnorganik atıklardan ağır metallerin giderilmesinde aktif karbon, geniş yüzey alanı, yüksek adsorpsiyon kapasitesi ve yüzey reaktivitesine sahip olması nedeniyle yaygın bir adsorban olarak kullanılmaktadır (Monser & Adhoum, 2002; Ramos vd., 2002). Adsorpsiyon işleminde, yüzeyde tutulan maddeye "adsorbat", bu maddeyi tutan yüzeye ise "adsorban" denir. İnorganik atıkların adsorpsiyonla arıtılmasında, adsorban seçiminde teknik uygulanabilirlik ve maliyet gibi faktörler büyük öneme sahiptir (Kurniawan vd., 2006; Sezgin, 2012).

Çeşitli arıtma teknikleri arasında, adsorpsiyon, basitliği, verimliliği ve maliyet etkinliği nedeniyle tercih edilen bir yöntem olarak öne çıkmıştır. Bu teknik, ikincil kirliliği en aza indirirken yüksek giderim verimliliği sağlamak için doğal, sentetik ve modifiye edilmiş malzemelerden yararlanır. Sulu ortamın pH değeri, adsorpsiyon sürecini etkileyen önemli bir faktördür, çünkü hem adsorban yüzeyindeki fonksiyonel grupların iyonizasyonunu hem de metal iyonlarının spesiyasyonunu etkiler (Acemioglu ve Alma, 2003).

Adsorpsiyon süreçlerinde kullanılan adsorbanların yüzey özellikleri ve yapısal fonksiyonel grupları, adsorpsiyon verimliliğini artırmaktadır. İPA-2 polimeri, özellikle şelat oluşturma yeteneği sayesinde Cu(II) iyonlarına yüksek afinite gösterir. Polimerin hidrofilik yapısı, metal iyonlarının yüzeye taşınmasını kolaylaştırırken, yüzeydeki aktif gruplar Cu(II) iyonlarının güçlü ve geri dönüşümlü bağlanmasını sağlar. Bu mekanizma hem adsorpsiyon kapasitesini artırmakta hem de yeniden kullanım potansiyeli sunmaktadır. Ayrıca, polimerin kimyasal ve mekanik stabilitesi, farklı pH koşulları altında uzun süreli dayanıklılık göstererek adsorpsiyon süreçlerinde sürekliliği sağlamaktadır. Bu özellikler, İPA-2 polimerini yalnızca bakır iyonlarının giderimi için değil, diğer ağır metal kirleticilerin de uzaklaştırılmasında etkili bir alternatif haline getirmektedir.

Bu çalışmada, IPA-2 polimeri kullanılarak atık sudan Cu(II) iyonlarının adsorpsiyonu araştırılmış ve pH'ın adsorpsiyon sürecini optimize etmedeki rolü üzerinde durulmuştur. Hidrofilik ve şelatlama yapan fonksiyonel gruplarıyla karakterize edilen İPA-2 polimeri, ağır metal giderimi için umut verici bir çözüm sunmaktadır. Bu araştırma, değişen pH koşulları altında Cu(II) iyonlarının giderilmesini yöneten mekanizmaları inceleyerek, polimer tabanlı adsorpsiyon teknolojilerinin atık su arıtımındaki uygulamalarını geliştirmeyi amaçlamaktadır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1 Deneysel Çalışmalar

Bu deneyde $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (Bakır (II) Sülfat Pentahidrat) kullanılarak stok çözelti hazırlanmıştır.

Molekül Formülü: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Molekül Ağırlığı: 249.70 g/mol



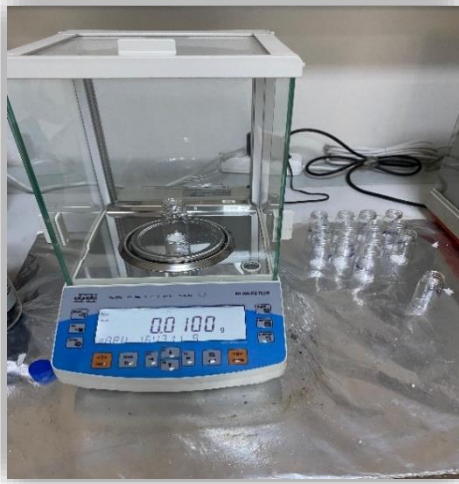
Şekil 2. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ katısı

pH'ı 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 olan tampon çözeltileri, distile suya belirli miktarlarda hidroklorik asit (HCl) ve sodyum hidroksit (NaOH) eklenerek hazırlanmıştır (Şekil 3a). Bakır (II) Sülfat Pentahidrat katısı (Şekil 2) bir beherde çözdürülerek, her bir pH için 1000ppm ana stok çözelti hazırlanmıştır (Şekil 3b). Ana stok çözeltiler kullanılarak; 250 mL'lik balon jojelerde 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, 600 ppm, 700 ppm, 800 ppm ve 900 ppm olarak seyreltme işlemi yapılarak farklı konsantrasyonlardaki Cu(II) çözeltileri hazırlanmıştır.



Şekil 3. 3a. pH sularının hazırlanma aşaması, 3b. CuSO₄.5H₂O stok çözeltisinin seyreltilmesi.

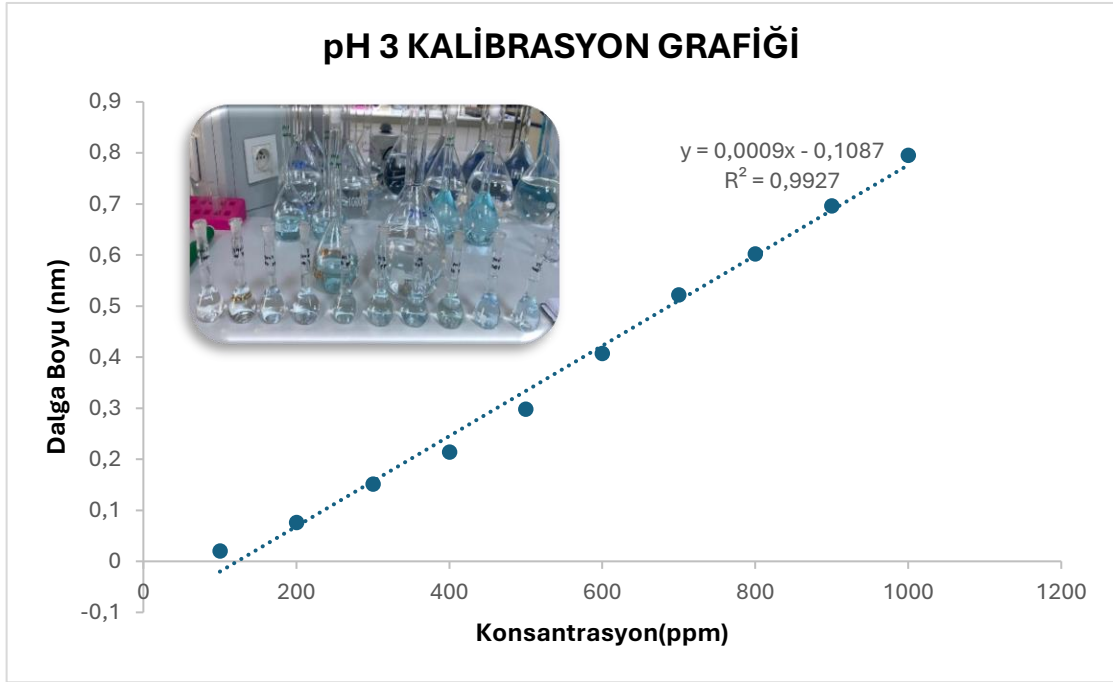
0,01g iPA-2 polimeri tartılarak 20 ml viallere aktarılmıştır (Şekil 4a). iPA-2 polimerlerinin üzerine pH 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 Cu(II) çözeltilerinden 10 ml eklenerek 298.15 K (25 °C, 77 °F) sıcaklıkta ve karanlık ortamda 24 saat bekletilmiştir (Şekil 4b). Bekletilen çözeltiler Dr. Hack 5000 UV-VIS spektroskopisi kullanılarak 258 nm’de ölçüm alınmıştır. pH 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 için kalibrasyon (absorbans-konsantrasyon) grafikleri çizilmiştir.



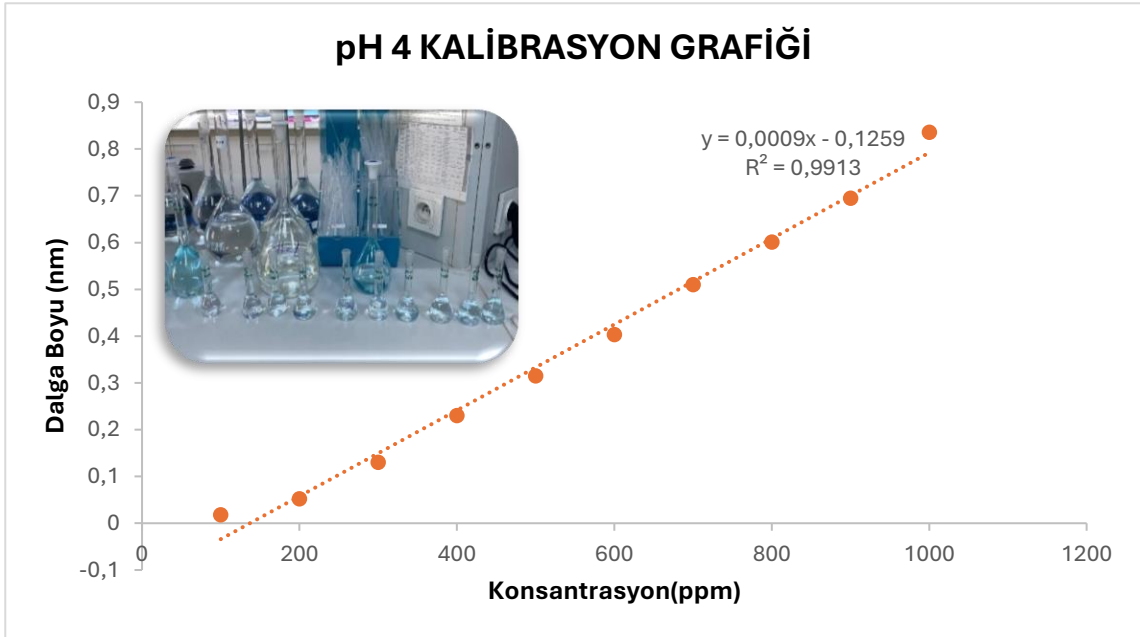
Şekil 4. 4a.0,01g iPA-2 polimerinin tartım işlemi, 4b. 24 saat bekletilen çözeltiler

2.2 Deneysel Bulgular

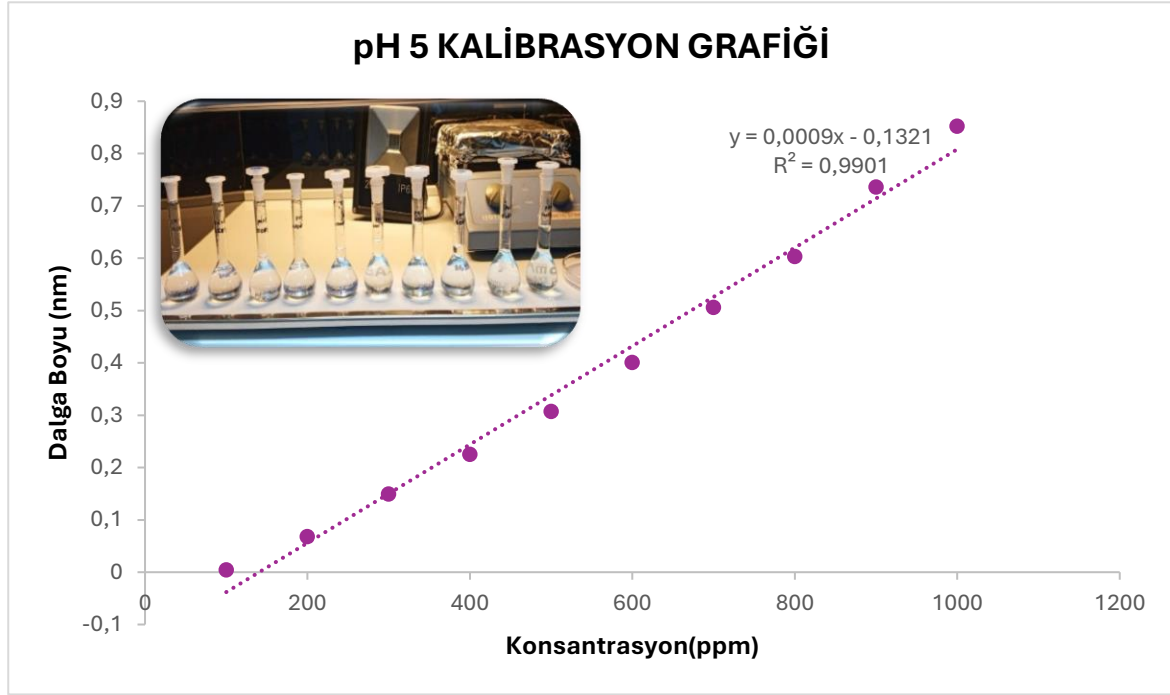
Deneysel çalışmalar sonucunda pH 1, 2 ve 6 için elde edilen absorbans değerleri 1 den büyük olduğu için kullanılmamıştır. pH 3, 4 ve 5 aralığında çalışılmıştır ve kalibrasyon grafikleri Şekil 5,6 ve 7’de verilmiştir.



Şekil 5. pH 3 kalibrasyon grafiği



Şekil 6. pH 4 kalibrasyon grafiği



Şekil 7. pH 5 kalibrasyon grafiği

3. SONUÇ

Cu(II) iyonlarının adsorpsiyonu üzerine yapılan çalışmalar, pH'ın adsorpsiyon kapasitesini önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Langmuir izotermine göre, adsorpsiyon kapasitesinin pH'a bağlı olarak değişmesi beklenir; ancak, pH 1, 2 ve 6'da ölçülen absorbans değerleri, beklenen davranışla uyumsuzdur. Yapılan çalışmalar sırasında pH=1, 2 ve 6 için elde edilen absorbans değeri 1'den büyüktür. pH 1'deki yüksek absorbans, büyük olasılıkla Cu(II) iyonlarının kompleksleşmesi, çökmesi veya polimerle etkileşiminin değişmesi nedeniyle ortaya çıkıyor olabilir. pH 2 ve pH 6'da gözlemlenen absorbans değerlerinin Langmuir izotermine uymaması, adsorpsiyon mekanizmasındaki değişikliklerden, polimerin pH'a bağlı özelliklerinden veya çözeltinin kimyasal bileşiminden kaynaklanıyor olabilir. Ağır metaller, yüksek pH değerlerinde genellikle çözünürlüklerini kaybederek çözünür olmayan formlara dönüşür (Sezgin, 2012). Çalışma sonucunda elde edilen değerlere bakıldığında IPA-2 polimerinin Cu(II) iyonları adsorpsiyonunda maksimum pH=4'te çalıştığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, pH'ın adsorpsiyon kapasitesi üzerindeki etkisi incelendiğinde, pH 4'ün en verimli adsorpsiyon kapasitesini sağladığı, pH 3'te ise adsorpsiyon kapasitesinin belirgin şekilde düşük olduğu gözlemlenmiştir. pH 5'te ise adsorpsiyon kapasitesi pH 4'e kıyasla biraz azalmış, ancak yine de yüksek bir değer göstermektedir. Bu durum, çözeltinin pH değerinin, polimer ile metal iyonları arasındaki etkileşimleri etkileyerek adsorpsiyon kapasitesinin pH 4'te maksimuma ulaştığını, ancak pH 5'te bir miktar zayıfladığını göstermektedir (Tablo 1. & Şekil 8.). Bu nedenle, Cu(II) iyonlarının verimli bir şekilde adsorplanabilmesi için pH 4 ideal koşul olarak değerlendirilebilir.

$$q_e = (C_0 - C_{son}) \cdot V/m$$

$$q_e = C_0 - C_{son}$$

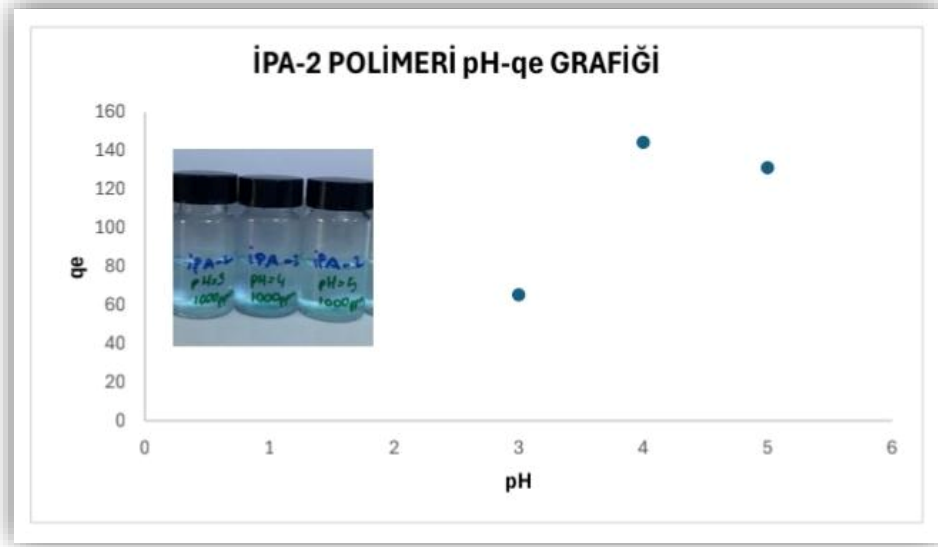
Bu denklemdede:

- **C₀:** Başlangıç konsantrasyonu (mg/L),
- **C_{son}:** Çözeltinin son konsantrasyonu (mg/L),
- **V:** Çözeltinin hacmi (mL),
- **M:** Kullanılan polimer miktarını (g), ifade etmektedir.

(Şahin, N., Balcı, P., & Kara, A. (2024). APN Polimeri Üzerinde pH Etkisinin Araştırılması. VI. International Conference on Global Practice of Multidisciplinary Scientific Studies, April 09-16, Lisbon, Portugal)

Tablo 1. 1000 ppm için 258 nanometrede 24 saatlik süre sonucu

pH Değeri	C ₀ (ppm)	Absorbans Değeri (24 Saat)	C _{son} (ppm)	Polimer Miktarı (g)	q _e
3	1000	0,950	934,8	0,01	65,2
4	1000	0,896	855,7	0,01	144,3
5	1000	0,914	268,8	0,01	131,2



Şekil 8. İPA-2 polimeri pH-qe grafiği

KAYNAKÇA

Acemioğlu, B., & Alma, M. H. (2001). *Equilibrium studies on adsorption of Cu(II) from aqueous solution onto cellulose*. Journal of Colloid and Interface Science, 243(1), 81–84. <https://doi.org/10.1006/jcis.2001.7873>

Amany Ahmed Mahmoud Ibrahim Mahmoud, Ehssan M. Nassef, Yehia A. El-taweel. *Removal of Heavy Metals from Liquid Wastes*. American Journal of Chemical Engineering. Vol. 4, No. 4, 2016, pp. 87-91. doi: 10.11648/j.ajche.20160404.12

Haughey, M. A., Anderson, M. A., Whitney, R. D., Taylor, W. D., & Losee, R. F. (2000). *Forms and fate of Cu in a source drinking water reservoir following CuSO₄ treatment*. *Environmental Science & Technology*, 34(20), 4501–4506.

Kurniawan, T.A., Babel, S., 2003, A research study on Cr(VI) removal from contaminated wastewater using low-cost adsorbents and commercial activated carbon, in: Proceedings of the 2nd International Conference on Energy Technology Towards a Clean Environment (RCETE), vol. 2, Phuket, Thailand, 12–14 February, 1110–1117.

Kurniawan, T.A., Chan, G.Y.S., Lo, W.H., Babel, S., 2006, Physicochemical treatment techniques for wastewater laden with heavy metals, *Chem. Eng. J.*, 118, 83-98.

Monser, L., Adhoum, N., 2002, Modified activated carbon for the removal of copper, zinc, chromium, and cyanide from wastewater, *Sep. Purif. Technol.*, 26 137146.

Nassef, E. , Mahmoud, A. , Salah, H. and El-taweel, Y. (2017). *Removal of Copper Ions from Liquid Wastes by Adsorption Technique*. *International Journal of Research in Industrial Engineering*, 6(3), 255-268. doi: 10.22105/rirej.2017.101704.1026

Ramos, R.L., Jacome, L.A.B., Barron, J.M., Rubio, L.F., Coronado, R.M.G., 2002, Adsorption of zinc(II) from an aqueous solution onto activated carbon, *J. Hazard. Mater.*, B90, 27–38.

Sezgin, N. (2012). *Endüstriyel arıtma çamurlarından ağır metal gideriminin incelenmesi* (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

Sudha Rani, K., Srinivas, B., GouruNaidu, K., & Ramesh, K. V. (2018). *Removal of copper by adsorption on treated laterite*. *Materials Today: Proceedings*, 5(1), 463–469. doi:10.1016/j.matpr.2017.11.106

Cu(II) İYONLARININ İPA-2 POLİMERİ KULLANILARAK ADSORPSİYON YÖNTEMİYLE SULU ÇÖZELTİLERDEN UZAKLAŞTIRILMASI: POLİMER MİKTARI & KONSANTRASYONUN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

İlknur ALKAC

Bursa Uludağ University Faculty of Arts and Science Chemistry Department

ORCID: 0009-0003-6449-1427

Petek BALCI

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department

ORCID: 0009-0009-0981-1647

Prof. Dr. Ali KARA

Bursa Uludağ University Institute of Science and Technology Polymer Materials Department

ORCID: 0000-0003-2457-6314

ÖZET

Atık su arıtımı, çevre kirliliğiyle mücadelede önemli rol oynamaktadır. Endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan atık sular, içerdikleri kirleticilerle su kaynaklarını kirleterek ekosistemler üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu kirleticiler arasında ağır metaller, özellikle sucul canlılar üzerinde toksik etkiler göstererek biyolojik çeşitliliği olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bağlamda, ağır metallerin atık sulardan etkin bir şekilde giderilmesi amacıyla farklı arıtım yöntemleri geliştirilmiştir. Genel olarak, atık su arıtımı için başvurulan yöntemler fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma teknikleri olarak sınıflandırılabilir. Fiziksel arıtma yöntemleri arasında, filtrasyon, koagülasyon, flokülasyon ve adsorpsiyon gibi teknikler yer almaktadır. Adsorpsiyon, su ve atık su arıtımında ağır metal giderimi için sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Bu yöntemde, kirleticiler bir yüzey üzerine adsorbe edilerek suyun temizlenmesi sağlanır. Adsorpsiyonun en büyük avantajı, düşük maliyetli ve çevre dostu bir süreç olmasıdır. Ayrıca, bu yöntem, doğal ve sentetik adsorbanlar kullanılarak etkin bir şekilde uygulanabilmektedir. Çeşitli adsorbanlar kullanılarak yapılan çalışmalar, adsorpsiyon kapasitesinin adsorban türüne, çözeltinin pH değerine, sıcaklığa, polimer miktarına ve çözeltinin konsantrasyonuna bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Bu çalışmada, Cu(II) iyonlarının İPA-2 polimeri kullanılarak adsorpsiyon yöntemiyle sulu çözeltilerden uzaklaştırılması amaçlanmıştır. Atık sulardan bakır gibi ağır metallerin giderilmesinde adsorpsiyon yöntemi, çevre dostu ve düşük maliyetli bir çözüm sunmaktadır. Deneysel çalışmalarda, Cu(II) çözeltisi farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış ve İPA-2 polimeri ile adsorpsiyon verimi incelenmiştir. Polimer miktarı ve çözeltinin başlangıç konsantrasyonu gibi faktörlerin adsorpsiyon verimi üzerindeki etkileri UV-VIS spektrofotometrisi ile ölçülmüş, bu parametrelerin adsorpsiyon verimi üzerindeki optimizasyonu araştırılmıştır. Sonuç olarak, en yüksek adsorpsiyon verimi pH 4 koşullarında elde edilmiştir. Cu(II) iyonlarının adsorpsiyon kapasitesinin, polimer miktarına ve çözeltinin başlangıç konsantrasyonuna bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cu(II) İyonları, İPA-2 Polimeri, Polimer Miktarı, Çözelti Konsantrasyonu, Adsorpsiyon.

REMOVAL OF Cu(II) IONS FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY ADSORPTION METHOD USING IPA-2 POLYMER: INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF POLYMER AMOUNT & CONCENTRATION

ABSTRACT

Wastewater treatment plays a important role in combating environmental pollution. Wastewaters generated by industrial activities pollute water sources with their contaminants, negatively impacting ecosystems and posing a threat to human health. Among these pollutants, heavy metals, particularly, exert toxic effects on aquatic organisms and adversely affect biodiversity. In this context, various treatment methods have been developed to effectively remove heavy metals from wastewater. Generally, wastewater treatment methods can be classified into physical, chemical, and biological techniques. Physical treatment methods include techniques such as filtration, coagulation, flocculation, and adsorption. Adsorption is frequently preferred for the removal of heavy metals in water and wastewater treatment. In this method, pollutants are adsorbed onto a surface, thereby purifying the water. The main advantage of adsorption is that it is a low-cost and environmentally friendly process. Furthermore, this method can be effectively applied using both natural and synthetic adsorbents. Studies utilizing various adsorbents have shown that the adsorption capacity can vary depending on the type of adsorbent, the pH value of the solution, temperature, polymer amount, and the concentration of the solution. This study aimed to remove Cu(II) ions from aqueous solutions by using the adsorption method with IPA-2 polymer. The adsorption method offers an environmentally friendly and cost-effective solution for the removal of heavy metals such as copper from wastewater. In experimental studies, Cu(II) solutions were prepared at different concentrations, and the adsorption efficiency with IPA-2 polymer was investigated. The effects of factors such as polymer amount and initial solution concentration on adsorption efficiency were measured using UV-VIS spectrophotometry, and the optimization of these parameters on adsorption efficiency was explored. As a result, the highest adsorption efficiency was obtained at pH 4 conditions. It was observed that the adsorption capacity of Cu(II) ions varied depending on the amount of polymer and initial concentration of the solution.

Keywords: Cu(II) Ions, IPA-2 Polymer, Polymer Amount, Solution Concentration, Adsorption.

GİRİŞ

Ağır metal iyonlarının atık sulardaki varlığı, sanayileşmenin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinden biridir. Bakır, düşük seviyelerde biyolojik sistemler için gerekli bir mikro besin olmasına rağmen, aşırı konsantrasyonlarda toksik hale gelir. Sulu çözeltilerde yüksek bakır konsantrasyonları, sucul bitkilerde ve hayvanlarda fizyolojik bozukluklara neden olabilmekte, aynı zamanda insanlarda mide bulantısı, böbrek hasarı ve nörolojik bozukluklara yol açabilmektedir (Rani ve ark., 2018; Barros ve ark., 2015). Bu bağlamda, çevresel sürdürülebilirlik ve halk sağlığını koruma açısından bakır iyonlarının su kaynaklarından etkin bir şekilde uzaklaştırılması büyük önem taşımaktadır.



Şekil 1.1 Atık su analizi (<https://nano-lab.com.tr/en/blog/detail/water-tests>)

Polimer bazlı adsorbanlar, kimyasal esneklikleri ve yüzey işlevsellikleri sayesinde ağır metallerin sudan uzaklaştırılmasında etkili bir seçenek sunmaktadır (Saraçoğlu-Kaya, 2004). IPA-2 tipi polimer, içeriğinde hidrofilik gruplar barındırması sayesinde Cu(II) iyonlarına karşı güçlü bir bağlanma kapasitesine sahiptir. Bu polimerin ağır metal iyonlarına olan ilgisi, hem düşük konsantrasyonlarda seçici bir bağlanma mekanizması sağlamakta hem de yüksek konsantrasyonlarda geniş adsorpsiyon yüzeyi sunmaktadır. Dolayısıyla, IPA-2 polimeri hem laboratuvar ölçekli araştırmalarda hem de endüstriyel arıtma süreçlerinde umut vadeden bir materyaldir. Son yıllarda, adsorpsiyon süreçlerinde kullanılan polimer bazlı malzemelerin modifikasyonu hem seçicilik hem de adsorpsiyon kapasitesinin artırılması açısından yoğun bir şekilde araştırılmaktadır. Özellikle, hidrofilik gruplar polimerin sulu çözeltilerle daha iyi etkileşim kurmasını kolaylaştırmaktadır. Bu tür fonksiyonel gruplar sayesinde IPA-2 tipi polimer, yalnızca çevre dostu bir çözüm sunmakta ve endüstriyel atık suların etkin bir şekilde arıtılmasında sürdürülebilir bir alternatif oluşturmaktadır.

Bu bağlamda, IPA-2 polimerinin adsorpsiyon özelliklerinin daha da iyileştirilmesi için yapılan araştırmalar, polimerin yapısal modifikasyonlarının büyük önem taşıdığını ortaya koymaktadır. Özellikle, polimerin yüzeyine eklenen farklı fonksiyonel gruplar, adsorpsiyon kapasitesini ve seçiciliğini artırmak için kritik rol oynamaktadır. Bu modifikasyonlar, polimerin, özellikle Cu(II) iyonları gibi ağır metallerle daha güçlü bağlar kurmasını sağlar ve böylece çözültideki kirleticilerin etkin bir şekilde uzaklaştırılmasını mümkün kılar. IPA-2 polimeri, içeriğindeki hidrofilik gruplar sayesinde, suyun yapısıyla daha uyumlu hale gelir ve bu, yüksek adsorpsiyon verimi elde edilmesinde önemli bir faktör oluşturur. Bu özellik, polimeri sadece çevre dostu değil, aynı zamanda endüstriyel atık su arıtımı için sürdürülebilir ve etkili bir seçenek haline getirmektedir.

Bu çalışma, IPA-2 polimeri kullanılarak sulu çözeltilerden Cu(II) iyonlarının uzaklaştırılmasını incelemektedir. Polimer miktarı ve başlangıç Cu(II) konsantrasyonunun etkilerini değerlendirerek adsorpsiyon koşullarını optimize etmeyi ve IPA-2 polimerinin çevresel uygulanabilirliğini laboratuvar düzeyinde test etmeyi amaçlamaktadır.

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1 Deneysel Çalışmalar

Bu çalışmada bakır (II) sülfat pentahidrat(CuSO₄.5H₂O) katısı ile hazırlanan ana stok çözelti kullanılmıştır.



Şekil 2.1.1 CuSO4.5H2O katısı

Molekül Formülü	Molekül Ağırlığı
CuSO4.5H2O	249.70 g/mol

Ana stok çözelti 1000 ppm 250 ml olarak hesaplanmıştır. Belirlenen miktarda bakır (II) sülfat pentahidrat tartılarak beherde çözdürülmüştür. Daha sonra 250 ml'lik balon jodede hazırlanan pH 4 tampon çözeltisi ile tamamlanmıştır. Ardından, 5 adet 20 mL'lik vial içerisine sırasıyla 0,01 g, 0,02 g, 0,03 g, 0,04 g ve 0,05 g İPA-2 polimeri hassas terazide tartılarak aktarılmıştır. Her bir vial içerisine hazırlanan stok çözeltiden 10 mL eklenmiştir. Çözeltiler, 298.15 K (25°C) sıcaklıkta ve karanlık bir ortamda 24 saat bekletilmiştir. Bekleme süresinin ardından, çözeltiler UV-Vis absorpsiyon spektroskopisi kullanılarak 258 nm dalga boyunda analiz edilmiştir. Elde edilen absorbans değerleri ile polimer miktarına bağlı olarak değişimi gösteren absorbans-polimer miktarı grafiği oluşturulmuştur.

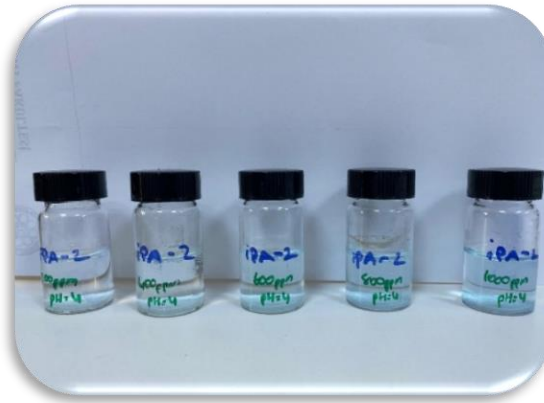


Şekil 2.1.2 Stok çözeltinin hazırlanması



Şekil 2.1.3 Polimer tartım işlemi

Konsantrasyon çalışması, pH 4 koşullarında gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, Cu(II) iyonlarını içeren 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm ve 1000 ppm konsantrasyonlarında stok çözeltiler hazırlanmıştır. Her bir çözeltiden 10 mL alınarak 20 mL'lik viallere aktarılmıştır. Bu işlem sonucunda, toplamda 5 adet vial hazırlanmıştır. Deneysel işlemler, 298.15 K (25°C) sıcaklıkta ve karanlık bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Çözeltiler, bu koşullar altında 24 saat boyunca bekletilmiştir. Bekleme süresinin ardından çözeltilerin Cu(II) iyonları içeriklerini belirlemek amacıyla UV-Vis absorpsiyon spektroskopisi kullanılmıştır. Ölçümler, Cu(II) iyonlarının maksimum absorbands gösterdiği dalga boyu olan 258 nm'de alınmıştır. Elde edilen absorbands değerleri kullanılarak, pH 4 koşulunda hazırlanan kalibrasyon grafiği (Absorbans-Konsantrasyon) oluşturulmuş ve konsantrasyonların doğru bir şekilde belirlenmesi sağlanmıştır.

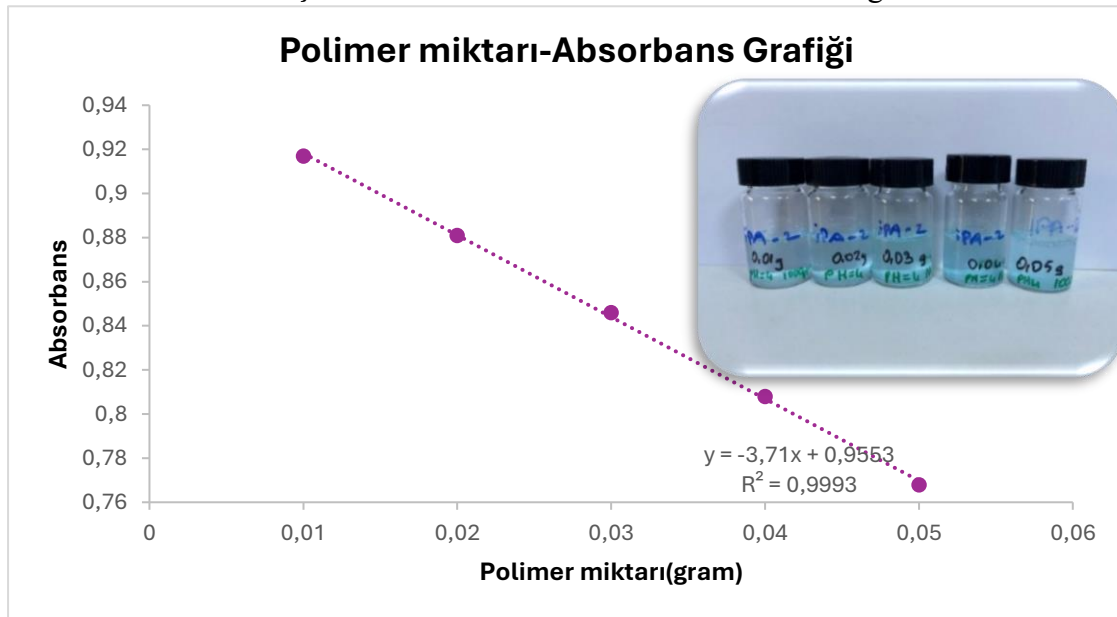


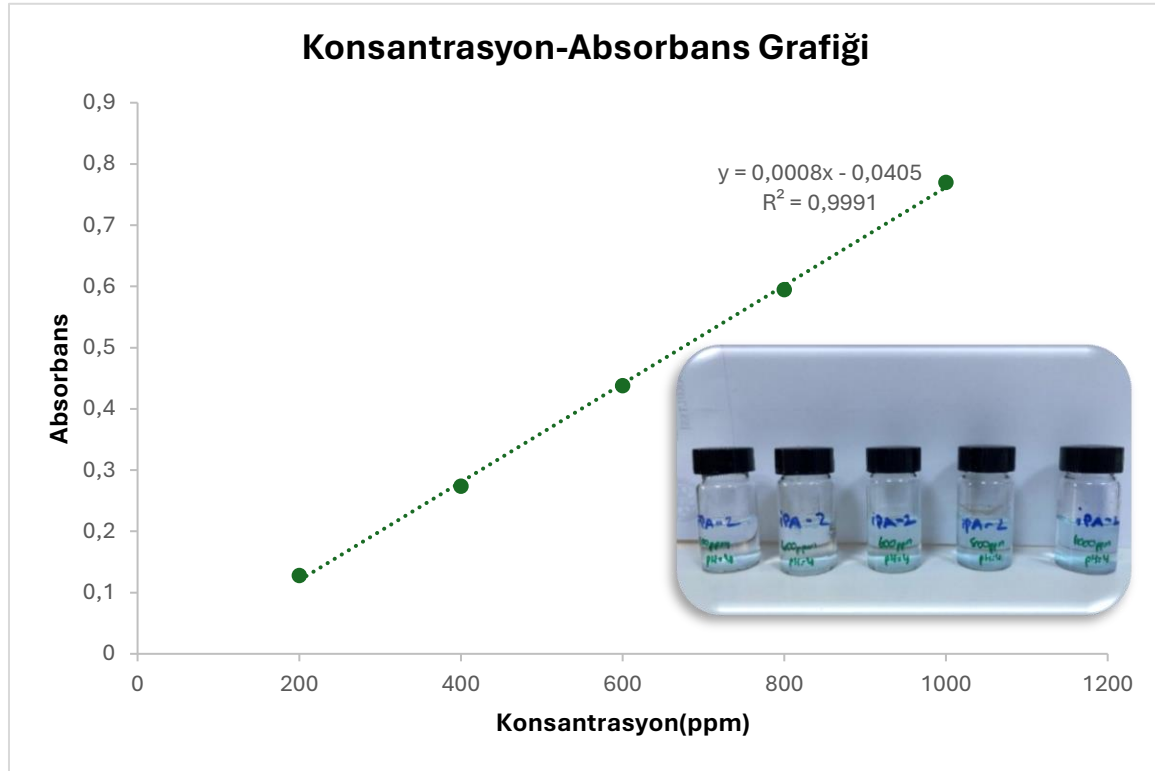
Şekil 2.1.4 Karanlık ortamda 24 saat bekletilmiş konsantrasyon çalışması

2.2 Deneysel Bulgular

Deneysel çalışmalar sonucunda pH 4 koşullarında gerçekleştirilen absorbands-polimer miktarı grafiği ve konsantrasyon çalışması için kalibrasyon (absorbans-konsantrasyon) grafiği aşağıda verilmiştir

Şekil 2.2.1 Polimer miktarı-Absorbans Grafiği





Şekil 2.2.2 Konsantrasyon-Absorbans Grafiği

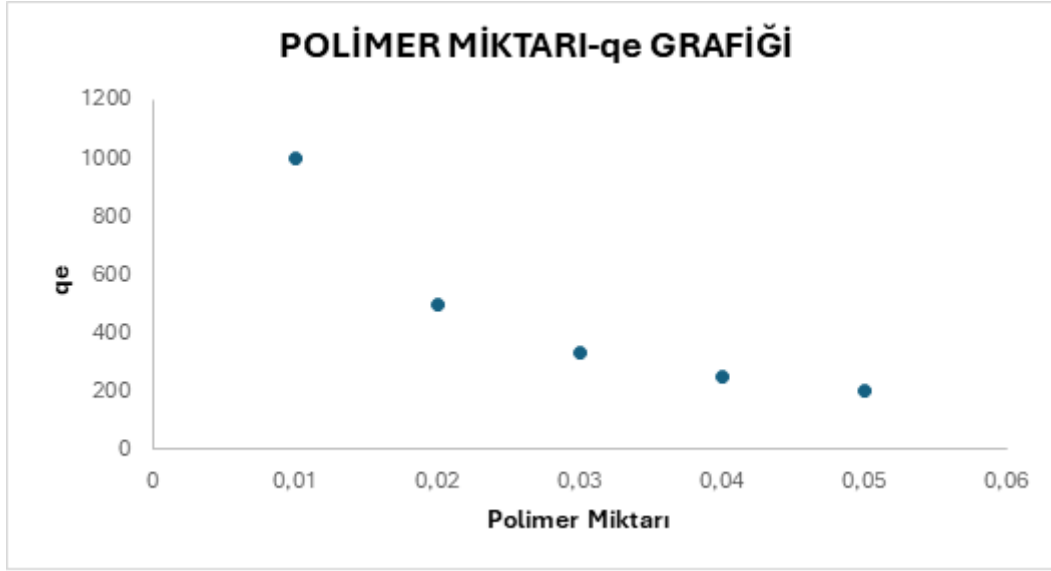
3.SONUÇ

Tablo 1. Polimer miktarı için 258 nanometrede 24 saatlik süre sonucu

pH Değeri	C ₀ (ppm)	Absorbans Değeri (24 saat)	C _{son} (ppm)	Polimer Miktarı(g)	qe
4	1000	0.917	0.0103	0.01	1000
4	1000	0.881	0.0200	0.02	500
4	1000	0.846	0.0295	0.03	333.3
4	1000	0.808	0.0397	0.04	250
4	1000	0.768	0.0505	0.05	200

Tablo 1'deki veriler, belirli bir pH değerinde (pH = 4) farklı miktarlarda polimer kullanılarak gerçekleştirilen 24 saatlik bir adsorpsiyon deneyinin sonuçlarını göstermektedir. Başlangıç konsantrasyonu (C₀) tüm deneyler için 1000 ppm olarak sabit tutulmuş ve polimer miktarı 0,01 g ile 0,05 g arasında değiştirilmiştir. Bu sayede polimer miktarının adsorpsiyon kapasitesine etkisi incelenmiştir. Elde edilen verilere göre, polimer miktarı arttıkça absorbans değerlerinde bir azalma gözlemlenmiştir. Bu azalma, çözelti içindeki son konsantrasyonun (C_{son}) yükselmesine neden olmuştur. Örneğin, 0,01 g polimer kullanıldığında absorbans değeri 0,917 iken, C_{son} 0,0103 ppm olarak ölçülmüştür. Ancak, polimer miktarı 0,05 g'a çıkarıldığında absorbans 0,768'e düşmüş ve C_{son} 0,0505 ppm olmuştur. Bu durum, kullanılan polimer miktarı arttıkça çözeltide kalan madde miktarının arttığını göstermektedir. Adsorplanan madde miktarını ifade eden qe (mg/g) değeri, polimer miktarı arttıkça azalmaktadır. En düşük polimer miktarı olan 0,01 g için qe 1000 mg/g olarak hesaplanırken, polimer miktarı 0,05 g'a çıkarıldığında qe 200 mg/g seviyesine düşmüştür.

Bu durum, adsorpsiyon kapasitesinin belirli bir polimer miktarından sonra azaldığını göstermektedir. Bunun nedenleri arasında yüzey doygunluğuna ulaşılması, moleküllerin birbirini itmesi ya da fazla polimerin çözelti içindeki etkinliğinin azalması yer alabilir. Adsorbanın yüzey alanı belli bir noktaya kadar etkin bir şekilde kullanılırken, fazla miktarda polimer kullanımı çözeltideki kirleticinin etkin şekilde tutulmasını engelleyebilir.



Şekil 3.1 Polimer miktarı-qe Grafiği

Tablo 2. Farklı konsantrasyonların 258 nanometrede 24 saatlik süre sonucu

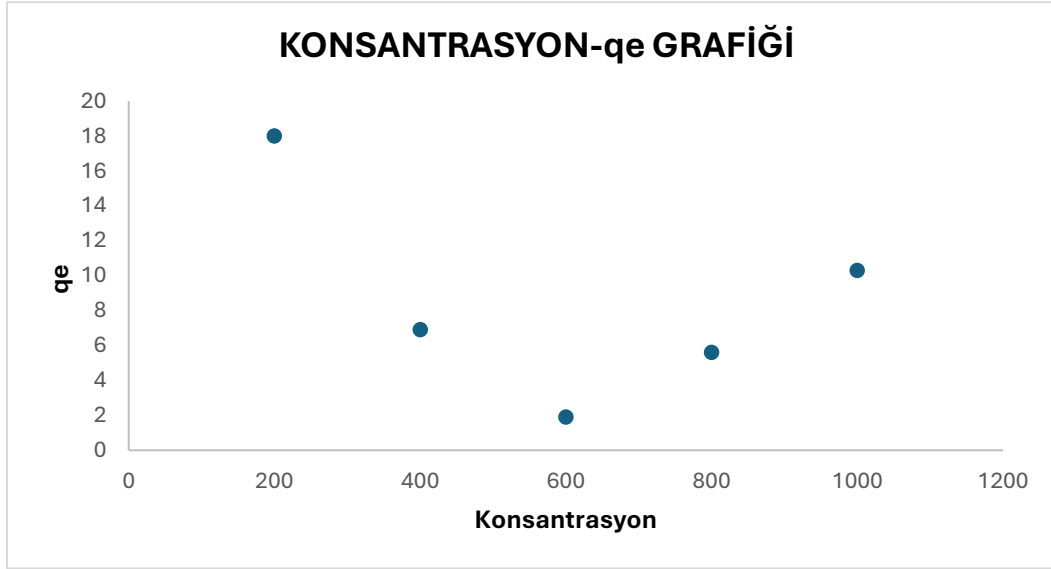
pH Değeri	C0 (ppm)	Absorbans Değeri (24 saat)	Cson (ppm)	Polimer Miktarı(g)	qe
4	200	0.128	198.2	0.01	18.0
4	400	0.274	393.1	0.01	6.9
4	600	0.438	598.1	0.01	1.9
4	800	0.595	794.4	0.01	5.6
4	1000	0.77	899.7	0.01	10.3

Başlangıç Cu(II) konsantrasyonu, adsorpsiyon sürecinde belirleyici bir faktör olarak öne çıkmıştır. Deneylede, başlangıç konsantrasyonunun artışıyla birlikte absorbans değerlerinde düzenli bir yükseliş gözlenmiştir. Bu artış, adsorpsiyon kapasitesindeki artışı da beraberinde getirmiş ve Cu(II) iyonlarının polimer yüzeyine etkin bir şekilde bağlandığını göstermiştir. Özellikle, 1000 ppm başlangıç konsantrasyonunda maksimum adsorpsiyon verimliliği elde edilmiştir. Şekil 2.2.2’de verilen Konsantrasyon-Absorbans Grafiği başlangıç konsantrasyonu ile absorbans arasında pozitif bir doğrusal ilişki olduğunu göstermektedir.

Tablo 2’de gösterilen adsorpsiyon deneylerinde, farklı başlangıç konsantrasyonlarındaki çözeltiler için polimerin adsorpsiyon kapasitesi (qe) hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, polimerin düşük başlangıç konsantrasyonlarında daha yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir. 200 ppm başlangıç konsantrasyonunda, polimer 18,0 mg/g gibi yüksek bir adsorpsiyon kapasitesi sergilemiştir, bu da düşük konsantrasyonlarda polimer yüzeyindeki aktif bölgelerin adsorban moleküllerle daha etkili etkileşime girdiğini düşündürmektedir.

Ancak konsantrasyon arttıkça, 600 ppm seviyesinde yalnızca 1,9 mg/g'lik düşük bir qe değeri elde edilmiştir. Bu durum, polimerin belirli bir doygunluk seviyesine ulaştığını ve yüzeydeki aktif bölgelerin tamamen dolmuş olabileceğini göstermektedir.

Bununla birlikte, 1000 ppm başlangıç konsantrasyonunda qe değerinin 10,03 mg/g'ye yükselmesi, yüksek konsantrasyonlarda adsorpsiyon veriminin bir miktar artabileceğini düşündürmektedir. Bu değişken eğilim, adsorpsiyon mekanizmasının daha detaylı olarak incelenmesi gerektiğini göstermektedir.



Şekil 3.1 Konsantrasyon- qe Grafiği

KAYNAKÇA

Sudha, K., Srinivas, B., Naidu, G., & Ramesha, K. V. (2016). Removal of copper by adsorption on treated laterite.

Barros, J. P. A. A., & Henares, M. N. P. (2015). Biomass reduction of *Salvinia molesta* exposed to copper sulfate pentahydrate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). *Ambi-Agua*, 10(4), 8136. <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1633>

Saraçoğlu-Kaya, B. (n.d.). Amidoksime-polimer ağ yapılar ile bakır(II) iyonu adsorpsiyonu. Cumhuriyet Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Sivas.

Saiga, A., Danona, A., Finkelsteina, Y., Kimmelb, G., & Koresh, J. E. (2002). A continuous polymorphic transition of coordinating water molecules in $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Nassef, E., Mahmoud, A., Salah, H., & El-Taweel, Y. (2017). Removal of copper ions from liquid wastes using adsorption technique.

Acemioglu, B., & Alma, M. H. (2001). Equilibrium studies on adsorption of Cu(II) from aqueous solution onto cellulose.

Mahmoud, A. A., Nassef, E. M., & El-Taweel, Y. A. (2016). Removal of heavy metals from liquid wastes.

EKSKAVATÖR İÇİN KÖR NOKTA ALANLARININ BELİRLENMESİ

Fatih Harun ÖZDUMAN

Senior R&D Engineer, ASKO Sınai ve Teknoloji Üretim San. Tic. A.Ş.

ORCID: 0000-0003-4113-6775

ÖZET

İnşaat makinesi operatörlerinin çalışma alanına hakim olmaları, olası iş kazalarının önlenmesinde önemlidir. Ekskavatör inşaat makineleri, boyutları nedeniyle çok sayıda kör noktaya sahiptir. Bu nedenle üreticiler makine üzerindeki aynalar ve kameralar ile kör noktaları en aza indirmektedir. Öncelikle makine üzerindeki ayna ve kamera sayısı ve konumu için kör alanlar belirlenmelidir. İnşaat makinesi operatörlerinin kör alanlarını belirlemek ve ISO standartlarına göre değerlendirmek için bir sistem tasarlanmıştır. Kör alanların belirlenmesi ISO 5006 standardına göre bilgisayar simülasyon yöntemi ile yapılmıştır. Bilgisayar simülasyon yönteminde AutoCAD programı kullanılmıştır. Bilgisayar simülasyonunda, operatörün gözünü simüle etmek için programda standart aralıklarına göre iki adet ampul çizilmiştir. 12 metrelik görme test çemberi altı adet görme sektörüne bölünmüş ve test makinesi çemberin ortasına yerleştirilmiştir. 12 metrelik alandaki kör noktalar AutoCAD üzerinde göz aralıklarından çizgiler gönderilerek incelenmiştir. Son olarak, kör alanların belirlenmesinin genel test prosedürlerine dahil edilmesi, inşaat makinesi operatörleri için uygun ve güvenli bir çalışma sağlamanın etkili bir yolu olduğunu kanıtıyor. Bu dahil etme, genel makine güvenliğini ve performansını artırarak inşaat makinesi üreticilerine önemli ölçüde fayda sağlayabilir. Gözlemlenen tüm gölgelenme örnekleri, ISO standartlarının öngördüğü alt sınıra düşerek makinenin güvenilirliğini ve düzenleyici gerekliliklere uygunluğunu teyit eder.

Anahtar Kelimeler: Ekskavatör, Kör Alanlar, Görünürlük, İnşaat Makinesi, Görüş Alanı

DETERMINATION OF BLIND SPOT AREAS FOR EXCAVATOR

ABSTRACT

Construction machine operators' command of the working area is important in preventing possible work accidents. Excavator construction machines have a lot of blind spots areas due to their size. Therefore, manufacturers minimize blind spots with mirrors and cameras on the machine. Firstly, blind areas on the machine must be determined for the number and location of mirrors and cameras. A system has been designed to determine the blind areas of construction machine operators and evaluated according to ISO standards. Specification of blind fields was carried out with a computer simulation method according to the ISO 5006 standard. The AutoCAD program was used in the computer simulation method. In the computer simulation, to simulate the operator's eye, two bulbs were drawn in the program based on their standard spacing. The 12-meter vision test circle was divided into six vision sectors and the test machine was placed in the center of the circle. Blind spots in the 12m area were examined by sending lines through the eye gaps on AutoCAD. Finally, incorporating the determination of blind areas into general testing procedures proves to be an effective means of ensuring proper and safe operation for construction machine operators. This inclusion could significantly benefit construction machine manufacturers by enhancing overall machine safety and performance.

All instances of shading observed fall within the lower limit stipulated by ISO standards, affirming the machine's reliability and compliance with regulatory requirements.

Keywords: Excavator, Blind Areas, Visibility, Construction Machine, Field of View

1. INTRODUCTION

Excavators are versatile and powerful machines widely used in construction, mining, forestry, and various industrial applications. These machines are characterized by their ability to perform heavy-duty tasks such as digging, trenching, lifting, and material handling with high efficiency and precision. The core mechanism of an excavator relies on a hydraulic system, which uses pressurized fluid to generate force and enable movement. This system provides the excavator with exceptional power and control, making it capable of handling challenging tasks in diverse terrains and conditions. Figure 1 illustrates the product images.



Figure 1. Item Visuals and Key Features

A typical excavator consists of key components such as a boom, arm, bucket, cab, and an undercarriage equipped with tracks or wheels. The hydraulic system powers the movement of these components, ensuring smooth and accurate operation. Given their critical role in various industries, understanding the design, operation, and environmental implications of excavators is essential.

The operator's field of vision plays a critical role in the efficient and safe operation of tillage machines. Research shows that visual perception accounts for up to 90% of a field machine operator's task awareness [1]. In excavators, visibility may be obstructed by structural components like the cab mast, boom, arm, bonnet, cab enclosure, and machine attachments. As such, optimizing visibility is vital to ensuring operators can perform their tasks effectively and safely [2].

Visibility is defined as the degree of clarity with which objects in the operator's field of view can be perceived or the total area visible from the eye position of the seated operator [3]. As such, visibility must be carefully considered and validated during the design and verification phases of machine development.

Blind spots occur in the operator's field of view due to obstructions caused by features such as the machine boom, crane, cabin protective grilles, rollover protective structures (ROPS), and suboptimal cabin design, all of which can limit the operator's line of sight [4]. When faced with such obstructions, operators may need to alter their posture or orientation to improve visibility, which can lead to postural strain and related injuries over time [5].


This study evaluates the visibility of an excavator in accordance with ISO 5006 standards [6]. The methodology includes analyzing blind spot areas through a calculation-based approach to assess and quantify the operator's field of vision.

2. ANALYSES

2.1. MACHINE SPESIFICATION

The MST M300 LC machine was used for a light bulb shadow test according to the ISO 5006 standard. The excavator's test characteristics are presented in Table 1.

The manufacturer gives the index point for the operator seat. AUTOCAD Program was used in this analyses.

Table 1. Specifications of the excavator used for visibility assessment		
Item	Specification	Photo
Model	M300LC	
Power	180 kW	
Size (mm)	10.650X.3445X3.200	
Operating Weight	32.500 kg	
Arm Breakout Force	168 kN	

2.2. PREPARATION OF ANALYSIS INFRASTRUCTURE

In the preparation of the test base, machine position, test circle, X-Y coordinates, boundary layer, and sectors of vision should be found. A visibility test circle (VTC) of 24 m in diameter on the surface and six divisions of major visual fields were marked as shown in Figure 2. The machine was placed in the center of the VTC.

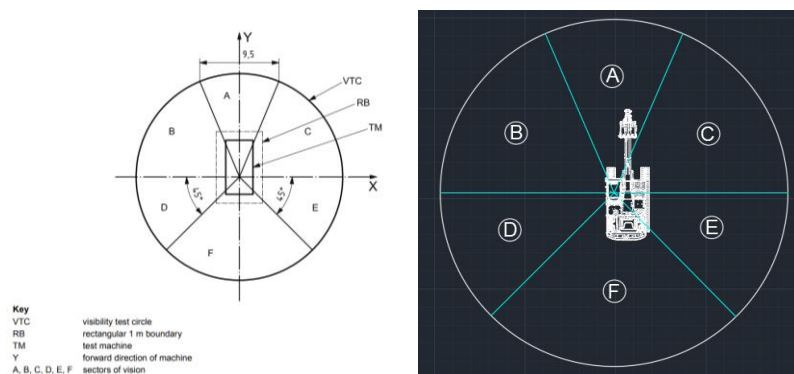


Figure 2. Test locations

Lamp Source Apparatus was drawn on the AutoCAD program at the intervals shown in Figure 2 and positioned at the SIP point on the machine.

Table 2. Limiting Values and Lamp Positions

Operating (empty) mass Backhoe Loader $m \leq 15$	A	B	C	D	E	F	RB
Lamp Position	405	205	405	205		65	405
Limit shadow value	1-700 1-1.300	0	1-1.600 1-5.500	1-700 1-1300	No specific criteria *	1-Machine Width 2-1.300	300

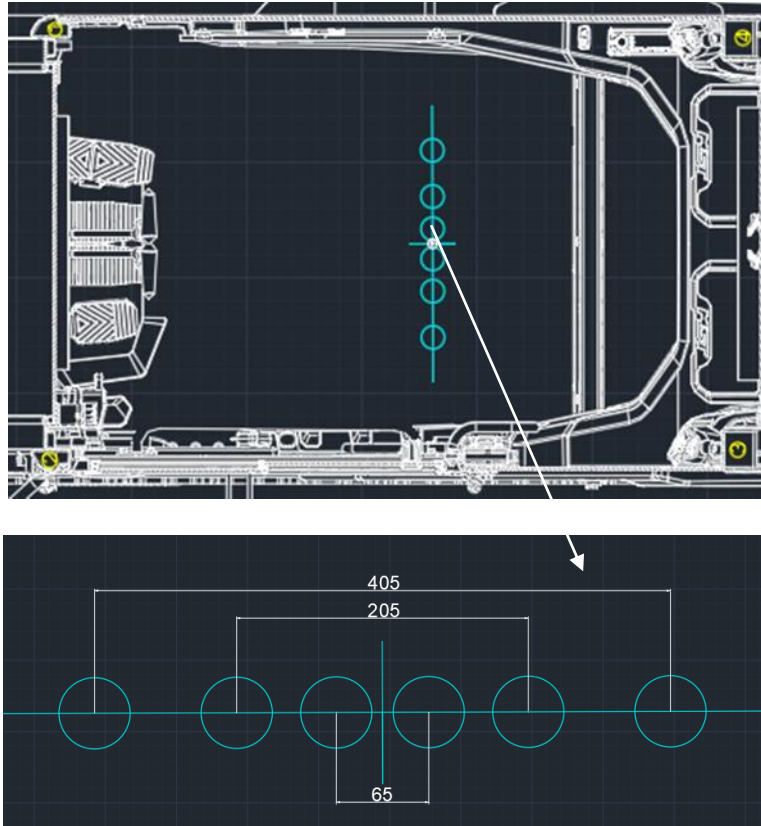


Figure 3. Lamp Source Apparatus

2.3. CALCULATION METHOD

Blind spots were detected by sending lines to the sectors on the analysis basis was prepared on the program.

Section A: The lamps were set 405 mm apart, and the machine was positioned and operated accordingly. The shadows cast within the designated circle were measured, with ghosting recorded at 215 mm.

Section B: The lamps were positioned 205 mm apart, and the seat was adjusted to align with the left front pillar of the cabin. Ghosting was measured at 0 mm.

Section C: The lamps were again positioned 405 mm apart, with the seat aligned against the right front pillar of the cabin. Ghosting was measured at 0 mm.

Section D: The lamps were positioned 205 mm apart, with the seat placed against the right rear pillar of the cabin. Ghosting measurements were 236 mm and 418 mm.

Section E: The lamps were positioned 205 mm apart, with the seat aligned against the left rear pillar of the cabin. Ghosting measurements were 418 mm and 236 mm.

Section F: The lamps were positioned 65 mm apart, with the seat aligned against the left rear pillar of the cabin. Ghosting was measured at 3145 mm.

If the shadows exceeded the limit values specified in Table 2, additional measurements were taken using a rectangular boundary. This boundary was defined by offsetting one meter from the area where the machine was positioned. If any shadow exceeded this boundary, the lamp was adjusted in that direction, and the shadow length was re-evaluated. If the shadow still exceeded the limit value, the test was deemed unsuccessful.

2.4. RESULTS

As a result, blind spots in the excavator primarily occur around the boom and cabin pillars, with the largest blind spot found at the bonnet.

To eliminate these blind spots and enhance visibility, mirrors, and cameras were integrated into the design. Two cameras, positioned on the right and rear sides, provide a 118-degree field of view, displaying the image on a screen within the operator's compartment.

Shadows in the front are primarily caused by the boom, while the four cabin pillars also contribute to shadow formation within the cabin. The bonnet is the component that generates the most shadow. The results are presented in Table 4, while Figure 4 illustrates the blind spot areas and camera coverage.

Table 3. Excavator Masking Effects (Crawler Excavator 25 < m < 40)						
PERFORMANCE CRITERIA						
ZONES	A	B	C	D	E	F
EYE OPENING	405	205	405	205	-	65
NUMBER AND WIDTH OF MASKING ALLOWED (mm)	1 - 700 and 1 - 1 300	0	1 - 1 600 and 1 - 5 500	1 - 700 and 1 - 1 300	No specific criteria *	1 × machine width and 2 - 1 300
SIMULATING MASKING EFFECT						
WIDTH OF MASKING (mm)	215	0	0	236	236	3145 (machine width 3200)
				418	418	
COMPONENTS CAUSING MASKING	BOOM	NO MASKING	NO MASKING	CAB LEFT AND REAR POST	CAB RIGHT AND REAR POST	BONNET

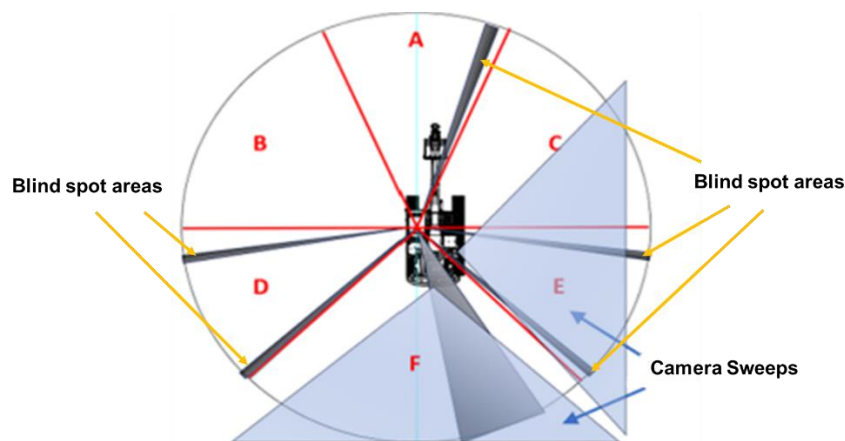


Figure 4. Blind Spot Areas and Camera sweeps

3. CONCLUSION

In this study, the visibility of construction machine operators within the cabin was evaluated in accordance with ISO standards. Visibility is a critical factor in occupational health and safety, directly impacting operator performance and the machine's competitiveness in the market.

To ensure product reliability and operator safety, construction machinery must be tested under the ISO 5006 standard. This standard provides guidelines for evaluating and securing visibility performance, helping manufacturers design safer and more effective machines.

In conclusion, visibility is paramount in the operation of construction machinery. Clear visibility of the surroundings is essential to safeguard both the operator and those nearby. Incorporating proper lighting, well-positioned mirrors, and advanced camera systems can significantly enhance visibility, reducing risks on site.

Ultimately, ensuring optimal visibility is not only about enhancing safety but also about promoting efficiency and reliability in machine operation.

4. REFERENCES

[1] C. B. Choi, P. Park, Y. H. Kim, M. Susan Hallbeck, and M. C. Jung, "Comparison of visibility measurement techniques for forklift truck design factors," *Appl. Ergon.*, vol. 40, no. 2, pp. 280–285, 2009, doi: 10.1016/j.apergo.2008.04.012.

[2] C. G. Drury and M. R. Clement, "The Effect of Area, Density, and Number of Background Characters on Visual Search," *Hum. Factors J. Hum. Factors Ergon. Soc.*, vol. 20, no. 5, pp. 597–602, 1978, doi: 10.1177/001872087802000509.

[3] P. J. Barron, P. M. O. Owende, K. P. McDonnell, and S. M. Ward, "A method for assessment of degradation of task visibility from operator cabins of field machines," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 35, no. 7, pp. 665–673, 2005, doi: 10.1016/j.ergon.2005.02.001.

[4] M. S. N. Kabir, M. Song, S.-O. Chung, Y.-J. Kim, S.-C. Kim, and J.-K. Ha, "Visibility Evaluation for Agricultural Tractor Operators According to ISO 5006 and 5721-1 Standards," *J. Biosyst. Eng.*, vol. 40, no. 1, pp. 19–27, 2015, doi: 10.5307/jbe.2015.40.1.019.

[5] J. W. Hinze and J. Teizer, "Visibility-related fatalities related to construction equipment," *Saf. Sci.*, vol. 49, no. 5, pp. 709–718, 2011, doi: 10.1016/j.ssci.2011.01.007.

[6] TS ISO 5006:2015, standards

DENİZCİLİK YAPILARININ ÇEVRESEL ETKİLERİNİN VE TÜRKİYE'DEKİ DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI FAALİYETLERİNİN İNCELENMESİ

Araş. Gör. Oğuz ÖZTÜRK

Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0001-7321-9159

Dr. Öğr. Üyesi Hazal YILMAZ SÖNMEZ

Doğuş Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0003-3535-4442

ÖZET

Liman, marina ve tersane gibi denizcilik yapılarının inşasında, alan istismak ve habitatların bozulması söz konusudur. Bu bölgelerde, hem deniz taşıtlarının yanaşması, beklemesi ve ayrılması için yapılan kıyı düzenlemeleri, hem de denizcilik yapılarının inşası için yapılan faaliyetler çevreyi etkiler. Denizcilik yapılarının inşası, işletilmesi ve denizcilik faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi sırasında hava, su ve zemini bozan önemli miktarda çevresel etki ortaya çıkar. Tersanelerde deniz taşıtları için yapılan bakım-onarım çalışmaları ve limanlarda uzun süre kalan gemiler, havayı ve suyu kirletirler. Üç ana bölümden oluşan bu çalışmada, denizcilik yapılarının çevresel etkileri, Türkiye'deki denizyolu taşımacılığı faaliyetleri ve denizyolu ulaşımının çevresel etkilerini azaltmak için uygulanan yasal düzenlemeler incelenmiştir. Çalışmanın ilk kısmında; (1) denizcilik yapılarının inşası sırasında oluşan kirlilik, (2) deniz taşıtlarının üretimi, bakımı ve onarımı aşamalarında meydana gelen kirlilik, (3) liman ve marina işletimi kaynaklı kirlilik, (4) nakliye ve kargo işlemleri ile yolcu taşımacılığı için kullanılan deniz taşıtlarından kaynaklanan kirlilik açıklanmıştır. Çalışmanın ikinci kısmında, 2018 ve 2023 yılları arasındaki 6 yıllık zaman diliminde, Türkiye'deki limanlara uğrayan Türk ve yabancı bayraklı gemi sayıları ile limanlarda gerçekleştirilen denizcilik faaliyetlerinden biri olan yük elleçleme miktarları incelenmiştir. Türkiye'de yoğun olarak kullanılan Aliğa, Kocaeli, İskenderun, İstanbul, İzmir, Tekirdağ, Mersin, Tuzla, Ambarlı ve Samsun Liman Başkanlıklarında, 2018-2023 yılları arasında gerçekleştirilen yük elleçleme miktarları ve limanlara uğrayan gemi sayıları karşılaştırılmıştır. 2020-2023 yılları arasında, Türkiye'deki tüm limanlarda elleçlenen yük miktarları, çeşitli yük grupları (tarım ürünleri, katı mineral yakıtlar, petrol ürünleri vb.) bazında değerlendirilmiştir. Çalışmanın son bölümünde, denizcilik yapıları ve denizyolu ulaşımından kaynaklanan çevresel etkileri sınırlandırmak ve denizcilik faaliyetlerini sürdürülebilir bir şekilde devam ettirmek için yürürlüğe konulan yasal düzenlemelere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Denizcilik yapıları, denizyolu ulaşımı, çevresel etkiler, yük elleçleme.

INVESTIGATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF MARITIME STRUCTURES AND MARINE TRANSPORTATION ACTIVITIES IN TURKEY

ABSTRACT

The construction of maritime structures such as ports, marinas and shipyards lead to land acquisition and habitat destruction. In these regions, both coastal arrangements for the docking, waiting and departure of sea vessels and activities carried out for the construction of maritime structures affect the environment.

During the construction and operation of maritime structures and maritime activities, significant environmental impacts deteriorating air, water and soil occur. Maintenance and repair works carried out for sea vessels in shipyards and vessels staying in the ports for long periods pollute the air and water. In this study, which consists of three main sections, the environmental impacts of maritime structures, marine transportation activities in Turkey and the legal regulations implemented to reduce the environmental impacts of maritime transport were examined. In the first part of the study, (1) pollution occurring during the construction of maritime structures, (2) pollution occurring during the production, maintenance and repair process of sea vessels, (3) pollution caused by port and marina operations, (4) pollution originating from marine vehicles used for passenger transportation and cargo operations were explained. In the second part of the study, the number of Turkish and foreign flagged vessels calling at ports in Turkey and the amount of cargo handling, which is one of the maritime activities carried out at ports, were examined for the 6-year period between 2018 and 2023. The cargo handling amounts and the number of vessels calling at the ports of Aliğa, Kocaeli, İskenderun, İstanbul, İzmir, Tekirdağ, Mersin, Tuzla, Ambarlı and Samsun, which are used intensively in Turkey, were compared for the period between 2018 and 2023. The amount of cargo handled in all ports in Turkey between 2020 and 2023 was evaluated on the basis of various cargo groups such as agricultural products, solid mineral fuels and petroleum products. In the last part of the study, the legal regulations implemented to limit the environmental impacts arising from maritime structures and marine transportation and to continue maritime activities in a sustainable manner were included.

Keywords: Maritime structures, marine transportation, environmental impacts, cargo handling.

GİRİŞ

Liman, marina ve tersane gibi denizcilik yapılarının inşası sırasında oluşan ve bu yapıların işletilmesinden kaynaklanan kirlilik, büyük önem taşımaktadır. Denizcilik yapıları, su kaynaklarındaki canlı hayatının korunması ve su kalitesi üzerinde önemli etkiye sahiptir. Denizyolu ulaşımı, karayolu ve demiryolu gibi ulaşım türleriyle karşılaştırıldığında, arazi tüketimi en az olan ulaşım modlarından biridir. Bunun nedeni; denizyolu taşıtlarının, doğal bir ortam olan su üzerinde hareket etmesi sebebiyle ek bir yol yapımı gerektirmemesidir. Bu bağlamda; arazi tüketimi açısından liman, marina ve tersane gibi tesislerin kurulması için gerekli alanın dikkate alınması yeterli olmaktadır. Genel olarak; denizyolu ulaşımının çevresel etkileri, 4 ana başlık altında incelenebilir:

- Denizcilik yapılarının inşası sırasında oluşan kirlilik
- Deniz taşıtlarının üretimi, bakımı ve onarımı aşamalarında meydana gelen kirlilik
- Liman ve marina işletimi kaynaklı kirlilik
- Yük ve yolcu taşımacılığı için kullanılan deniz taşıtlarından kaynaklanan kirlilik

DENİZCİLİK YAPILARININ VE DENİZYOLU ULAŞIMININ ÇEVRESEL ETKİLERİ

Denizcilik Yapılarının İnşası Sırasında Oluşan Kirlilik

Denizde yapılan inşaat faaliyetleri ve atık inşaat malzemelerinin depolanması sırasında, toprak ve sudaki canlılar için habitatların bozulması söz konusu olur. Bu tür su ortamlarında, karadakinine göre malzeme atıklarının temizlenmesi de daha zordur. Deniz dibinden çıkarılan ve kirlilik taşıyan malzeme, atık olarak değerlendirilir ve karada depolanarak veya denize boşaltılarak uzaklaştırılabilir.

Deniz taşıtlarının limana rahatça yanaşıp, yük ve yolcu naklini gerçekleştirebilmesi için dipten sediment veya toprak alınarak su derinliğinin artırılması, dip yaşam alanlarını tahrip eder. Deniz dibinden sediment veya toprak alınmasıyla oluşan çevresel etkiler, aşağıda sıralanmıştır [1]:

- Sediment alımı sırasında, sudaki canlıların ve yumurtalarının alınması
- Deniz dibi topografyasının değişimi
- Sediment kompozisyonunun değişmesi ve sedimentin yayılması
- Suyun tuzluluk oranının değişmesi
- Askıda katı madde formunda çökelen madde nedeniyle oluşan bulanıklık
- Su bitkilerinin fotosentez yapamaması nedeniyle su canlılarının ölümü
- Görüntü kirliliği

Gemi Üretim, Bakım ve Onarım İşlemleri Sırasında Oluşan Kirlilik

Deniz taşıtlarının üretimi ve tersanelerdeki araç bakım faaliyetleri sırasında önemli derecede kirlilik oluşur. Tersanelerde yapılan başlıca bakım-onarım faaliyetleri: yapısal parça değişimleri, yüzey temizliği, boyama, motor ve güç ünitelerinin tamiri, elektrik ve kaplama işleri, gemi soğutma sistemlerinin bakım ve onarımıdır. Tersanelerde yapılan bakım-onarım çalışmaları ve bunlara bağlı olarak ortaya çıkan kirlilik türleri, Tablo 1’de verilmiştir [2].

Tablo 1. Tersanelerde Yapılan Bakım-Onarım Çalışmaları ve Oluşan Kirlilik [2]

Tersanelerde Yapılan İşlemler	Oluşan Kirlilik
Yakıt ikmali ve yakıt depolarının bakımı	VOC (Uçucu Organik Bileşikler) emisyonları
Kumlama ve kimyasallar ile boyama	Kurumuş boya atıkları, kum içeren atık su, ağır metaller, boya çıkarıcı kimyasal atıklar, VOC emisyonları
Sprey boyama, reçine uygulanması	Boya atıkları, tiner, yağ çözücüler, asit çözeltileri, reçine, VOC emisyonları
Motor Tamiri	Motor türbin atık yağı, gres yağı, asit çözeltileri, VOC emisyonları
Metal Kaplama	Siyanür çözeltileri, ağır metaller, VOC emisyonları
Güverte ve parçaların yıkanması	Yağ ve boya içeren çözeltiler, AKM içeren atık sular
Yağlama, parça temizliği, güçlendirilmiş plastik uygulamaları, kimyasal boya çözücüler	Yağ ve boya ile kirlenmiş çözücüler

Limn ve Marina İşletimi Kaynaklı Kirlilik

Limnlerde, gemilerin ve nakliye işlemlerini yürüten diğer karayolu araçlarının faaliyetleri, kimyasal madde ve malzeme depolama gibi işlemler, hava ve su kirliliğine yol açar. Limnler, yakınlarında yaşayan canlıların sağlığını etkileyen ve bölgesel hava kirliliği sorunlarına neden olan başlıca hava kirletici kaynaklardır [3,4]. Limn ve marina işletiminden kaynaklanan başlıca kirleticiler [5,6]:

- Dizel yakıtlar
- Egzoz emisyonları
- Partikül madde (PM)

- Uçucu organik bileşikler (VOC)
- Azot oksitler (NO_x)
- Kükürt oksitler (SO_x)
- Karbon monoksit (CO)
- Formaldehit
- Ağır metaller

Yük ve Yolcu Taşımacılığı için Kullanılan Deniz Taşıtlarından Kaynaklanan Kirlilik

Dünyanın çeşitli yerlerinde yük ve yolcu taşımacılığı için kullanılan deniz taşıtlarında, yıllar bazında artışlar yaşanmıştır. Denizcilik sektörü, yılda 940 milyon ton CO₂ salınımıyla küresel sera gazlarının yaklaşık %2,5'lik kısmından sorumlu olsa da; deniz taşımacılığı, taşınan kargo tonajı başına CO₂ emisyonu oranında diğer taşımacılık yöntemlerine kıyasla en çevreci taşımacılık modelidir. Küresel denizyolu ulaşımından kaynaklanan başlıca kirletici maddeler: partikül madde (PM), uçucu organik bileşikler (VOC), azot oksitler (NO_x), kükürt oksitler (SO_x), karbon monoksit (CO), karbon dioksit (CO₂), metan (CH₄), nitroz oksit (N₂O) ve hidroflorokarbonlardır [7].

TÜRKİYE'DEKİ DENİZYOLU TAŞIMACILIĞI FAALİYETLERİNİN İNCELENMESİ

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre; 2023 yılında Türkiye'nin dış ticaret hacminin miktar olarak %87,5'i denizyolu ile, %11,3'ü karayolu ile, %0,5'i demiryolu ile, %0,4'ü havayolu ile taşınmıştır [7]. Ülkemiz dış ticaretinin büyük bir bölümü denizyolu taşımacılığı ile gerçekleştirilmiş olup; limanlarımız gün geçtikçe daha da önem kazanmıştır. Bu çalışmada; 2018 ve 2023 yılları arasındaki 6 yıllık zaman diliminde, Türkiye'deki limanlara uğrayan Türk ve yabancı bayraklı gemi sayıları ile limanlarda gerçekleştirilen denizcilik faaliyetlerinden biri olan yük elleçleme miktarları incelenmiştir. Türkiye'de yoğun olarak kullanılan Aliğa, Kocaeli, İskenderun, İstanbul, İzmir, Tekirdağ, Mersin, Tuzla, Ambarlı ve Samsun Liman Başkanlıklarında, 2018-2023 yılları arasında gerçekleştirilen yük elleçleme miktarları ve limanlara uğrayan gemi sayıları karşılaştırılmıştır. 2020-2023 yılları arasında, Türkiye'deki tüm limanlarda elleçlenen yük miktarları, çeşitli yük grupları (tarım ürünleri, katı mineral yakıtlar, petrol ürünleri vb.) bazında değerlendirilmiştir. Analizlerde, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın yayınladığı Denizcilik İstatistikleri'nden yararlanılmıştır. 2018 ve 2023 yılları arasındaki 6 yıllık zaman diliminde, Türkiye'deki limanlara uğrayan Türk ve yabancı bayraklı gemi sayıları ile limanlarda gerçekleştirilen yük elleçleme miktarları, Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Türkiye'deki Limanlara Uğrayan Gemi Sayıları ve Gerçekleştirilen Yük Elleçleme Miktarları

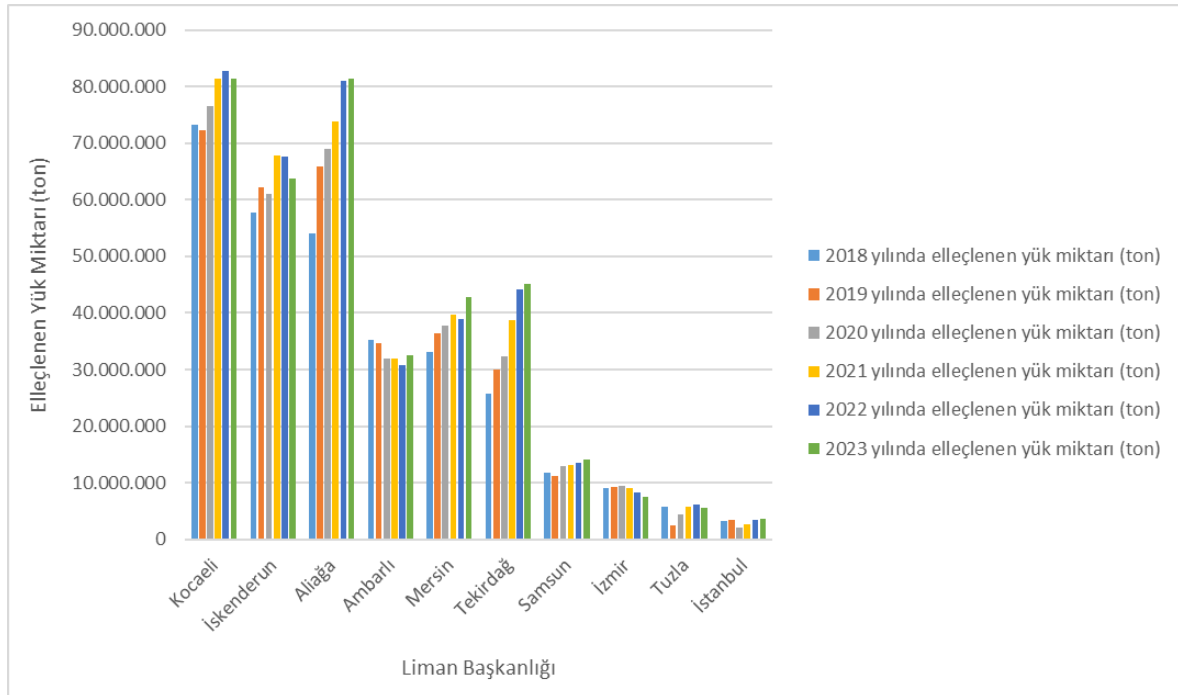
Yıl	Türk Bayraklı Gemi Sayısı	Yabancı Bayraklı Gemi Sayısı	Toplam Gemi Sayısı	Elleçlenen Yük Miktarı (ton)
2018	38.219	34.141	72.360	460.153.560
2019	20.991	34.311	55.302	484.168.412
2020	15.222	33.599	48.821	496.642.652
2021	15.120	36.079	51.199	526.306.784
2022	17.921	40.131	58.052	542.610.283
2023	19.277	40.918	60.195	521.079.804

Türkiye’de yoğun olarak kullanılan Aliağa, Kocaeli, İskenderun, İstanbul, İzmir, Tekirdağ, Mersin, Tuzla, Ambarlı ve Samsun Liman Başkanlıklarında, 2018-2023 yılları arasında gerçekleştirilen yük elleçleme miktarları, Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Türkiye’nin Önemli Limanlarında Gerçekleştirilen Yük Elleçleme Miktarları (Ton)

Limn Başkanlığı	2018 yılında elleçlenen yük miktarı (ton)	2019 yılında elleçlenen yük miktarı (ton)	2020 yılında elleçlenen yük miktarı (ton)	2021 yılında elleçlenen yük miktarı (ton)	2022 yılında elleçlenen yük miktarı (ton)	2023 yılında elleçlenen yük miktarı (ton)
Kocaeli	73.139.021	72.196.415	76.517.625	81.335.143	82.799.204	81.291.544
İskenderun	57.715.999	62.167.713	60.969.236	67.811.510	67.635.537	63.746.070
Aliağa	53.985.243	65.799.062	68.946.001	73.889.877	81.056.935	81.355.615
Ambarlı	35.168.246	34.649.484	31.895.334	31.977.337	30.732.465	32.597.749
Mersin	33.040.533	36.373.703	37.752.433	39.741.689	38.896.567	42.715.257
Tekirdağ	25.816.303	29.933.977	32.256.310	38.794.803	44.172.813	45.075.103
Samsun	11.847.538	11.150.996	12.995.840	13.177.075	13.584.153	14.176.568
İzmir	9.040.779	9.226.482	9.390.012	9.038.245	8.262.826	7.443.892
Tuzla	5.780.774	2.496.749	4.475.911	5.677.794	6.085.965	5.653.329
İstanbul	3.264.218	3.412.421	2.158.323	2.604.522	3.403.918	3.646.858

Türkiye’de yoğun olarak kullanılan Aliağa, Kocaeli, İskenderun, İstanbul, İzmir, Tekirdağ, Mersin, Tuzla, Ambarlı ve Samsun Liman Başkanlıklarında, 2018-2023 yılları arasında gerçekleştirilen yük elleçleme miktarı grafiği, Şekil 1’de gösterilmiştir.



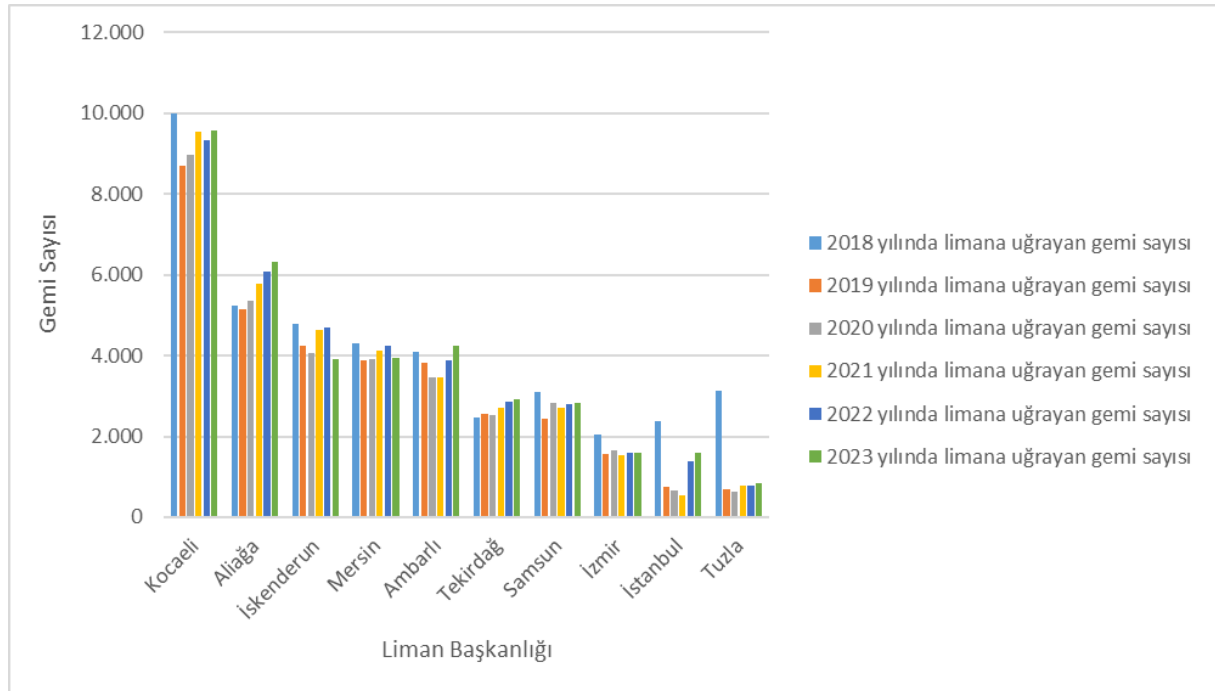
Şekil 1. Türkiye’nin Önemli Limanlarında Gerçekleştirilen Yük Elleçleme Miktarı Grafiği

Türkiye’de yoğun olarak kullanılan Aliğa, Kocaeli, İskenderun, İstanbul, İzmir, Tekirdağ, Mersin, Tuzla, Ambarlı ve Samsun Liman Başkanlıklarına, 2018-2023 yılları arasında uğrayan gemi sayıları, Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. 2018-2023 Yılları Arasında Türkiye’nin Önemli Limanlarına Uğrayan Gemi Sayıları

Limn Başkanlığı	2018 yılında limana uğrayan gemi sayısı	2019 yılında limana uğrayan gemi sayısı	2020 yılında limana uğrayan gemi sayısı	2021 yılında limana uğrayan gemi sayısı	2022 yılında limana uğrayan gemi sayısı	2023 yılında limana uğrayan gemi sayısı
Kocaeli	9.988	8.714	8.976	9.554	9.321	9.560
Aliğa	5.241	5.135	5.356	5.783	6.067	6.329
İskenderun	4.791	4.259	4.052	4.634	4.694	3.927
Mersin	4.313	3.874	3.903	4.122	4.257	3.933
Ambarlı	4.083	3.815	3.455	3.453	3.895	4.256
Tekirdağ	2.481	2.555	2.541	2.712	2.845	2.918
Samsun	3.088	2.437	2.830	2.711	2.789	2.814
İzmir	2.047	1.551	1.660	1.530	1.586	1.607
İstanbul	2.389	746	654	538	1.375	1.585
Tuzla	3.132	698	617	779	796	856

Türkiye’de yoğun olarak kullanılan Aliğa, Kocaeli, İskenderun, İstanbul, İzmir, Tekirdağ, Mersin, Tuzla, Ambarlı ve Samsun Liman Başkanlıklarına, 2018-2023 yılları arasında uğrayan gemi sayıları grafiğı, Şekil 2’de gösterilmiştir.



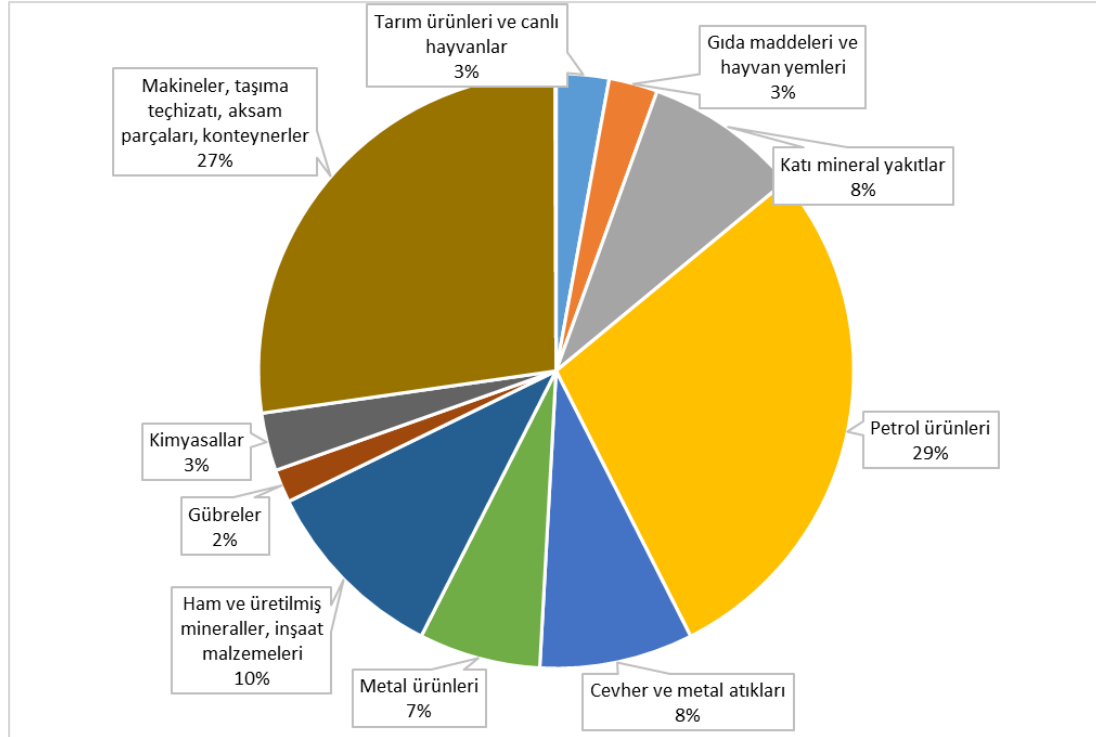
Şekil 2. Türkiye’nin Önemli Limanlarına 2018-2023 Yılları Arasında Uğrayan Gemi Sayıları Grafiğı

2020-2023 yılları arasında, Türkiye'deki tüm limanlarda elleçlenen yük miktarlarının, çeşitli yük grupları bazında değerlendirilmesine ilişkin sonuçlar, Tablo 5'te verilmiştir.

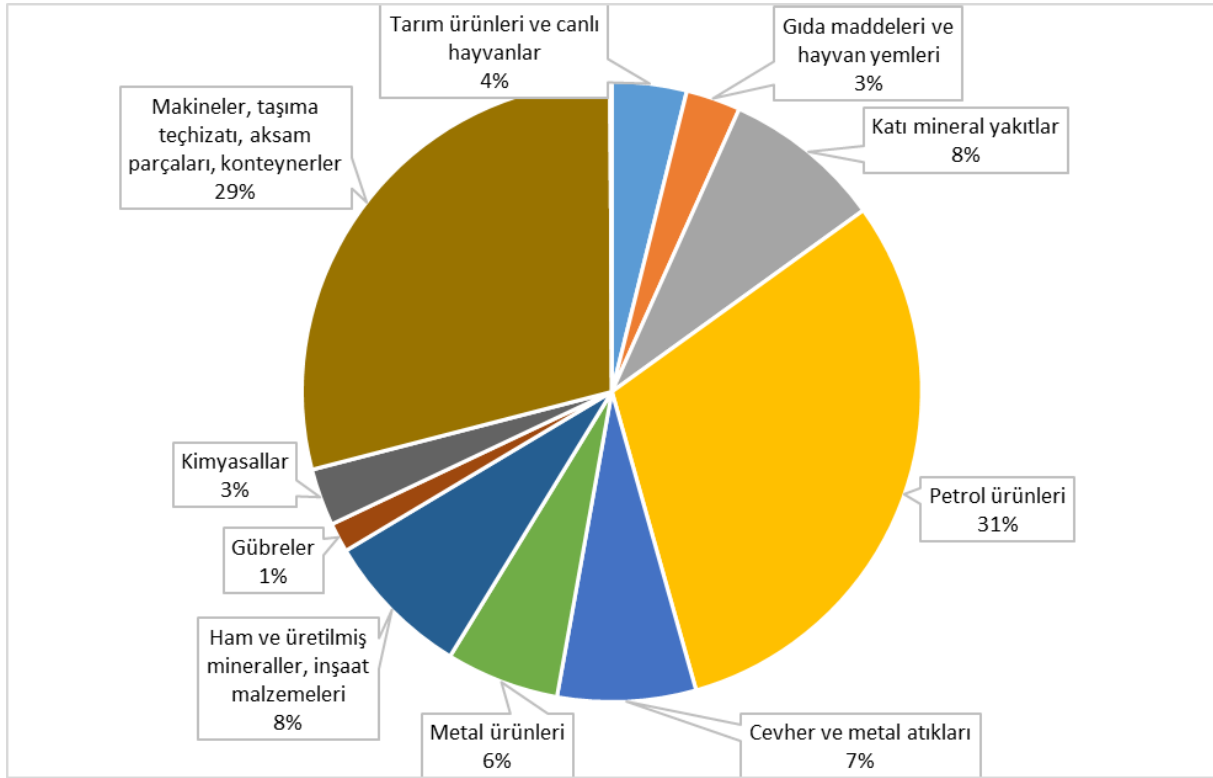
Tablo 5. Türk Limanlarında Elleçlenen Yüklerin Çeşitli Yük Grupları Bazında Değerlendirilmesi

Yük Grubu	2020 Yılı		2021 Yılı		2022 Yılı		2023 Yılı	
	Limanlarda elleçlenen yük miktarı (ton)	Elleçlenen toplam yük miktarındaki payı	Limanlarda elleçlenen yük miktarı (ton)	Elleçlenen toplam yük miktarındaki payı	Limanlarda elleçlenen yük miktarı (ton)	Elleçlenen toplam yük miktarındaki payı	Limanlarda elleçlenen yük miktarı (ton)	Elleçlenen toplam yük miktarındaki payı
Tarım ürünleri ve canlı hayvanlar	14.228.087	2,86%	15.959.900	3,03%	15.705.070	2,89%	20.270.076	3,89%
Gıda maddeleri ve hayvan yemleri	13.142.054	2,65%	12.469.549	2,37%	15.368.456	2,83%	14.834.121	2,85%
Katı mineral yakıtlar	42.193.654	8,50%	38.386.612	7,29%	45.509.996	8,39%	43.345.429	8,32%
Petrol ürünleri	141.680.742	28,53%	144.449.433	27,45%	163.448.858	30,12%	159.288.617	30,57%
Cevher ve metal atıkları	41.445.036	8,35%	47.910.956	9,10%	39.969.726	7,37%	37.613.612	7,22%
Metal ürünleri	32.827.815	6,61%	38.451.158	7,31%	36.031.220	6,64%	30.766.078	5,90%
Ham ve üretilmiş mineraller, inşaat malzemeleri	51.081.631	10,29%	52.690.587	10,01%	50.939.280	9,39%	40.062.884	7,69%
Gübreler	8.938.441	1,80%	8.543.690	1,62%	8.766.411	1,62%	8.029.626	1,54%
Kimyasallar	15.678.246	3,16%	16.603.390	3,15%	17.969.539	3,31%	15.537.255	2,98%
Makineler, taşıma teçhizatı, aksam parçaları, konteynerler	135.251.916	27,23%	150.363.651	28,57%	148.343.110	27,34%	150.861.802	28,95%
Silahlar ve mühimmat	2.888	0,00%	550	0,00%	1.027	0,00%	5.424	0,00%
Diğer taşınan mallar	172.142	0,03%	477.308	0,09%	557.590	0,10%	464.880	0,09%

2020 yılında Türkiye'deki tüm limanlarda elleçlenen yüklerin, yük grupları bazında dağılımı Şekil 3'te ve 2023 yılında Türkiye'deki tüm limanlarda elleçlenen yüklerin, yük grupları bazında dağılımı Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 3. 2020 Yılında Türkiye'deki Limanlarda Elleçlenen Yüklerin, Yük Grupları Bazında Dağılımı



Şekil 4. 2023 Yılında Türkiye'deki Limanlarda Elleçlenen Yüklerin, Yük Grupları Bazında Dağılımı

DENİZYOLU TAŞIMACILIĞININ ÇEVRESEL ETKİLERİNİ SINIRLANDIRMAK İÇİN UYGULANAN YASAL DÜZENLEMELER

Ülkemizde ve dünyada yoğun olarak kullanılan denizyolu ulaşımının çevresel etkilerini azaltmak için özellikle son yıllarda yasal düzenlemelere ağırlık verilmiştir. Türkiye, uluslararası boyutta en son kabul edilen ve en kapsamlı konvansiyon olan MARPOL 73/78'e (Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine Dair Uluslararası Sözleşme), 1990 yılında taraf olmuştur. Ulusal ve uluslararası sularda sefer yapan bütün deniz araçları, MARPOL 73/78 Sözleşmesi'nin hükümlerini yerine getirmekle yükümlü olup; deniz çevresinin korunmasına katkı sağlaması gerekmektedir. Ülke olarak taraf olduğumuz MARPOL 73/78 Sözleşmesi, 6 Ek'ten oluşmaktadır [8]:

- Ek-I "Gemilerden Kaynaklanan Petrolle Kirlenmeyi Önlemeye İlişkin Kurallar",
- Ek-II "Dökme Olarak Taşınan Zararlı (Zehirli) Sıvı Maddelerle Kirlenmenin Kontrol Altına Alınmasına İlişkin Kurallar",
- Ek-III "Deniz Yolu ile Ambalajlı Olarak, Konteynerler, Portatif Tanklar veya Karayolu ve Demiryolu Tank Vagonları İçerisinde Taşınan Zararlı Maddelerle Kirlenmeyi Önlemeye İlişkin Kurallar",
- Ek-IV "Gemilerden Kaynaklanan Pis Sular ile Kirlenmenin Önlenmesine İlişkin Kurallar",
- Ek-V "Gemilerden Kaynaklanan Çöplerle Kirlenmenin Önlenmesine Dair Kurallar",
- Ek-VI "Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğini Önleme Kuralları"

MARPOL'un dışında, Türkiye'de denizcilik yapılarının ve denizyolu ulaşımının çevresel etkilerini sınırlandırmak için yürürlüğe konulan diğer önemli yasal düzenlemeler, aşağıda sıralanmıştır:

- Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Yüzme Suyu Kalitesinin Yönetimine Dair Yönetmelik
- Denizlerde Faaliyet Gösteren Balık Çiftliklerinin Çevresel Yönetimi Yönetmeliği
- Tersane, Tekne İmal ve Çekem Yerlerinin Çevresel Yönetimi Hakkında Yönetmelik
- Dip Tarama Malzemesinin Çevresel Yönetimi Yönetmeliği
- Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun
- Bazı Akaryakıt Türlerindeki Kükürt Oranının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
- Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği
- Marmara Denizi Eylem Planı
- Marmara Denizi Bütünleşik Planı

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

8.333 km'lik kıyı şeridinde sahip olan ve toplam 957 adet kıyı yapısı (liman ve iskele tesisi, marina/yat limanı, tersane, tekne imal yeri, çekem yeri, balıkçılık kıyı yapısı ve gemi söküm tesisi) bulunan Türkiye'de, denizcilik yapılarından ve denizyolu ulaşımından kaynaklanan çevresel etkileri göz ardı etmek imkansızdır. Liman, marina ve tersane gibi denizcilik yapılarının inşası ve işletilmesi sırasında; hava, su ve toprak gibi alıcı ortamlarda oluşabilecek çevre kirliliği en aza indirilerek, temiz üretim tekniklerinin uygulanması teşvik edilmelidir. Türkiye'nin yoğun olarak kullanılan Kocaeli, İskenderun, Aliağa, Ambarlı, Mersin ve Tekirdağ Liman Başkanlıklarında, liman işletimi ve denizyolu taşımacılığında kaynaklanan çevresel etkiler, yasal düzenlemeler yoluyla sınırlandırılmalıdır. Yolcu ve yük taşımacılığında kullanılan denizyolu taşıtlarından, hava ve suya yayılan kirletici maddeler azaltılarak, sürdürülebilir bir ulaşım modu sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

[1] Öztürk, O. ve Öztürk, Z., "Ro-Ro Limanının Çevreye Etkilerinin Örnek Kesimde İncelenmesi", ECJSE, c. 5, sy. 1, ss. 80–95, 2018, doi: 10.31202/ecjse.358534.

[2] Öztürk, O. (2021). Denizyolu taşımacılığının çevresel açıdan incelenmesi: Samsun limanı için vaka çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

[3] Bailey, D., & Solomon, G. (2004). Pollution Prevention at Ports: Clearing the Air, San Francisco, USA.

[4] Komar, I., & Lalić, B. (2015), Sea Transport Air Pollution. Retrieved from <https://www.intechopen.com/books/current-air-quality-issues/sea-transport-air-pollution>, 21 Ekim 2025.

[5] Danacı, M. (2021). Yatların oluşturduğu egzoz gazı emisyonlarının incelenmesi: Turgutreis D-Marin örneği. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.

[6] Akyol, N. (2013). Tünel içi ölçümlerle gaz ve partiküllerin konsantrasyonlarının ve emisyon faktörlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.

[7] Deniz Ticaret Odası (2024). Denizcilik Sektör Raporu 2024. İstanbul.

[8] Deniz Ticaret Odası. Marpol 73/78. Retrieved from <https://www.denizticaretodasi.org.tr/tr/sayfalar/marpol-7378>, 10 Şubat 2025.

RESHAPING ECONOMIC GROWTH THROUGH TECHNOLOGICAL INNOVATION AND SUSTAINABILITY: A CASE STUDY OF THE REPUBLIC OF GEORGIA

Alexander Sichinava

Georgian Technical University, Faculty of Engineering Economics, Social Sciences and
Media Technologies, Engineering Economics Department
ORCID: 0000-0003-4005-9851

Dali Sekhniashvili

Georgian Technical University, Faculty of Engineering Economics, Social Sciences and
Media Technologies, Engineering Economics Department
ORCID:0000-0001-8782-8430

Nazi Chikaidze

Georgian Technical University, Faculty of Engineering Economics, Social Sciences and
Media Technologies, Engineering Economics Department

Abstract

This paper explores the transformative role of technological innovation and sustainability in reshaping economic growth in the Republic of Georgia. As global economic resilience increasingly relies on balancing digital advancement with environmental stewardship, this study analyses their intersection in key sectors like agriculture, finance, and logistics.

We highlight initiatives such as the "Silk Road" project and precision farming technologies that enhance productivity and competitiveness. Our research examines the innovative use of Internet of Things (IoT) devices and data analytics to optimize resource utilization, particularly in agriculture. Case studies demonstrate how smart irrigation systems and satellite monitoring improve crop yields while minimizing environmental impacts, thus supporting sustainable agriculture. Additionally, we discuss Georgia's commitment to renewable energy, noting that hydropower accounts for over 80% of electricity production and the country's initiatives in sustainable urban development.

Despite these advancements, challenges persist, including the digital divide, regulatory issues, and workforce skill gaps. This paper offers actionable policy recommendations to improve digital infrastructure, encourage research and development in green technologies, and incorporate sustainability into educational frameworks. By addressing these challenges, Georgia can position itself as a leader in sustainable economic development.

This study contributes to the academic discourse on technological innovation and sustainability while presenting a replicable model for other emerging economies facing similar issues. Through Georgia's example, we illustrate how strategically integrating technology and sustainability can foster long-term economic resilience and environmental responsibility, serving as a benchmark for sustainable development in the 21st century.

Keywords: Technological Innovation, Sustainability, Economic Growth, Republic of Georgia, Precision Agriculture, Digital Economy.

INTERNATIONAL MIGRATION AND DIASPORA PRESENCE AS CATALYSTS FOR THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL TRADE RELATIONS

Luan Vardari

University “Ukshin Hoti” Prizren, Faculty of Economics, International Management

Abstract

Research has shown that international migration plays a significant role in fostering international trade growth. This study aims to analyze the impact of diaspora presence on international trade, with a specific emphasis on understanding these effects in the context of the Western Balkans, particularly Kosovo. To achieve the objectives, the study employs the gravity model of trade, utilizing the Poisson Pseudo-Maximum Likelihood (PPML) technique. This model is enhanced by incorporating not only traditional variables but also factors such as income level disparities, remittance flows, foreign direct investment (FDI) inflows, price stability, currency exchange rates, political stability, and unemployment levels. The findings of this study affirm a strong and positive relationship between diaspora presence and the promotion of trade between the country of origin and the destination country of Kosovo's migrants. Results indicate that the diaspora actively contributes to the enhancement of commercial exchanges by leveraging their networks, familiarity with the home market, and cultural connections. Additionally, the study highlights that FDI and remittance flows are complementary, exhibiting a positive correlation. A noteworthy observation is the inverse relationship between unemployment rates in the destination country and remittance flows to Kosovo; as unemployment in the host country rises, the volume of remittances sent to Kosovo tends to decrease. These insights provide important implications for policymakers, suggesting that harnessing the potential of the diaspora can serve as a strategic measure for economic development and trade expansion. Policymakers should consider formulating and implementing strategies that capitalize on diaspora networks and resources to stimulate trade and attract investment. The findings underscore the importance of a comprehensive policy framework that integrates migration, trade, and economic growth strategies to maximize the developmental impact of diaspora engagement.

Keywords: International migration, diaspora, trade, gravity model, Kosovo

SUBJECTIVE WELL-BEING AND HAPPINESS IN THE WESTERN BALKANS: AN EMPIRICAL ANALYSIS OF LIFE SATISFACTION AND THE EASTERLIN PARADOX

Festim Tafolli

University “Ukshin Hoti” Prizren, Faculty of Economics, Business Administration

Abstract

Happiness levels in the Western Balkans have shown notable improvement, reaching higher stages of development in recent years. This study seeks to analyze subjective well-being across Western Balkan countries, focusing on identifying the key factors that influence life satisfaction and assessing the validity of the Easterlin paradox hypothesis. The methodological framework involves the use of an Ordinary Least Squares (OLS) regression econometric model. The study is based on micro-structured panel data extracted from the Life in Transition Survey conducted by the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD), specifically covering data from 2017. The analysis examines various socioeconomic variables, including income, employment status, health conditions, and social relationships, to determine their impact on life satisfaction. Empirical findings from the OLS model verify the proposed hypotheses and highlight that income plays a significant role, but it is not the sole determinant of life satisfaction, supporting the essence of the Easterlin paradox. Other factors, such as health and the quality of social interactions, emerged as significant contributors to subjective well-being. The study's results provide valuable insights for policymakers in the Western Balkans, suggesting that targeted social, economic, and fiscal reforms can effectively enhance the overall happiness and well-being of the population. Policymakers are encouraged to consider multifaceted strategies that go beyond economic growth, emphasizing improvements in public health, social cohesion, and employment quality. This research contributes to the literature on subjective well-being and provides a basis for evidence-based policy formulation aimed at elevating life satisfaction across the region. The findings underscore the importance of integrated policies to create a more holistic approach to advancing societal well-being.

Keywords: Subjective well-being, life satisfaction, Easterlin paradox, Western Balkans, OLS regression

LIFE SATISFACTION AS AN INDICATOR OF WELL-BEING IN TRANSITIONAL SOCIETIES: THE CASE OF THE WESTERN BALKANS

Vesel Usaj

University “Ukshin Hoti” Prizren, Faculty of Economics, Business Administration

Abstract

The main purpose of this study is to analyze the level of life satisfaction in countries undergoing transition, with a specific emphasis on identifying the key determinants of life satisfaction in the Republic of Albania. To address the research problem, this study employs a synthesis approach combining both descriptive and empirical analysis. Using microdata from the 2012 Living Standards Measurement Survey, the study applies Ordinary Least Squares (OLS) empirical techniques to identify the significant variables influencing life satisfaction. The econometric model for Albania highlights the primary factors affecting life satisfaction, such as income, age, education, health, family size, marital status, occupation, religion, and place of residence. The findings from the OLS regression analysis align broadly with the existing theoretical framework, confirming that income continues to have a significant effect on the level of happiness in transitional economies like Albania. Additionally, education, employment status, and profession play crucial roles in determining individual life satisfaction. Good health exhibits a positive and strong correlation with self-reported life satisfaction, underlining its importance in well-being. The study also finds that residence in urban areas, particularly in the capital region of Tirana, is associated with higher life satisfaction compared to rural areas. These results provide valuable insights for policymakers, suggesting that targeted interventions focusing on economic stability, education enhancement, employment opportunities, and healthcare access are essential for boosting overall life satisfaction. Urban development policies that promote balanced regional growth may also contribute to an equitable increase in well-being. The outcomes of this study can serve as a foundation for designing comprehensive government policies aimed at enhancing the well-being and life satisfaction of citizens in Albania and other transitional countries facing similar socio-economic conditions.

Keywords: Life satisfaction, subjective well-being, developing countries, Albania, OLS analysis

ENGLISH AS LINGUA FRANCA IN MULTILINGUAL KOSOVO

Assist. Prof. Dr. Jasmin Jusufi

University “Ukshin Hoti” Prizren

Abstract

This study aims to explore the perspectives of all language groups living in Kosovo as multilingual country on the use of English as a Lingua Franca (ELF) and to identify the factors that shape these attitudes. As a multilingual society, Kosovo has increasingly turned to English as a bridge language for communication among its diverse linguistic groups. Data were collected through a self-report questionnaire administered to 200 participants. Results indicate that most participants have a positive attitude toward ELF, viewing it as vital for both interpersonal communication and personal development. The primary factors influencing these perceptions were the perceived utility of ELF and the participants' proficiency in English. Furthermore, those with international experience or studies abroad exhibited notably more favorable attitudes toward ELF. This study highlights the potential of ELF to facilitate communication and foster both national and international identities within Kosovo. These findings are significant for understanding ELF's role in multilingual contexts, and they offer valuable insights for language education policy in Kosovo and similar multilingual settings. Future research could investigate ELF's specific applications in domains such as education and business, or compare attitudes toward ELF across different multilingual communities. Additionally, it would be worthwhile to explore how attitudes toward ELF evolve over time, especially in response to external factors like globalization and technological advancements.

Keywords: English as a Lingua Franca (ELF), Multilingualism, Language Attitudes, Kosovo, Language Education Policy

ECONOMIC DEVELOPMENT IN PAKISTAN: AN ISLAMIC PERSPECTIVE

Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter

Department of Islamic Studies Shaheed Benazir Bhutto Women University

Abstract

Economic inequality and poverty pose significant social and economic development challenges in Pakistan. Social justice and equal treatment are explored in this research work, which is based on Islamic religious principles and uses proper methods of allocating wealth. Zakat, sadaqah, and waqf, along with other social welfare mechanisms, are essential in Islam to reduce poverty while maintaining a just distribution of wealth.

Islamic economic constructs discourage interest in transactions and promote equitable resource distribution, which helps to distribute wealth across various sectors. The analysis of Pakistan's economic situation is presented in the research, which then provides recommendations based on Islamic principles for economic development. This discussion also highlights the crucial roles of state institutions and individual stakeholders in establishing economic justice and disrupting poverty. The study indicates that adhering to Islamic principles leads to the creation of balanced and thriving societies.

Keywords: Pakistani Society, Social justice, Equality, Wealth

THE SOCIAL WARFARE AGAINST THE DISCRIMINATION IN THE AGRICULTURAL REGIONS OF PAKISTAN

Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter

Department of Islamic Studies Shaheed Benazir Bhutto Women University

Abstract

The agricultural regions of Pakistan serve as a battleground for marginalized groups and various organizations that engage in economic, social, and political warfare. This analysis looks at a nationwide issue of marginalization through the work of anti-discrimination groups that fight against social and political injustices. Development stagnation is sustained by the combination of discriminatory rules and unjust resource allocation, which are attributed to poor governance. The research work delves into the revolutionary strategies that marginalized communities use to assert their rights and achieve better lives. The current investigation highlights the necessity of investigating social group reactions, their methods, and daily defensive tactics within political parties. Hence, this study is essential. To address underdeveloped issues in Pakistani society, comprehensive reforms and equitable resource allocation are necessary to address social justice.

Keywords: Pakistan, Social, economic, and political conflict, Social and political injustices

SOCIAL INTEGRATION, IDENTITY MANAGEMENT, AND RIGHTS PROTECTION IN PAKISTAN'S RELIGIOUS MINORITIES

Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter

Department of Islamic Studies Shaheed Benazir Bhutto Women University

Abstract

The cultural norms of Pakistani society include religious diversity, but these minority groups are subjected to economic discrimination and marginalization in politics and social interactions. The research examines the issues of identity management, social integration, and rights protection in Pakistan's religious minorities. The investigation indicates that the combination of discriminatory laws, collective biases, and limited opportunities has led to heightened social isolation, which prevents full participation in national mainstream life. Various factors such as limited political representation, restricted education and economic access, and discriminatory societal behavior are examined in the study of religious minority exclusion. Additionally, the foundation of a just and inclusive society is Islamic, which ensures religious harmony and equality across all social groups.

Keywords: Pakistani society, Religious minorities, Discriminatory legislation

TWENTY-FIRST CENTURY PROFESSIONAL CAPACITY TRAINING NEEDS FOR EFFECTIVE TEACHING AND LEARNING AMONG SCIENCE TEACHERS IN NIGER EAST SENATORIAL ZONE, NIGER STATE, NIGERIA

Gana Elijah

Science Education Department, Federal University of Technology Minna

Dr. Yaki A. A,

Science Education Department, Federal University of Technology Minna

Dr. Bello M. R.

Science Education Department, Federal University of Technology Minna

Abstract

The 21st-century educational landscape is shaped by rapid technological advancements, evolving pedagogical theories, and a growing emphasis on 21st-century skills. This study investigates the professional capacity training needs of science teachers in Niger East Senatorial Zone, Niger State, Nigeria, to enhance effective teaching and learning. A descriptive survey research design was employed, with a sample of 288 science teachers (159 male, 129 female) randomly selected from local schools. The study utilized a 34-item questionnaire titled *Twenty-First Century Science Teachers' Professional Capacity Training Needs Questionnaire (TCSTPCTN)*. Validation was conducted by experts from the Federal University of Technology, Minna, and the Niger State Teacher Professional Development Institute. The instrument demonstrated strong reliability with a Cronbach Alpha coefficient of 0.84. Descriptive statistics, including mean and standard deviation, were used to analyze research questions using statistical Package for social sciences SPSS Version 26 while the hypotheses were test using Mann-Whitney U-test at 0.05 level of significant. Findings revealed that science teachers in the Niger East Senatorial Zone require training in pedagogy and classroom management and organization skills, Assessment and feedback strategies to improve teaching effectiveness. The study recommends that secondary schools should implement professional development programs combining 21st-century pedagogical skills and classroom management and organization skills, Assessment and feedback strategies. These programs should emphasize the connection between effective teaching practices and fostering a productive classroom environment.

Keywords: Science Teachers, Educational landscape, technological advancements, pedagogical theories.

ASSESSING THE EXPERIENCES CHILDREN IN HAWKING BUSINESS IN IBOLLO, NIGERIA AND ITS IMPLICATION FOR FAITH-BASED ORGANIZATIONS

Dr. Favour C. Uroko

Department of Religion and Cultural Studies Faculty of the Social Sciences University of
Nigeria Nsukka

Abstract

The scriptural injunction in Proverbs 22:6, "Train up a child in the way he should go," underscores the importance of a proper upbringing in shaping a child's future. However, in Ibollo, Nigeria, a significant number of children are engaged in hawking, a practice that undermines their education and holistic development. This study explores the experiences of children involved in hawking, the factors driving this phenomenon, and its implications for faith-based organizations tasked with moral and societal transformation. The statement of the problem highlights the growing prevalence of child hawking in Ibollo, stemming from poverty, lack of access to quality education, and societal norms that prioritize immediate income generation over long-term development. This practice exposes children to physical, psychological, and moral risks, contradicting the biblical directive for a nurturing and protective upbringing. The study employs a qualitative methodology, using interviews, focus group discussions, and documentary analysis to gather data from children, parents, educators, and leaders of faith-based organizations. The findings reveal that child hawking negatively impacts education, health, and moral development, perpetuating a cycle of poverty and social inequality. The study recommends that faith-based organizations take an active role in advocacy, providing scholarships, vocational training, and counseling programs to reduce the economic pressures leading to child hawking. Additionally, collaborations with governmental and non-governmental organizations are essential to create policies that support child welfare and development in line with biblical principles

Keywords: Children, Hawking, Faith-based organizations, Nigeria, Obollo

MODERATING ROLE OF PARENTAL FAVORITISM IN RELATIONSHIP BETWEEN SIBLINGS RIVALRY AND QUALITY OF LIFE AMONG YOUNG ADULTS

Zakriya Parveen

Rawalpindi Women University, Rawalpindi

Umm Eman Syed

Rawalpindi Women University, Rawalpindi

Warda Zainab

Rawalpindi Women University, Rawalpindi

Neelam Bibi

Rawalpindi Institute of Cardiology

Dr Anam Khan

Rawalpindi Women University, Rawalpindi

Abstract

The present study investigated the moderating role of Parental Favoritism in relationship between siblings rivalry and Quality of life among young adults. It was quantitative Correlational research comprised of young adults ($N=301$) from Rawalpindi and Islamabad. The measures used in exploring the relationship was Adult Sibling Relationship Questionnaire Short Version (ASRQ) and World Health Organization Quality of Life Brief Scale (WHOQOL-Brief). Following analysis such as correlation, t-test, ANOVA, regression and moderation through (Hayes process Macro) were run. It was revealed that Sibling Rivalry was negatively related to Quality of Life. The results clearly indicated that Adults who experience Sibling Rivalry and parental favoritism have low quality of life. It was also revealed that Sibling rivalry and parental favoritism negatively predicts the quality of life among young adults. Results Indicated that Parental favoritism positively moderate the relationship between Sibling Rivalry and Quality of life among young adults. The result provide insight into the dynamics within the context of Pakistani families shedding light on the importance that how parental favoritism and Sibling rivalry affect siblings relationships and their quality of life. It was found that Sibling Rivalry seems more in joint family system then nuclear families. Results also indicated that It was also seemed that Sibling rivalry is higher in females as compared to males among young adults. Further research and interventions in this area can potentially enhance family relationship and explore more additional variables to deepen the understanding of complex dynamics within the families.

Keywords: Parental favoritism, Siblings rivalry, Quality of life, Family dynamics, ANOVA, Hayes Process Macro, Young Adults.

IMPACT OF MUSIC LISTENING HABITS ON EMOTION REGULATION AND RUMINATION AMONG YOUNG ADULTS

Rizwan ullah khan

Abasyn University Islamabad campus

Ayesha Abbas

Abasyn University Islamabad campus

Abstract

The purpose of the present study was to explore possible relationships and impact between young adults' music listening habits, emotion regulation and rumination. A survey, completed by 300 young adults' men participants (n=172) and women participants (n=128) between the ages of 18 and 29, was used. Healthy-unhealthy music scale ($\alpha = .80$), emotion regulation questionnaire ($\alpha = .72$), and ruminative response scale ($\alpha = .76$) were used to measure music listening habits, emotion regulation and rumination. A series of statistical analyses included Pearson Correlation, Regression Coefficient and T-test were conducted to determine relationships, impact and mean comparison between music listening habits, emotion regulation, rumination and demographic factors. The results of these analyses show that there is a statistically significant positive relationship between young adults' music listening habits and rumination. In contrast, weak correlations were observed between music listening habits and emotion regulation, as well as between rumination and emotion regulation. In addition, the regression analysis shows the positive impact of music listening habits on emotion regulation and rumination among young adults. Moreover, mean comparison analysis revealed that there is a significant difference between men and women on rumination. In spite of this, the findings revealed that there is no significant mean difference on listening habits for music. Lastly, when it comes to emotion regulation, findings revealed that there was no statistically significant difference between men and women. Although more research on the impact of music production on emotion regulation and rumination is needed, it may be effective as a therapeutic tool to improve individuals' recognition and regulation of negative emotions, such as those present in mood disorders.

Keywords: Music listening habits, emotion regulation, rumination, young adults

EFFECT OF GREEN MARKETING ON CUSTOMER MINDSET

OMAR SAJID

Phd Candidate Utar

Assist. Prof. Dr. CHARLES RAMENDRAN SPR

Faculty Of Business And Finance Utar

Assist. Prof. Dr. ABDULKARIM KANAAN JEBNA

Faculty Of Information And Communication Technology Utar

ABSTRACT

As the world advance to a new advance 21st century, many breakthroughs are being introduced in all walks of our daily lives ranging from the medical industry to the use of technology. Every passing day a new idea comes and is being implemented which carries the purpose of making our daily lives and the lifestyle which we live in better. But besides this when the world is moving forwards one must also learn from the past mistakes during the industrial revolution which was that very little or even no emphasis was given to the damage what caused this great development and is still causing a great damage to our mother earth and the environment that we live in, similarly the earth itself damaging levels of toxins are every day released in the atmosphere which is leading us to a great climate change thereby altering the temperature of the planet earth. The green marketing concept was revolutionized in the 1970s, this was the era in which the customers were slowly becoming aware of the global warming, environmental damaging phonemes and its catastrophic effects to the planet earth what led to the green products and material gaining popularity in the late 80s and 90s. (Dabija, 2017). The market developed a liking towards acceptance of more eco-friendlier products than ever before. Customers are now taking eco friendlier products into consideration and are worried about their shopping habits and the attitude towards purchasing of products that are eco friendly (Salarzahi & Jahromy, 2015). The basic purpose of this paper is to inquire about the role of green marketing on the customer satisfaction and retention. The objectives are to look into the customers' perception towards the linking of green marketing efforts by the manufacturers and its influence on the customer satisfaction and retention. Similarly Green Marketing is spreading in the global market as well as in the Pakistani market as well which has developed an increase ecological awareness among the customer

Keywords: Green Marketing, Customer Mindset, Customer retention, customer satisfaction, consumer purchase behaviors

**DIAGNOSTIC ASSESSMENT OF EDUCATION STUDENTS' AREAS OF
DIFFICULTIES IN STATISTICS AT THE UNIVERSITY OF JOS, PLATEAU STATE,
NIGERIA**

Clementina Hashimu Bulus

Department of Educational Foundations, Faculty of Education, University of Jos

Rejoice Hamidu

Department of Educational Foundations, Faculty of Education, University of Jos

Abstract

The study used diagnostic assessment to identify errors made by education students in statistics in the faculty of education at the University of Jos. The objectives of the study were to find out the performance profile of students in measures of central tendency in terms of mastery and non-mastery of the objectives covered by the diagnostic test items, identify the errors committed, find out the difference in the errors committed based on departments, and find out the perceived causes of errors and how these errors can be minimised. The study adopted a survey research design. The population of the study comprised 2315 students in 300 level from the 2023/2024 academic session from all the departments in the faculty of education. Taro Yamane formula was used to determine the sample size of 341 students. A statistics diagnostic test and a questionnaire were developed and used for data collection. Cronbach Alpha method was used to estimate the reliability of the instruments and reliability coefficients of 0.92 and 0.88 were obtained. Percentages, mean, standard deviation and ANOVA were used for data analysis. The study revealed that the majority of students make conceptual, computational, and procedural errors. It went further to reveal that the most common error in research statistics was computational error, followed by procedural and then interpretational error, while the least common was conceptual error. It was also revealed that students from physical and health education have the highest number of errors, followed by art education, then special education, and educational foundations. The study recommended that teaching methods that include less lecture, more learner-directed classes, and more discussion in the classroom be given more emphasis. Statistics teachers should try to avoid skipping the scheme of work and relate learners' daily activities to statistics as much as possible.

Keywords: Statistics, Diagnostic assessment, Error and Students

RELATIONSHIP BETWEEN FEAR OF MISSING OUT (FOMO) AND CYBERLOAFING AMONG EMPLOYEES: MODERATING ROLE OF DARK TRIAD

Unsa Andleeb Ayub

Rawalpindi Women University, Rawalpindi

Umm Eman Syed

Rawalpindi Women University, Rawalpindi

Neelam Bibi

Rawalpindi Women University, Rawalpindi

Dr. Anam Khan

Rawalpindi Women University, Rawalpindi

Abstract

The pervasive integration of digital technology into contemporary life has precipitated a complex interplay between employees' fear of missing out (FOMO) and their propensity for cyberloafing. This quantitative correlational study delved into this dynamic by examining the relationship between FOMO and cyberloafing among 238 Pakistani employees based in Rawalpindi and Islamabad. The study further explored the potential moderating influence of the Dark Triad personality traits on this relationship. Employing standardized measures, including the FOMO Scale, Cyberloafing Scale, and Short Dark Triad, the research uncovered a robust positive correlation between FOMO and cyberloafing. Subsequent regression analyses affirmed the predictive capacity of FOMO on cyberloafing behavior while identifying the Dark Triad as a significant predictor. Counterintuitively, the Dark Triad exhibited no moderating effect on the FOMO-cyberloafing nexus, suggesting a potential attenuation of individualistic tendencies within Pakistan's collectivist cultural framework. Demographic variables such as gender, education, job type, organizational affiliation, and marital status significantly influenced the study variables, underscoring the significance of considering individual employee differences. This study contributes to a deeper understanding of cyberloafing within the Pakistani context, offering implications for enhancing organizational efficiency, economic productivity, and educational strategies. Recognizing cultural nuances and the differential manifestation of the Dark Triad in this context is pivotal for effectively addressing FOMO and cyberloafing challenges in the Pakistani workplace.

Keywords: Dark Triad, Fear of Missing Out (FOMO), Cyberloafing, Short Dark Triad, Regression Analyses.

WOMEN'S RIGHTS IN INDIA: FEMINIST ADVOCACY, GLOBAL STANDARDS AND LEGAL PRECEDENTS

Uniqua Singh

India International University of Legal Education and Research (IIULER)

ORCID: 0009-0003-6500-2605

Abstract

In the pursuit of gender justice, the legal landscape in India has seen significant transformations, often shaped by feminist legal advocacy both within the country and through global frameworks like *The Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination Against Women (CEDAW)*. This chapter will explore the interconnectedness between feminist advocacy in India, global human rights standards, and the legal precedents that have reshaped women's rights in the country. Focusing on the influence of CEDAW, this chapter delves into pivotal cases like *Vishakha v. State of Rajasthan (1997)*, which led the groundwork for sexual harassment laws in India.

The concept of GLocal (Global + Local) linkage is central to the analysis, as it highlights how Indian feminist legal advocates have drawn from both global legal standards and local, cultural-specific concerns to push for transformative change. This interdisciplinary approach investigates how feminist movements, both cross borders and local, have worked collaboratively to influence judicial decisions and ensure that India's legal system aligns with its international human rights obligations, while also navigating the complexities of local traditions.

Through a close examination of feminist legal strategies intersecting with global human rights initiatives, the chapter analyses how these movements have used the courts to promote broader societal change, advocating for a more inclusive and equitable society. Ultimately this chapter, by integrating gender studies, human rights law, and local cultural frameworks, offers interdisciplinary insights into how feminist legal activism is creating a ripple effect of change that not only influences legal precedents but also contributes to shifting societal attitudes towards women's rights in India.

Keywords: Gender Studies, Feminist Legal Movements, Human Rights, Women's Rights.

**THERAPEUTIC POTENTIAL OF SAREEHN (*ALBIZIA LEBBECK*) SEEDS
EXTRACT AGAINST TOXIC EFFECTS OF GRAPHENE NANOSHEETS IN MORI
(*CIRRHINUS MRIGALA*)**

Shanza Khanum

University of Education, Division of Science and Technology Department of Zoology
ORCID: 0000-0002-6710-3077

Muhammad Asad

University of Education, Division of Science and Technology Department of Zoology

Tehseen Fatima

University of Education, Division of Science and Technology Department of Zoology

Abstract

This research investigated the therapeutic potential of Sareehn (*Albizia lebeck*) seed extract in alleviating graphene nanosheets (GNS) toxicity in *Cirrhinus mrigala* and addressed concerns about GNS effects on aquatic organisms. For experimental purposes, fish were collected and kept in the lab with all standard aquatic parameters maintained. During Phase I of the experiment, mortality rates were observed after oral GNS doses ranging from 0, 250, 500, 750, 1000, 1250, and 1500 mg/L, monitored at 96-hour intervals, resulting in an LC50 value of 121.37 mg/L. Three fractions of LC50 were made, including Fraction 1 (121.37 mg/L), Fraction 2 (60.58 mg/L), and Fraction 3 (40.45 mg/L). The medium fraction was used in Phase II of the experiment. The experimental groups included the Control (A) group with no exposure to GNSs and plant extract, Test Group B exposed to 60.58 mg/L of GNSs with no extract, Test Group C with 60.58mg/L of GNSs + 25 mg/L extract, Test Group D with 60.58mg/L of GNSs + 50 mg/kg extract, and Test Group E with 60.58 mg/L of GNSs + 75 mg/kg extract, with each group observed for 96 hours. Fish organ histology was assessed to show GNS impact: the liver histopathological changes included Pyknotic nuclei or karyomegaly, Atrophy, Acute Cellular swelling, melanomacrophage centers (MMC), hepatic vacuolation, sinusoid dilation, Hydropic degeneration, Necrosis, Perivascular degeneration were observed. However, Intestinal histology shows changes such as intestinal damage (Id), Collapsed Epithelial layer (CL), intestinal interior architecture damage (Ad), atrophy (A), bigger intercellular gaps, and Degenerated Goblet cells (DG). D: shows bigger intercellular space (IS) and kidney histology shows tubular necrosis (Tn), Severe Congestion (SC), tubular dilatation, Bowman capsule dilution (DBS), Destroyed Intestinal Integrity, Glomerulopathy (G), Hemocytic Infiltration (HI), hematopoietic tissue degradation, Vasodilatation (WL), Constricted NT lumen (CL). The therapeutic effect of *Albizia lebeck* was also noted in mitigating GNS toxicity. High-performance liquid Chromatography (HPLC) analysis identified several bioactive components in *Albizia lebeck*, including Ferulic acid, Chlorogenic acid, Gallic acid, P-coumaric acid, Quercetin, Caffeic acid, Sinapic acid, Kaempferol, oxalic acid, malic acid, Citric acid, Fumaric acid, Succinic acid, with Methylmalonic acid being the most abundant. The findings suggest that *Albizia lebeck* seed extract offers protection against GNS toxicity in *Cirrhinus mrigala*, providing a potential solution for mitigating GNS-related environmental concerns.

Keywords: *Albizia lebeck* seeds, Graphene nanosheets toxicity, *Cirrhinus mrigala*, Therapeutic potential

ALLELOPATHIC IMPACT OF VARIOUS CONCENTRATIONS OF *Prosopis Juliflora* LEAF WATER EXTRACT ON WHEAT (*Triticum aestivum* Var-Lok-1) SEED GERMINATION AND RADICLE LENGTH

Dr. Sazada Siddiqui

Department of Biology, College of Science, King Khalid University

ORCID: 0000-0001-5448-7617

Abstract

Mesquite (*Prosopis juliflora*) aqueous leaf extract, prepared by 25 gm and 50 gm powder of dry leaf dissolved in 500 ml of double distilled water, were tested for their allelopathic effects on seed germination and radicle length of *Triticum aestivum* var-Lok. Allelopathic effect of leaf extract of different concentrations (25 gm/500 ml (C) and 50 gm/500ml (C) of *Prosopis juliflora* and its possible allelopathic effect tested in a 1 2 laboratory experiment (Bundelkhand University, Jhansi. The experiment was conducted in sterilizes Petri dish with a 24 h, 48 h, 72 h, 96 h and 120 h time interval for seed germination and 24 h, 48 h and 72 h for radicle length on an average of 25° C. The effects of different concentrations of aqueous extract were compared to distilled water (Control C). Aqueous effect caused pronounced inhibitory effect on seed germination and root length 0. of receptor plant. Seed germination and root length results indicated that the inhibitory effect was proportion to the concentration of the extract. Inhibitory effect was much pronounced radicle length rather than germination. Hence, it could be concluded that the mesquite leaf aqueous extract contains water-soluble allelochemicals. Which could inhibit the seed germination and reduce radicle length of wheat. It is suggested that wheat should not be planted close to *Prosopis juliflora* due to adverse effects on its growth.

Keywords: Wheat (*Triticum aestivum* Var-Lok-1); Allelopathic action; *Prosopis juliflora*; Seed germination; Root length.

PYRROLIZIDINE ALKALOIDS FROM *Heliotropium indicum* LEAF EXTRACT: AN ASSESSMENT FOR MANAGING STORED GRAIN LOSSES

Adeniyi Boluwaji M

Nigerian Stored Products Research Institute(NSPRI)

Oklo, Ahola. D

Department of Chemistry, Benue State University

Abstract

This study examined the impact assessment of pyrrolizidine alkaloids isolated from leaf methanolic extract of *Heliotropium indicum*, for the management of stored grain losses caused by *Callosobruchus maculatus* and *Sitophilus species*. The plant is a member of the genus *Heliotropium* from the family Boraginaceae. The methanol was used to extract the leaves, and the extract was tested over the course of 24 to 96 h at two different concentrations (0.25 mg/g to 0.5 mg/g). Comparable to standard insecticide (cypermethrin), pure IPM-65 isolate exhibited similar insecticidal activity of 98.33% mortality at 0.5 mg/g 96 h postexposure at ($P \leq 0.05$) level of significance. Nuclear Magnetic Resonance (NMR) spectroscopy and Liquid chromatography - mass spectrometry (LC-MS) were used to identify the pure IPM-65 isolate as a mixture of pyrrolizidine alkaloids. According to the findings in this study, the pyrrolizidine alkaloid compounds isolated from leaf methanolic extract of *Heliotropium indicum* showed great promise as a biopesticide for postharvest grain storage management, thereby providing a sustainable substitute for pesticides.

Keywords: Impact assessment; *Sitophilus species*; *Callosobruchus maculatus*; Cypermethrin,

Introduction

The management of postharvest grain losses, particularly from insect pests, is a significant challenge for global agriculture. Stored grain weevils, such as *Callosobruchus maculatus* and *Sitophilus species*, are major pests that infest grains during storage, leading to considerable losses in both quantity and quality of grains (Ileke & Bulus, 2012; Ojo & Omoloye, 2012). The widespread use of synthetic insecticides for pest control, such as cypermethrin, has contributed to pest resistance, environmental pollution, and human health risks, highlighting the need for more sustainable alternatives (Isman, 2006). As a result, there is growing interest in plant-derived compounds as natural biopesticides due to their lower toxicity, environmental safety, and reduced risk of resistance development (Casida, & Durkin, 2013; & Dubey *et al.*, 2011). One such plant with potential insecticidal properties is *Heliotropium indicum*, a member of the Boraginaceae family, which has been traditionally used in folk medicine for various purposes (Harsha *et al.*, 2003). Recent studies have explored the bioactivity of pyrrolizidine alkaloids, secondary metabolites found in *Heliotropium* species, due to their toxic effects on herbivores (Trigo, 2011). These alkaloids have demonstrated insecticidal activity against a range of agricultural pests, making them promising candidates for biopesticide development (Stevenson, & D'aniello, 2017). In this study, the methanolic extract of *Heliotropium indicum* leaves was tested for its efficacy against stored grain weevils. The extract was subjected to a series of bioassays to evaluate its insecticidal activity at various concentrations (5 mg/ml to 10 mg/ml) over a 24 to 96-hour period (Stevenson, & D'aniello, 2017).

The active compound, identified as IPM-65, was isolated and characterized as a mixture of pyrrolizidine alkaloids using advanced techniques such as Nuclear Magnetic Resonance (NMR) spectroscopy and Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (LC-MS) (Saito & Matsuda, 2010). The isolate demonstrated significant insecticidal activity, achieving 98.87% mortality at a concentration of 10 mg/ml after 96 h, which was comparable to the performance of cypermethrin (Regnault- Roger et al., 2012). The results of this study suggest that pyrrolizidine alkaloids isolated from *Heliotropium indicum* offer great potential as a biopesticide for the management of postharvest grain pests. The use of such plant-based compounds provides an eco-friendly alternative to chemical pesticides, contributing to sustainable agricultural practices and reducing the reliance on synthetic insecticides (Regnault-Roger et al., 2012). This research highlights the importance of exploring natural plant compounds in the ongoing search for safer and more sustainable pest control solutions.

Objectives of the study

- i. To isolate and identify active pyrrolizidine alkaloid compounds** from the methanolic leaf extract of *Heliotropium indicum* using advanced analytical techniques such as NMR and LC-MS.
- ii. To evaluate the insecticidal efficacy of the isolated compounds** against stored grain weevils (*Callosobruchus maculatus* and *Sitophilus* species) under controlled laboratory conditions.
- iii. To compare the effectiveness of the pyrrolizidine alkaloids** with synthetic insecticides (cypermethrin) in terms of mortality rates, exposure times, and concentration levels.
- iv. To explore the potential of these alkaloids as sustainable biopesticides** for postharvest grain storage management, reducing reliance on synthetic pesticides and minimizing environmental and health risks.

Materials and Methods

Materials and reagents

The following materials, apparatus and reagents listed below were used for this research: Wistar Albino Rats, *Sitophilus Spp*, *Callosobruchus maculatus*, *Heliotropium indicum* leaves, Rat cage, Graduated micropipette, Kilner jars, Muslin cloth, Rubber bands, Yeast, Canola oil, Petri dish, Brush, Filter paper and Stock and Substrates. Others are Rotary evaporator, Glass Columns, Beakers, Glass vials, Pasteur pipette, Cotton wool, Retort stand, Measuring cylinder, Conical flask, Round bottomed flask, Funnel, Mortar and pestle, Electronic weighing balance, Filter paper of Whatman® No.1, N-hexane, Ethyl acetate, Methanol and Water

Methodology

Collection and authentication of plant sample

Fresh leaves of *H. indicum L* were collected from fields and bushes around Dunamis Church, opposite Benue State University Second gate in Makurdi, Benue State. The part used for this study was the leaf and was authenticated at the herbarium section of the Forestry Research Institute of Nigeria (FRIN), Ibadan and a specimen copy with herbarium number **FHN/113768** was deposited.

Preparation of crude extracts by sequential extraction

The separated leaves sample were washed with tap water to remove dust and any other foreign materials; and were drained by spreading on the shelves to air-dry for 2 weeks in a well-ventilated shaded area at CEFTER Postgraduate Hostel, Makurdi. Approximately, about 502 g of air-dried plant material was pounded with mortar and pestle. Thereafter, the coarse powder was stored separately in an air-tight polythene bag for a period of 10 days before successive solvent extraction commenced. A powdered sample (416 g) was kept in contact with 1249 ml hexane (1:3 w/v) in a stopper glass container for 72 h with frequent shaking according to the method of Ncube *et al.* (2008) with slight modifications. The extract was decanted and filtered with Whatman No.4 filter paper, and was concentrated under vacuum on a rotatory evaporator to obtain hexane extract of 3.41 g. The process was successively repeated on hexane marc (409 g) to obtain the crude ethyl acetate extract (1.90 g). The ethyl acetate marc (394 g) was kept in contact with methanol to obtain a crude methanolic extract (9.98 g), respectively (Goselle *et al.*, 2017).

Insecticidal activity screening of pure IPM-65 isolate

About 20 g each of clean, uncontaminated grains of rice, sorghum, corn, and cowpea were weighed into individual one litre (1 L) kilner jars. Following that, a micropipette was used to measure the pure isolate's methanol reconstituted concentration before adding it to 20 g of the substrates in the kilner jars at concentrations of 0.25 mg/g and 0.5 mg/g. The jars were shaken gently to ensure thorough admixture of the extracts and the grains. The solvents were allowed to evaporate for forty minutes by opening the jars. Following this, 20 unsexed adult *S.oryzae*, *S.granarius*, *S.zeamais*, and *C.maculatus* insects of less than 4 days old were introduced to each kilner jar and covered with muslin cloths in accordance with the description of Asawalam *et al.* (2006). The control experiment had only 20 g each of untreated rice, sorghum, maize and cowpea grains with 20 unsexed adult insects without the pure isolate. Insect mortality was assessed every 24h till the 96th h. Dead weevils were those that did not move and did not respond to pin probe (response to sharp pin). At the end of 96 h postexposure to treatment, data on percentage adult mortality were corrected using the Abbott formula (Abbott, 1925) for determination of percentage mortality as expressed in equation 1.

$$\% \text{ Insect mortality} = \frac{\text{No of Dead Insects}}{\text{Total numbers of Insects for Infestation}} \times 100 \quad (1)$$

In order to assess the viability of seeds, a germination test was conducted using twenty (20) seeds from each jar. The seeds were placed on moist filter paper in plastic petri dishes and kept in an incubator at 25°C. The number of germinated seeds were counted and recorded, and percentage seed viability was calculated using equation 2.

$$\% \text{ seed viability} = \frac{\text{Number of germinated Seed}}{\text{Numbers of Seed Sown}} \times 100 \quad (2)$$

The percentage grain damage for each grain was calculated using the formula in equation 3.

$$\% \text{ seed damage} = \frac{\text{Number of Seed Damaged}}{\text{Total Numbers of Seeds}} \times 100 \quad (3)$$

The experimental set up was kept inside the insect rearing cage for further 40 days to allow the new adult insects emerge, and percentage adult emergence was calculated using equation 4.

$$\% \text{ Adult emergence} = \frac{\text{Total numbers of Adult Emergence}}{\text{Total numbers of egg laid}} \times 100 \quad (4)$$

The grains were later sieved to remove the dust produced from adult feeding and re-weighed by using a Mettler Weighing balance and the percentage loss in weight was determined as shown in equation 5.

$$\% \text{ Weight loss} = \frac{\text{Change in weight}}{\text{Initial weight}} \times 100 \quad (5)$$

Isolation and purification of most effective extract

A dry slurry was formed by the adsorption of approximately 9.0 g of *H.indicum* leaf extract (methanolic) onto silica gel. Ten grams of silica gel (60–120 mesh, Qingdao Marine Chemistry Co. Ltd.) were packed into a 100 cm long glass column (5 mm diameter) and allowed to settle in hexane. After loading the extract slurry onto the packed column, gradient elution was carried out using ethyl acetate in hexane at increasing concentrations, then ethyl acetate, and lastly methanol in ethyl acetate up to 10% methanol. In 25 mL beakers, 87 fractions in total were collected. Following evaporation and TLC monitoring, the fractions with comparable R_f values were combined, cleaned with acetone, and then exposed to additional TLC (hexane:methanol, 7:3 v/v).

The R_f value of 0.42 indicated the presence of a distinct spot. After being left to air dry for thirty minutes, the chromatogram was seen at 254 and 366 nm under a UV lamp. Resman et al. (2022) reported that alkaloids could be identified by spraying Dragendorff's reagent; an orange-red hue indicated the presence of alkaloids. A 20 mL methanol wash was used to produce white crystals that were ready for NMR analysis after IPM-65 (65 mg) was added.

Spectroscopic analysis

Nuclear Magnetic Resonance (NMR) analysis of pure IPM-65 isolate

The pure IPM-65 isolate was analyzed using ¹H and ¹³C NMR, as well as 2D NMR techniques, including COSY, HSQC, and HMBC. The analysis was conducted using deuterated chloroform (CDCl₃) as the solvent on a Bruker Avance III HD spectrophotometer at the University of Strathclyde, Glasgow, UK.

A 7 mg sample of IPM-65 was dissolved in 0.5 ml CDCl₃ and filtered into a 5 mm defect-free NMR tube, cleaned with acetone. The proton NMR spectrum was obtained using a Bruker Avance III HD spectrometer (400 MHz) with a 5 mm BBO-z Prodigy cryoprobe and an automatic sample changer. The sample was equilibrated for five minutes to stabilize the temperature before shimming and calibration. The ¹H pulse duration was approximately 10 μs, and a 5-second relaxation delay was applied. To minimize macromolecular signals, the Carr-Purcell-Meiboom-Gill (CPMG) spin echo sequence was used, with free induction decays multiplied by an exponential window function (LB = 0.3 Hz) before Fourier transformation. Manual phase and baseline corrections were applied to the spectra, using the TMS signal at 0 ppm as an internal reference standard. 2D NMR (COSY, HSQC, and HMBC) sequences were applied to further analyze the molecular structure. The magnetic field caused energy transitions in the sample nuclei, which were detected as signals corresponding to specific frequencies. These signals were processed to generate the NMR spectrum, revealing the structural details of the IPM-65 isolate.

LCMS

The pure IPM-65 isolate was analyzed using LC-MS on an Agilent 6130 with a 1200 series LC. The ionization mode was MM-ES+ (combined electrospray ionization and atmospheric pressure ionization). The column used was Agilent Infinity Lab Poroshell 120 (C18, 4.6 x 100 mm, 2.7 μ m), with a single wavelength UV and quadrupole mass spectrometer detector. A 1.0 mg sample of IPM-65 was dissolved in methanol for the analysis. LC-MS parameters included a 1.0 ml/min flow rate, 3.0 ml injection volume, 10 min run time, and solvent composition of acetonitrile:water (1:1), with a mass range of 100-1000 m/z.

Data analysis

All results were presented as mean \pm Standard Error (SE). The mean data on percentage mortality were subjected to analysis of variance (ANOVA) test.

Results and Discussion

Spectroscopic analysis: Proton and ^{13}C NMR (CDCl_3 , 400 MHz)

Figures 1 and 2 show the Proton and ^{13}C NMR spectra of the pure IPM-65 isolate from the leaf methanolic extract of *Heliotropium indicum* L. From Tables 2, it can be observed that the proton signals at δH (5.90) ppm and δH (5.45) ppm indicate the presence of olefinic protons ($-\text{C}=\text{CH}$) (Figure 1) with corresponding carbon signals at δc (123.69) ppm (position 1) and δc (133.41) ppm.

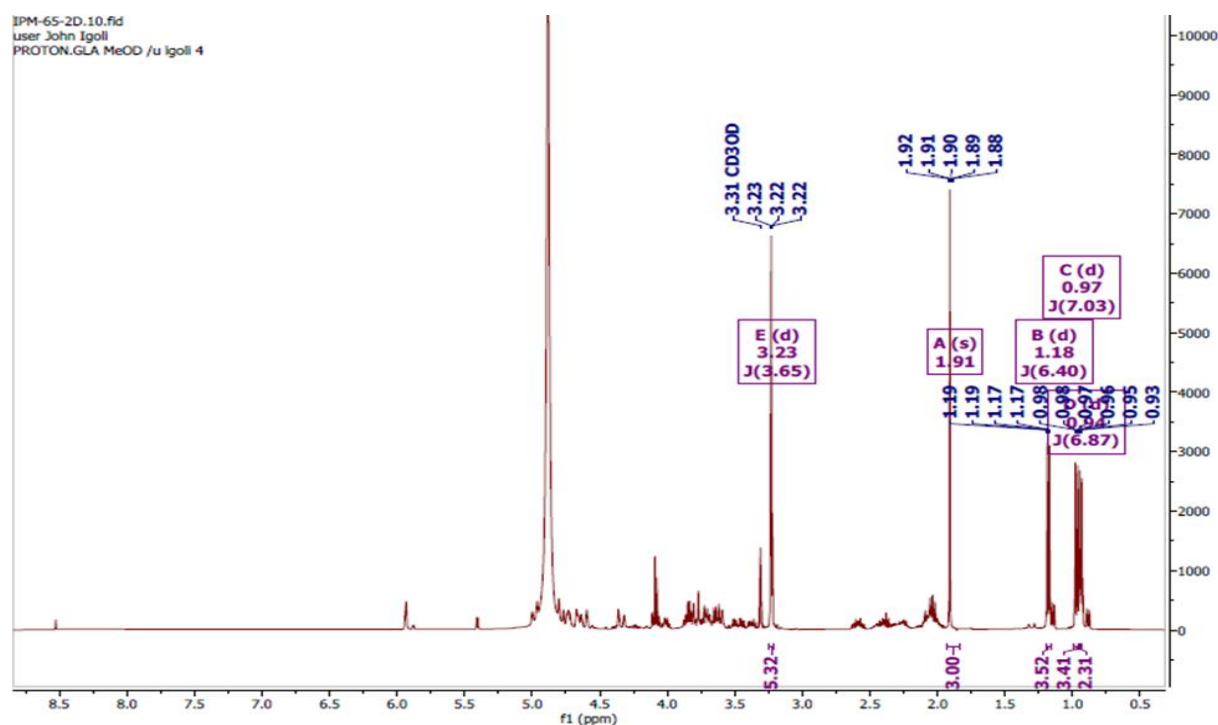
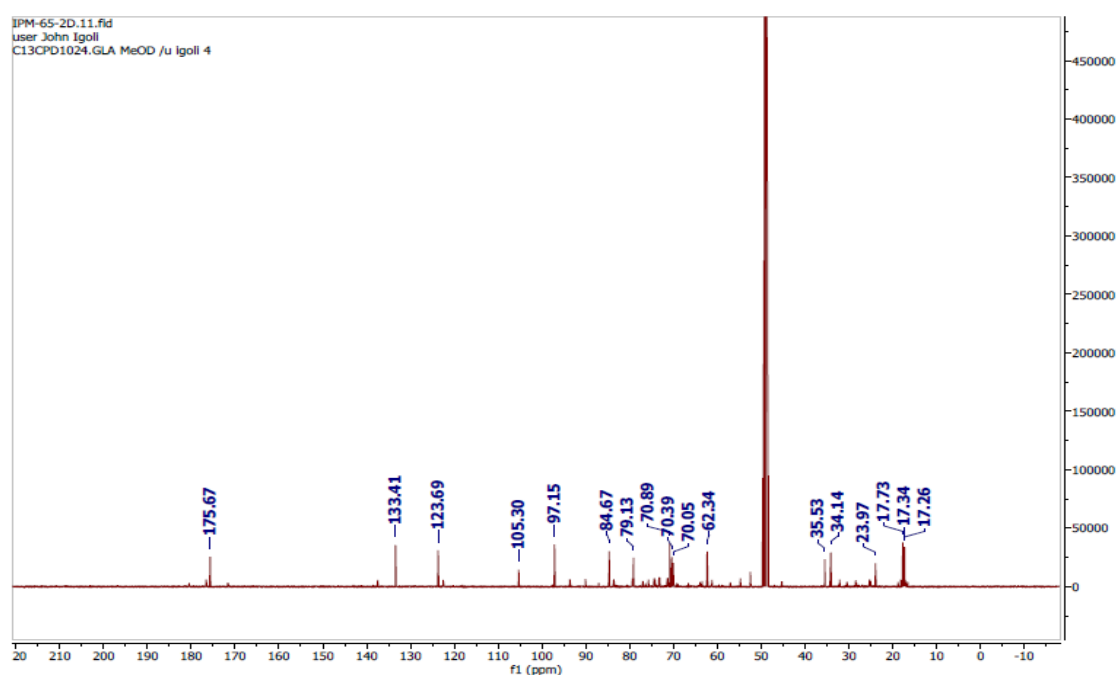


Figure 1: Proton NMR of pure IPM-65 isolate

Table 1: Protocol of HNMR and ^{13}C - NMR Prediction (Lib= Solvent: CDCl_3 ; 400 MHz)

^1H signal	Multiplicity	^{13}C signal
0.97	d	17.26
1.18	d	17.34
1.91	s	23.97
2.10		34.14
2.45		35.53
2.55		62.34
3.23(3.60)		70.05
3.45		70.39
3.80		70.89
4.10		79.13
5.45		84.67
5.90		123.69
4,65		133.41
-		175.67

**Figure 2:** Carbon NMR of pure IPM-65 isolate

COSY-NMR

Figure 3 and Table 2 show the two-dimensional spectrum that resulted from a 2D COSY experiment which show the frequencies for a single isotope, most commonly hydrogen (^1H) along both x and y axes. COSY correlation revealed proton (5.90) ppm coupling another proton (5.45) ppm, which shows an olefinic group, also, correlations showed coupling with protons at δH (0.97) ppm and δH (2.55) ppm, which indicated proximity to another methylene group.

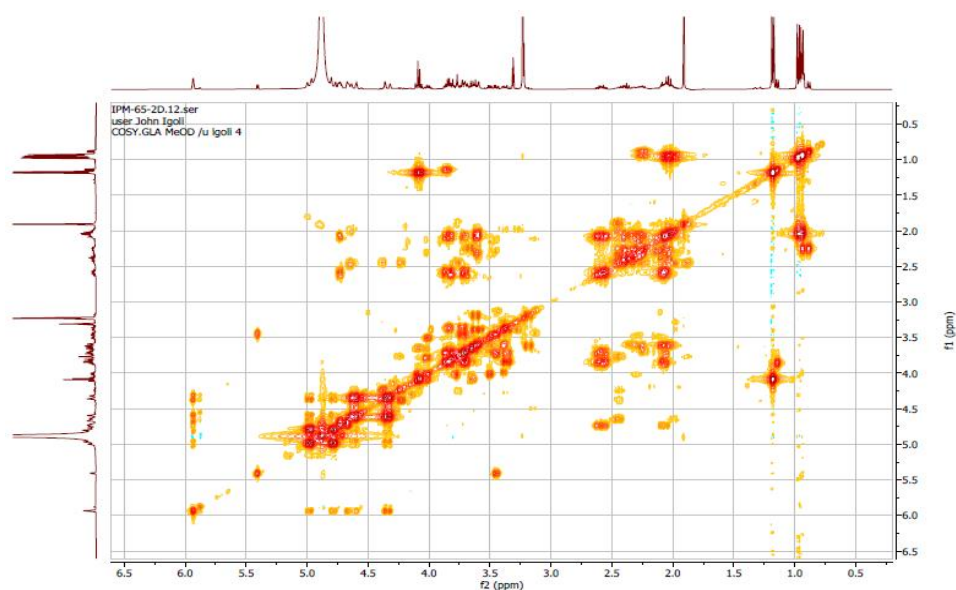


Figure 3: 2D COSY NMR of pure IPM-65 isolate

Table 2: COSY correlations between proton-proton

COSY (x) ppm	COSY (y) ppm
0.97	0.97, 2.10
2.10	0.97, 2.55, 3.52, 3.58, 4.10
2.55	0.97, 2.10
1.18	1.18, 4.10
3.23	3.60
3.80	2.10, 2.55
4.10	1.18, 4.10
5.45	3.45, 5.45
5.90	4.45, 4.65, 4.90, 5.90

HSQC

Figure 4 and Table 5 show a direct proton –carbon correlation in the HSQC spectrum.

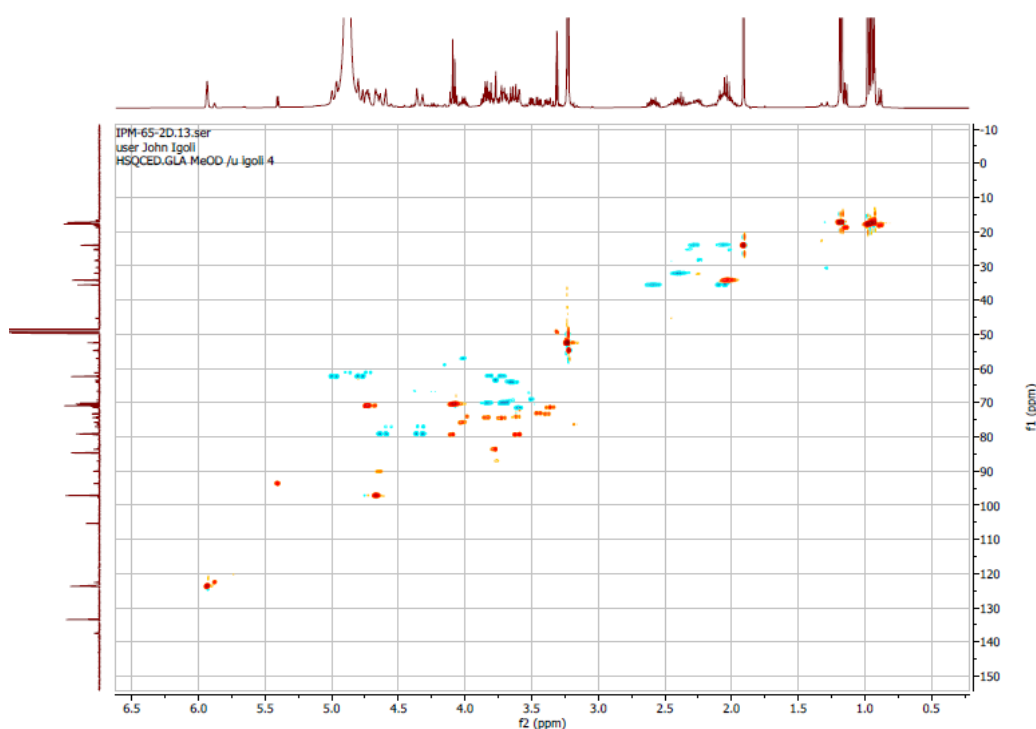


Figure 4: 2D HSQC NMR of pure IPM-65 isolate

Table 3 shows the 2D HSQC NMR of pure IPM-65 isolate. As can be observed, the HSQC correlation occurs between a proton and carbon along the x and y-axes of the HSQC spectrum. For example, proton at δH 1.18 correlates δC 17.26, and so on.

Table 3: 2D HSQC of pure IPM-65 isolate

δH (x) ppm	δC (y) ppm
1.18	17.26, 17.73
0.97	17.34
1.91	23.97
2.10	34.14, 35.53
3.23	62.34
3.45	70.05, 70.39, 70.89
3.60	79.13, 89.90
3.80	374.00
4.10	70.00, 79.13
4.65	70.89, 97.15
4.90	97.15, 123.69, 133.41, 175.67
5.45	94.00, 133.41
5.65	123.69
5.90	123.69

HMBC Figure 5 and Table 4 show the 2D HMBC NMR of pure IPM-65 isolate

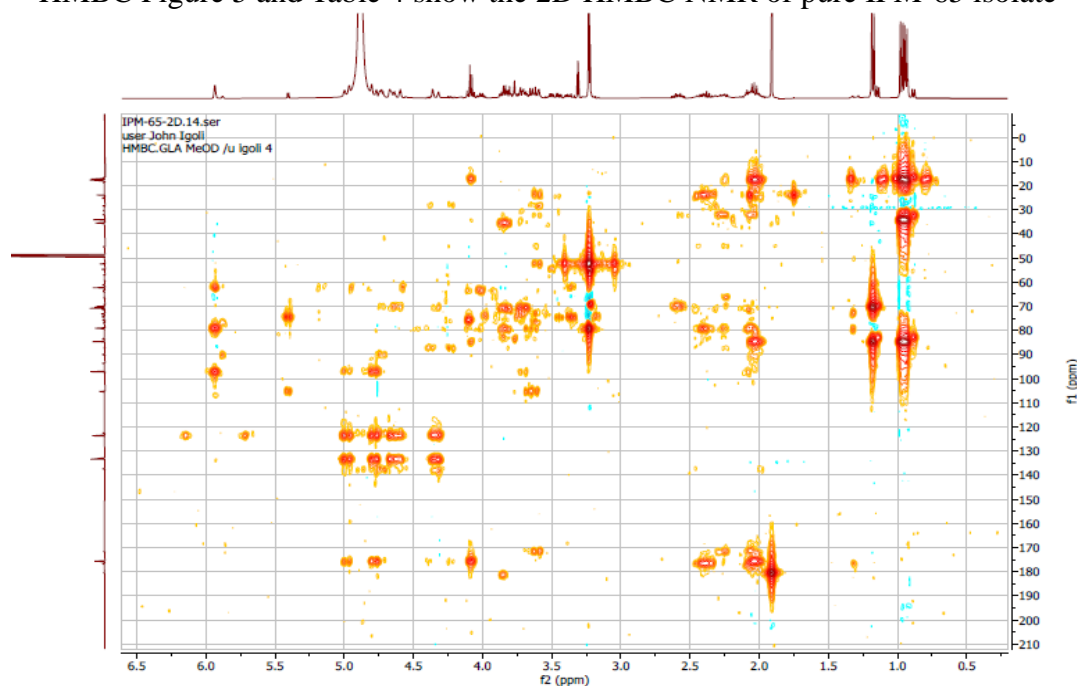


Figure 5: 2D HMBC NMR of pure IPM-65 isolate

Table 4 shows the 2D HMBC NMR of pure IPM-65 isolate. As can be observed, the HMBC correlation occurs between carbon and proton along the y and x-axes of the HMBC spectrum. For example, carbon at δ_c 17.26 correlates δ_H 0.97 and 1.18 ppm and so on

Table 4: 2D HMBC of Pure IPM-65 isolate

(y) ppm	(x) ppm
17.26	0.97, 1.18
17.34, 17.73	0.97
23.97	1.18, 1.91, 2.10, 3.45
35.53	3.60
62.34	2.65, 3.23, 3.80, 4.10, 5.65
70.05	2.55, 4.10
70.39	2.65
70.89	3.60
79.13	2.10, 2.65, 3.60, 5.65
84.67	1.91
97.15	4.65
99.00	5.65
123.69	4.10, 4.65, 4.90, 5.90
133.41	4.10, 4.65
175.67	1.91, 2.10, 3.45, 3.60, 3.80, 4.65

Assignment of Proton and Carbon

Proton and carbon assignment with 2D correlations are displayed in Table 5. The Table shows that at position one of the pyrrolizidine structure, a proton at 5.90 ppm couples carbon at 123.69 ppm with an olefinic signal.

Between a methylene at position 3 and a methine at position 5, nitrogen was observed at position 4. There were a total of five methine carbons, one carbonyl carbon, one quaternary carbon, two olefinic carbons, three methylene carbons, and three terminal methyls.

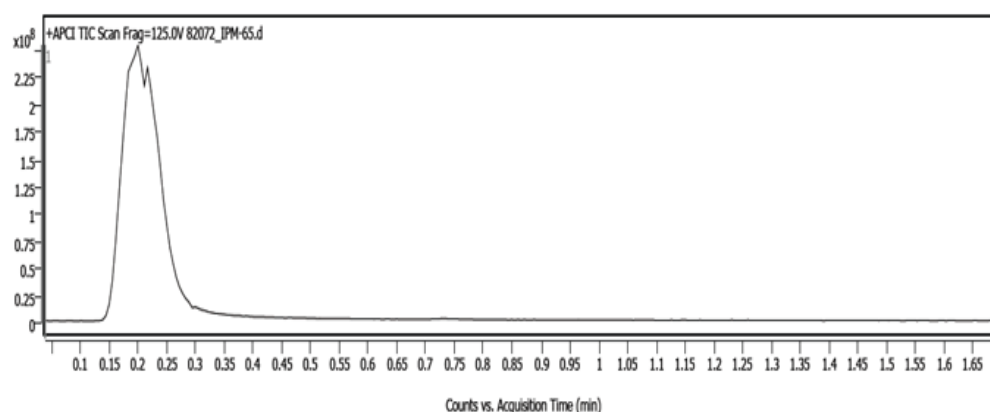
Table 5: Proton and carbon assignment with 2D correlations

Position	Atom	¹ H NMR (ppm)	¹³ C NMR (ppm)	COSY/HSQC/HMBC
1	C=CH	5.90	123.69	2, 4.45, 4.65, 4.90
2	C=CH	5.45	133.14	3.45, 5.45, 5.90
3	CH ₂	2.10	34.14	0.97, 2.55, 3.52, 3.58, 4.10
4	N	-	-	-
5	CH	3.45	70.05	5.45
6	CH ₂	2.55	35.53	2.10, 3.80
7	CH	3.80	70.89	2.10, 2.55
8	CH	4.10	79.13	2.10, 3.23
9	CH ₂	4.40	84.67	4.65
10	C=O	-	175.67	-
11	CH	3.23	62.34	3.60
12	CH ₃	1.91 (s)	23.97	1.18, 1.91, 2.10
13	CH ₃	0.97 (d)	17.34	0.97, 2.10
14	CH ₃	1.18 (d)	17.26	1.18, 4.10
15	CH	2.45	-	-
16	C	-	-	-

LCMS

Figure 6 shows the LCMS chromatogram of pure IPM-65 isolate which was run on High Resolution Electron Ionization Mass Spectrometry (HREI-MS) at University of Strathclyde, Glasgow, Scotland, UK.

Sample Chromatograms



Compound Summary

Cpd Name	Formula	RT	Mass	CAS	ID Source	Score	Score (Lib)	Score (DB)	Score (MFG)	Algorithm
1	C ₁₅ H ₂₅ N O ₅	0.200	299.1736		FBF	98.37				FBF

Figure 6: Chromatogram of Intermedine (C₁₅H₂₅NO₅)

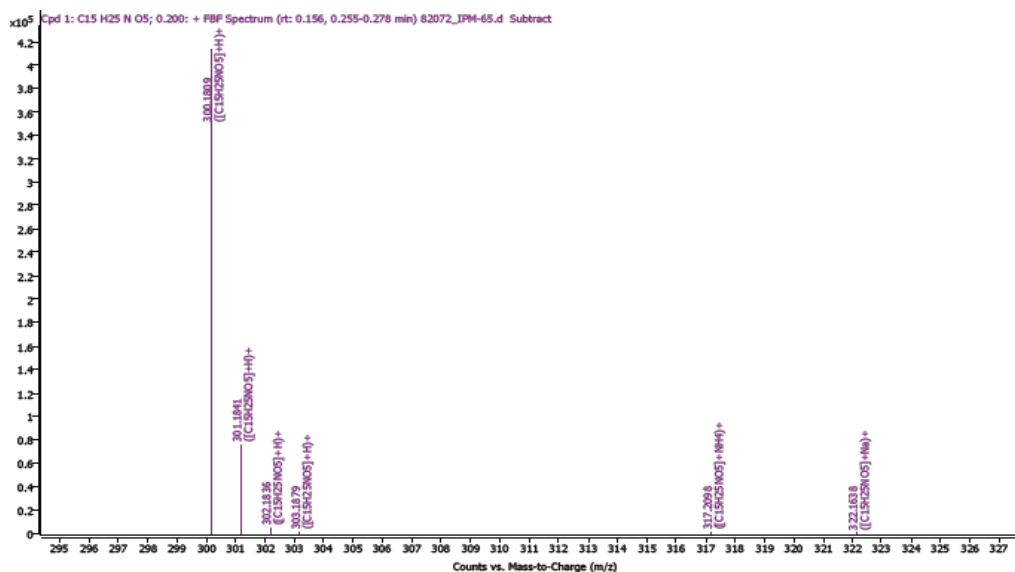


Figure 7: LCMS spectrum of IPM-65 showing pure IPM-65 isolate with exact mass of 299.1736g/mol

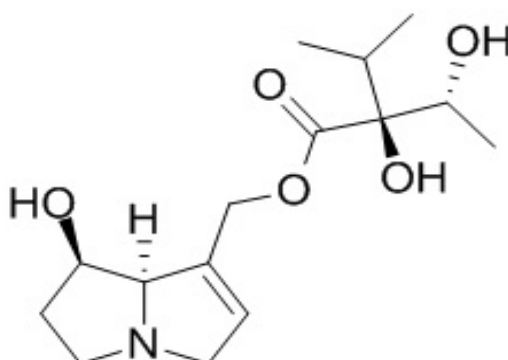


Figure 8: Pure IPM-65 isolate as Intermedine (1*R*,7*aR*)-1-hydroxy-2,3,5,7*a*-tetrahydro-1-*H*-pyrrolo[1,2-*a*]pyrrol-7-yl)methyl (2*S*,3*R*)-2,3-dihydroxy-2-isopropylbutanoate)

Intermedine is a carboxylic ester compound formed from condensation between retronecine and (2*S*, 3*R*)-2, 3-dihydroxy-2-isopropylbutanoic acid. It is a member of pyrrolizines, an azabicycloalkane and a carboxylic ester.

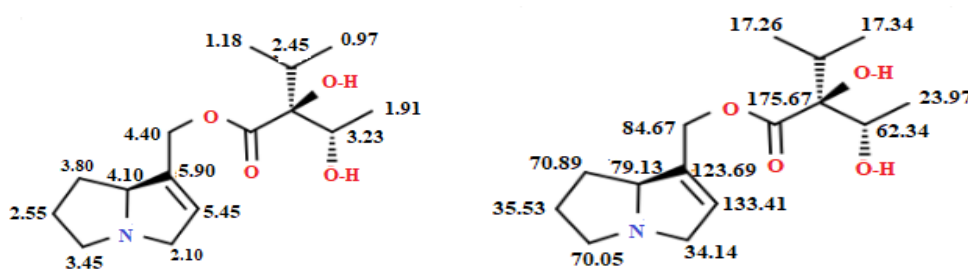


Figure 9: Assignment of proton and carbon on the structure of intermedine

Insecticidal activity of pure IPM-65 isolate on stored grain insects

Table 6 depicts the impact of a pure IPM-65 isolate on rice, sorghum, maize, and cowpea weevils at two distinct concentrations of 0.25 mg/g and 0.5 mg/g 24-96 h after exposure. The negative control is untreated grains, and the positive control is cypermethrin. While the maize and cowpea weevils showed the highest percentage mortalities of 96.67% and 98.33%, respectively, the control group recorded mortality of 1.67% for *S.zeamais* and *C.maculatus* 72 h after exposure, *S.granarius* showed the lowest mortality of 1.67% at the two different concentrations. When comparing the treatments at 0.5 mg/g 96 h after exposure to the positive control (cypermethrin), statistical analysis revealed no significant difference at the ($P \leq 0.05$) level of significance.

Table 6: Mortality of stored grain insect pests postexposure to pure IPM-65 isolate

IPM-65	Conc. mg/g	substrate	Exposure time (Mean \pm SEM)			
			Rice	Sorghum	Maize	Cowpea
@24 h	0.25		3.33 \pm 1.67 ^a	1.67 \pm 1.67 ^a	6.67 \pm 1.67 ^a	3.33 \pm 1.67 ^a
	0.5		6.67 \pm 1.67 ^a	8.33 \pm 1.67 ^a	10.00 \pm 0.00 ^a	6.67 \pm 1.67 ^a
@48 h	0.25		8.33 \pm 1.67 ^a	15.00 \pm 2.89 ^b	46.67 \pm 3.33 ^c	51.67 \pm 6.00 ^c
	0.5		11.67 \pm 1.67 ^a	15.00 \pm 0.00 ^a	55.00 \pm 5.77 ^b	58.33 \pm 9.27 ^b
@72 h	0.25		35.00 \pm 2.89 ^a	38.33 \pm 4.40 ^a	75.00 \pm 2.89 ^b	70.00 \pm 5.77 ^b
	0.5		46.67 \pm 1.67 ^a	48.33 \pm 1.67 ^a	81.67 \pm 1.67 ^b	81.67 \pm 1.67 ^b
@96 h	0.25		66.67 \pm 3.33 ^a	75.00 \pm 2.89 ^a	86.67 \pm 1.67 ^a	88.33 \pm 1.67 ^a
	0.5		81.67 \pm 1.67 ^a	85.00 \pm 0.00 ^a	96.67 \pm 3.33 ^a	98.33 \pm 1.67 ^a
Contr.	0.00		0.00 \pm 0.00	0.00 \pm 0.00	1.67 \pm 1.67 ^a	1.67 \pm 1.67 ^a
Cyp.	0.5 ml		68.33 \pm 4.41 ^a	76.67 \pm 6.67 ^a	96.67 \pm 3.33 ^a	100.00 \pm 0.00 ^a

The values are expressed as the mean \pm SE at ($P \leq 0.05$) level of significance

Where Contr = Control, Cyp.= Cypermethrin

Percentage Seed Viability

Table 7 shows the viability of seeds postexposure to pure IPM-65 isolate. The lowest percentage germinability of 60% was observed for sorghum, while rice, maize and cowpea had percentage germinabilities of 83.33% and 85%, respectively. The negative control also had a percentage germinability of 85%, while the positive control had 75% germinability.

Table 7: Percentage seed viability postexposure to pure IPM-65 isolate

Substrate	N	Seed Germinability (Mean \pm SE) (%)
Rice(Paddy)	20	83.33 \pm 3.33 ^b
Sorghum	20	60.00 \pm 5.77 ^a
Maize	20	85.00 \pm 0.00 ^b
Cowpea	20	85.00 \pm 2.89 ^b
Cyp.	20	75.00 \pm 0.00 ^a
Contr.	20	85.00 \pm 0.00 ^b

The values are expressed as the mean \pm SE at ($P \leq 0.05$) level of significance

Where: Contr: Control, Cyp: Cypermethrin, N= number of seed sown

Adult Emergence

The effects of the pure IPM-65 isolate on adult insect emergence 24–96 h after exposure are displayed in Table 8. The pure IPM-65 isolate utilized in this study greatly reduced the emergence of weevils from stored grains when compared to the control. Sorghum showed the lowest adult emergence (0.25 mg/g), whereas rice and maize grains treated with the pure IPM-65 isolate showed the highest adult emergence (0.25 mg/g and 0.5 mg/g). With a 35% adult emergence rate, the control group showed more emergence than the grains exposed to cypermethrin. This indicates that, at the ($P \leq 0.05$) level of significance, there was no statistically significant difference between the treatment group exposed to pure IPM-65 isolate and the positive control group.

Table 8: Effect of pure IPM-65 isolate on adult emergence of stored grain weevils

Substrate	Conc.(mg/g)	Pure IPM-65 isolate (Mean \pm SE)		
		IPM-65	Cypermethrin	Control
Rice(Paddy)	0.25	1.00 \pm 0.00	0.00	35.00 \pm 2.89
	0.5	1.00 \pm 0.00	0.00	35.00 \pm 2.89
Sorghum	0.25	0.00 \pm 0.00	0.00	35.00 \pm 2.89
	0.5	1.67 \pm 0.33	0.00	35.00 \pm 2.89
Maize	0.25	1.00 \pm 0.00	0.00	35.00 \pm 2.89
	0.5	1.00 \pm 0.00	0.00	35.00 \pm 2.89
Cowpea	0.25	0.33 \pm 0.33	0.00	35.00 \pm 2.89
	0.5	0.00 \pm 0.00	0.00	35.00 \pm 2.89

The values are expressed as the mean \pm SE at ($P \leq 0.05$) level of significance

Discussion

The detailed analysis of the IPM-65 isolate using ¹H and ¹³C NMR, along with COSY, HSQC, and HMBC 2D NMR experiments, revealed key structural features. Proton signals at δ H 5.90 ppm and δ H 5.45 ppm indicated olefinic protons (-C=CH), with corresponding carbon signals at δ c 123.69 ppm and δ c 133.41 ppm. COSY and HSQC correlations confirmed the connection between these protons and their carbons. Another proton signal at δ H 2.10 ppm, with a corresponding carbon signal at δ c 34.14 ppm, suggested a methylene group (-CH₂) at position C-3. Further analysis showed the presence of a methine (-CH) group at δ H 4.10 ppm and δ c 79.13 ppm, coupled with nearby carbons and protons. A signal at δ H 4.40 ppm, corresponding to δ c 84.67 ppm, indicated a methylene group near a carbonyl carbon (C-10). The carbonyl carbon was confirmed by a signal at δ c 175.67 ppm, with long-range couplings to multiple protons. Additional signals revealed the presence of methyl and methylene groups in positions C-11 to C-15. The molecular structure was consistent with the molecular formula C₁₅H₂₅NO₅, confirmed by LCMS, which suggested the presence of hydroxyl and carbonyl groups. The structure was identified as Intermedine following the description of Marcel *et al.* (1997).

According to Lajide *et al.* (1998), adult insect mortality was used to determine how well some plant powders controlled *Sitophilus zeamais*. Thus far, the findings have demonstrated that the pure IPM-65 isolate exhibited a high level of insecticidal activity. The extracts' and the isolate's pure IPM-65 isolate's insecticidal activity on the weevils is what allows them to kill *S.oryzae*, *S.zeamais*, *S.granarius*, and *C. maculatus* colonies.

Furthermore, Adedire and Lajide (1999) investigated *Piper guineense*, a member of the Piperaceae family, and found that the plant has some insecticidal qualities against the bruchid eggs of stored cowpea grains, which can suppress *Callosobruchus maculatus* developmental instars. According to Fasakin and Aberejo (2002), *P.guineense* powder prevented *Dernlestes maculatus* from hatching its eggs or emerging as an adult while it was in storage. When treating cowpea and maize weevils, plant materials have been shown to have similar effects as insect protectants (Ofuya and Dawodu, 2002; Adedire and Ajayi, 1996).

However, Okwute (2012) found that cowpea bruchids, *Callosobruchus maculatus*, were protected from harm by powdered dry leaves of *Dalbergia saxatilis*. Additionally, the study found that the mortality rate was higher when *D.saxatilis* was used as a contact poison as opposed to a respiratory poison. *Callosobruchus chinensis* was totally eliminated by *M.arvensis* essential oil at 200 µl, according to earlier research by Kumar *et al.* (2009). Aqueous extracts from leaves were 10% toxic to *C.chinensis* (Jayaraj *et al.*, 2019), while 6% acetone extract was toxic to 72.22% of *S.granarius* (Rahman *et al.*, 2003). These findings are consistent with previous research on *V.negundo*. This study also supports the findings of Okwute (2012), who examined the extracts of three Sri Lankan plants: *Excoecaria agallocha* (Euphorbiaceae), *Aegle marmelos* Correa (Rutaceae), and *Pleurostylia opposita* (Wall) Alston (Celastraceae). The researchers discovered that the plants are insecticidal, and for the first time, three compounds were discovered to possess the daphnane orthoester skeleton, which may be a component of the ethyl acetate extract of *E. agallocha*.

The pyrrolizidine alkaloids that were isolated from the leaf extract, specifically intermedine, may have been the cause of the weevils' toxicity. This is consistent with the findings of Hassanali *et al.* (1990), who found that eugenol, the active ingredient extracted from *Ocimum suave* can effectively repel *S.zeamais*. For example, the presence of active ingredients in *Nicotiana tabacum* and nicotine is attributed to contact, stomach, and respiratory poisoning properties (Stoll, 1988), especially in *Zonoceros variaegatus*. These plant materials appear to be responsible for their insecticidal effects on stored grain weevils.

Conclusion and recommendation

The IPM-65 isolate was effectively characterized using NMR methods, such as ^1H , ^{13}C , and 2D NMR (COSY, HSQC, and HMBC). The molecular structure of Intermedine was confirmed by the analysis, which also showed the presence of important structural elements like olefinic protons, methylene and methine groups, and a carbonyl group. The data show that there are hydroxyl and carbonyl groups present because they match the molecular formula $\text{C}_{15}\text{H}_{25}\text{NO}_5$. IPM-65 has the potential to be a viable biopesticide for managing pests in stored grains, offering a sustainable substitute for synthetic pesticides. This is supported by the structural elucidation.

Recommendations

- i. Additional Biological Testing: There is the need to assess the safety and effectiveness of IPM-65 as a biopesticide, and also carry out additional biological assays. To guarantee environmental safety and efficient pest control, it becomes imperative to evaluate its effects on non-target organisms as well as the target pests under real-world conditions.
- ii. Optimization and Formulation Development: There is also the need to investigate the ways to increase yield and purity by optimizing the extraction and isolation procedures for IPM-65.

It is therefore recommended to develop and test different IPM-65 formulations as well in order to improve the product's stability and application effectiveness in agricultural settings. This might entail mixing IPM-65 with additional synthetic or natural additives to boost its usefulness and effectiveness.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest

References

Abbott WS (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology* 18 (2): 266-267.

Adedire, C.O and Lajide L. (1999). Toxicity and Oviposition deterreny of some plants extracts on cowpea storage bruchid. *Callosobruchus maculatus* Fabricius. *I. Pl. Dis. Prof.* 106, (647-653).

Adedire. C.O., and Ajayi T.S. (1996). Assessment of the insecticidal properties of some plant extracts as grain protectants against the maize weevil *S. zeamais* Motschulsky *Nigeria J. Entomol* 13, 93-101.

Asawalam, E. F., Emosairue, S.O., Ekeleme, F., and Wokocho, R. C (2006). Insecticidal effects of powdered parts of Eight Nigerian plant species against maize weevil *Sitophilus zeamais* motschulsk (Coleoptera: Curculionidae). *Nigeria Agricultural Journal*, 37, 106-116.

Casida, J. E., & Durkin, K. A. (2013). Neuroactive insecticides: Targets, selectivity, resistance, and secondary effects. *Annual Review of Entomology*, 58, 99-117.

Dodehe, Y., Barthelemy, A., Calixte, B., Jean, D.N., Allico, J.D. and Nelly, F (2011). In vitro wound healing effect of n-butanol fractions from *Heliotropium indicum*. *JITPS*, 2(1);1-7.

Dubey, N. K., Shukla, R., Kumar, A., Singh, P., & Prakash, B. (2011). Prospects of botanical pesticides in sustainable agriculture. *Current Science*, Vol. 101(1), 89-99.

Esuoso KO, Lutz H, Bayer E, Kutubuddin M.(2000). Unsaponifiable lipid constituents of some

Fasakin, E. A. and Aberejo, B. A. (2002) Effect of some pulverized plant materials on the developmental stages of fish beetle, *Dermestes maculatus* Degeer in smoked catfish (*clarias gariepinus*) during storage. *Biores. Technol.* 85, (173-177).

Fayed, M. A. (2021). Heliotropium; a genus rich in pyrrolizidine alkaloids: A systematic review following its phytochemistry and pharmacology. *Phytomedicine Plus*, 1(2), 100036.

Goselle, O.N., Gyang, D.A., Adara, O.F., Effiong, K.T., Nanvyat, N., Adulugba, I.A., and Mafuyai, H.B. (2017). A comparative Study of the Larvicidal Activity of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) from different methods of extraction.

Harsha, V. H., Hebbar, S. S., Shripathi, V., & Hegde, G. R. (2003). Ethnomedicobotany of Uttara Kannada District in Karnataka, India—Plants in treatment of skin diseases. *Journal of Ethnopharmacology*, Vol. 84(1), 37-40.

Hassanali, A., Lwande, W., Ole - Sitayo, N., Moreka, L; Nokoe, S and Chapya, A. (1990) Weevil repellent constituents of *Ocimum suave* leaves and *Eugenia caryophylla* cloves used as grain protectant in parts of East Africa. *Discov. Innov.* 2, (91-95).

Ileke, K. D., & Bulus, D. S. (2012). Control of cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.) Coleoptera: Chrysomelidae using powders of some medicinal plants. *Journal of Agricultural Science and Technology*, Vol. 14(6), 112-121.

Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 51, 45-66.

Jayaraj J, Srinivasan G, Shanthi M. (2019). Pre-harvest and storage treatment of botanicals on *Callosobruchus chinensis* (L.) in black gram. *Indian Journal of Entomology* 81(4):(727-729).

Kumar A, Shukla R., Singh P, Singh A K, Dubey N K (2009). Use of essential oil from *Mentha arvensis* L, to control storage moulds and insects in stored chickpea. *Journal of the science of Food and Agriculture* 89(15): (2643-2649).

Lajide, L.; Adedire, C.O ; Muse, W.A ; Agele, S.O (1998). Insecticidal activity of powders of some Nigerian plants against the maize weevil (*Sitophilus zeamais* Motsch), Department of Biology, Federal University of Technology, P. M. B. 704, Akure, Nigeria. *Entomology in the Nigerian economy. Research focus in the 21st century*, 227-235 ref.21

Marcel. S.F, Jie, L.K, Mustafa, J (1997). High-resolution nuclear magnetic resonance spectroscopy.

Ofuya, T.I., and Dawodu, E.O. (2002). Aspects of insecticidal action of Piper guineense Schum and Thonn fruit powders against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera, Bruchidae). *Nigerian Journal of Entomology*, 19, (40-50).

Ojo, J. A., & Omoloye, A. A. (2012). Infestation and damage potentials of *Sitophilus zeamais* on three varieties of stored maize. *Nigerian Journal of Entomology*, 29, 57-62.

Okwute, S.K (2012). Plants as potential sources of pesticidal agents: a review. *Pesticides—Advances in chemical and botanical pesticides*, 10, 208-232

Opiyo S A. (2020). Insecticidal activity of *Ocimum suave* wild extracts and compounds against *Sitophilus zeamais* Motschulsky, *Basic Sciences of Medicine* 9(2): (32-37).

Rahman M A, Taleb M A, Biswas M M. (2003). Evaluation of botanical product as grain protectant against grain weevil, *Sitophilus granarius* (L.) on wheat. *Asian Journal of Plant Sciences* 2(6): (501-504).

Regnault-Roger, C., Vincent, C., & Arnason, J. T. (2012). Essential oils in insect control: Low-risk products in a high-stakes world. *Annual Review of Entomology*, 57, 405-424.

Resma, N., Ridhay, A., Satrimafitrah, P., and Razak, A.R. (2022). Analysis of TLC-bioautography of antimicrobial compounds from the ethanol extract of local Palu Shallot Roots (*Allium cepa* L. var. *Aggregatum*) against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*.

Saito, K., & Matsuda, F. (2010). Metabolomics for functional genomics, systems biology, and biotechnology. *Annual Review of Plant Biology*, 61, 463-489.

Stevenson, P. C., & D'aniello, F. (2017). Plant secondary metabolites in stored product insect pest control: A success story. *Journal of Stored Products Research*, 71, 47-58.

Stoll, G. (1988). Natural crop protection in the 8epies and subtropics AGRECOL, Switzerland.

Trigo, J. R. (2011). Effects of pyrrolizidine alkaloids through different trophic levels. *Phytochemistry Reviews*, 10, 83-98.

CULTIVATING *Trigona itama* BEES IN MANGROVES IN BAGAN KUALA VILLAGE, NORTH SUMATRA

Ameilia Zuliyanti Siregar

University of Sumatera Utara, Faculty of Agriculture

M.Basyuni

University of Sumatera Utara, Faculty of Forestry

Zulkifli Nasution

University of Sumatera Utara, Faculty of Agriculture

Putri Chandra Ayu

University of Sumatera Utara, Faculty of Agriculture

Abstract

Community groups in Serdang Bedagai, North Sumatra experience several problems with mangrove planting, such as limited knowledge in mangrove cultivation and *Trigona itama* of bee cultivation, mangrove planting is not optimal, and they have not managed the mangrove produce appropriately. Mangrove forests are formations of specific plants, and are generally found growing and developing in protected coastal areas in tropical and subtropical areas. Cultivating *Trigona itama* (Kelulut honey bees) is one way to utilize productive mangrove forests. Bee cultivation is a business opportunity that has not yet been developed in Bagan Kuala Village, Serdang Bedagai which has the opportunity to provide additional income for fishermen. *Trigona* sp bees come from Asia, they are characterized by their black color and smaller body size compared to bees from the genus *Apis*. Most of these bee species live in colonies, the number of bee colonies can be influenced by the type/species, the size of the nest, the age of the colony, and also environmental factors such as humidity, temperature and altitude. Apart from that, there has not been much detection of pest attacks in the mangrove ecosystem at the seedling level. This pest attack usually results in death of mangrove plants. The pest that most attacks mangrove plants in Indonesia is *Aulacaspis marina* (Homoptera, Family Coccoidea), Research and Service Centre (RSC) University of Sumatera Utara assisted villages is carried out in the form of socialization, training and mentoring of *Trigona itama* as honey livestock and the use of management of reusable mangrove products.

Keywords : Insect, *Trigona*, Mangrove

INTRODUCTION

The word mangrove itself comes from a combination of Portuguese mangue, and English grove (MACNAE, 1968). Based on the National Mangrove Map officially released by the Ministry of Environment and Forestry in 2021, it is known that the total area of Indonesian mangroves is 3,364,076 Ha. Of the 3,364,076 Ha of Indonesian mangroves, there are 3 (three) classifications of mangrove condition categories according to the percentage of canopy cover, namely dense mangroves, moderate mangroves, and sparse mangroves. Referring to SNI 7717-2020, dense mangrove conditions are mangroves with canopy cover > 70%, moderate mangroves with canopy cover 30-70%, sparse mangroves with canopy cover < 30%. Of Indonesia's total mangrove area of 3,364,076 Ha, dense mangroves cover 3,121,239 Ha (93%), moderate mangroves cover 188,363 Ha (5%), and sparse mangroves cover 54,474 Ha (2%).

The focus of the government in rehabilitating mangrove areas is on mangroves with sparse cover conditions (Gojmeraj, 2013). The division of roles in the rehabilitation of sparse mangrove areas is carried out in accordance with the duties, principal, and functions of the relevant Ministries/Institutions (Jageer, 2011). In mangrove plants, there has not been much detection of insects in mangroves. Initial observations showed that in Gonda Mangrove Park, stingless honeybees (*Trigona itama*) were found in large numbers. However, this is not a concern for the community and managers of the area (coastal friend community). Because people and managers do not know the benefits of *Trigona* sp. bees and consider them as pests because they damage buildings. Whereas *Trigona* sp. bees can help the pollination process that helps the rehabilitation process of mangrove areas and produces good economic potential if developed (Amano, 2004). The characteristics of stingless bees include the body divided into three parts including the head, thorax, and abdomen. On the thorax can be found two pairs of wings and three pairs of stalks. Especially the hind limbs are equipped with pollen basket. On the head there is a pair of compound eyes and 3 simple eyes (oseli). A pair of antennae becomes an organ of touch, located near the eyes (Boontop et al., 2008). *Trigona* bees live in an eusocial way, namely behavior of living together with a division of labor system. This way of life is similar to the way of life of *apis lebah* and several other insects including ants, and termites. In a bee social system there is one (or sometimes more than one) queen bee, hundreds of male bees (drones), and hundreds to thousands of worker bees. The queen is female and fertile. The queen's job is to lay eggs and be the leader (Hilario, 2011). Mangrove forests are utilized by honey bees as breeding, nesting and foraging sites, for food mangrove flowers produce nectar and pollen which bees utilize as food, with the increasing number of types of plants that exist providing opportunities for bees to live and feed.

As food for honey-producing bee colonies, this information is also reinforced by the results of research (Virakhtamath, et al 2013). In addition, the cultivation of kelulut bees, *Trigona* sp has many benefits, including getting economic income and also providing benefits to plants as pollinator agents. So that this insect is one of the suitable choices for propagating plants in the forest (Prayoga, et al 2020). One of the habitats of kelulut honey bees is mangrove forests which are utilized by kelulut bees as breeding, nesting and foraging places, for food mangrove flowers produce nectar and pollen where bees utilize them as food, with the increasing number of plant species that exist providing opportunities for bees to live and nectar as food for honey-producing bee colonies (Prayoga, et al 2020). The diversity of flora, most of which have flowers that have the potential as food for bee colonies, can provide the ability of *Trigona* sp bee colonies to develop optimally and produce honey (Virakhtamath, et al 2013). The visit of worker bees to a plant is a form that bees want to get a benefit from plants in the form of nectar and pollen. One of the benefits that can be obtained is the bee feed itself. If it is seen that bees come to the type of plant to perch and actively show the movement of taking food. Bees can certainly take bung pollen. Bees can be ascertained to take flower pollen if on his feet collected pollen, and vice versa bees are known to take flower nectar seen from how to move quickly from one flower to another and show the activity of taking nectar (Mulyono, 2005). North Sumatra Province holds a variety of tourism potential, one of which is in Serdang Bedagai District which holds mangrove tourism potential. Initial observations showed the presence of stingless kelulut bees (*Trigona* sp) in the mangrove land. However, this is not a concern for the surrounding community and the manager of the mangrove area. Because managers and the community do not know the benefits of stingless kelulut honey bees (*Trigona* sp). Which considers this insect to be a pest on mangrove plants.

Partners from the Serdang Bedagai Fishermen Group have a plan to survey and manage mangrove plantations as a habitat for stingless kelulut honey bee insects (*Trigona* sp) which have the economic potential to improve the welfare of fishing communities in Bagan Kuala Village, Serdang Bedagai District. The Assisted Village Service Team will socialize, make training and mentoring to partners and the community about the cultivation and breeding of kelulut honey bees, *Trigona* sp as pollinators of mangrove honey-producing plants that have many health benefits. In addition, partners also want to conduct an inventory of pests on mangrove plants in the plantation. In addition, partners also want to conduct an inventory of pests on mangrove plants in mangrove plantations in Bagan Kuala Village, Serdang Bedagai District, North Sumatra Province.

b. Partner Problems

The problems identified from the initial survey and discussions with partners and the community of Bagan Kuala Village, Serdang Bedagai are limited knowledge about mangrove plant management with the number and variety of mangrove plantings still limited, not knowing the cultivation and breeding of kelulut honey bees, *Trigona*. In general, the community considers the kelulut honey bee insect, *Trigona* sp is a pest on mangrove plants, so partners need to be given information about the cultivation and breeding of kelulut honey bees, *Trigona* sp. mangrove plants so that partners need to be given an explanation to manage honey bees as a source of family income and beneficial for health. health.

In this activity, the targets to be achieved are as follows:

1. Understanding and knowledge in honey management in mangrove plantations
2. Understanding knowledge of mangrove bee breeding.
3. It is necessary to inventory the status of insect pest functions in the mangrove planting area. With the achievement of the above targets, it is expected to be able to encourage the realization of community independence and welfare in understanding and knowledge in mangrove planting, understanding mangrove honey bee insects that have many benefits for mangrove planting, and knowing the inventory of pests in mangrove planting. Indicators that support the success of this community service program are the high enthusiasm and positive response from the community and government at the partner location, which is indicated by a good welcome when the service team arrives at the location and when activities are carried out and survey activities are carried out to mangrove land as shown in Figure 1. survey activities to mangrove land as shown in Figure 1.

Materials and Methods

This community service activity plan is carried out by the Community Service Team of the Assisted Village Community Service Institute (LPPM) of the University of North Sumatra for the Assisted Villages in the District. Serdang Bedagai, North Sumatra from August to September 2023. The procedure consist of:

1. Socialization and focus of discussion groups (FGD);
2. Procedures for bee cultivation procedures *Trigona* sp;
3. Inventory of insects caught in mangroves.

Procedures in the activities carried out :

1. Determination of the location of cultivation;
2. Preparing bee seedlings and colony removal;
3. Placement of cultivation stup;
4. Colony inspection;
5. Stimulates the formation of future queen cells;

6. Gives the future queen cells from the nest of another colony;

7. nest manipulation;

8. Queen redemption Lokasi pengabdian

DEVELOPMENT

The targets to be achieved are as follows: 1. Understanding and knowledge in honey management in mangrove plants; 2. Understanding and knowledge of mangrove bee breeding.; 3. It is necessary to inventory the status of the function of insect pests in mangrove planting areas.

The achievement of the above targets is expected to be able to encourage the realization of independence and community welfare in understanding and knowledge in mangrove planting, such as descriib3d Figure 1 until Figure 3



Figure 1. a. Mangrove Bagan Kuala b. Planting mangrove c. Sites of planting mangrove
Figure 2 a. Gifts of tool *Trigona* rearing. b. Coordination with community in Bagan Kuala



Figure 3a. Trapping YST

b. Mangrove plantting

c. Rearing *Trigona* sp

Conclusions

Cultivating *Trigona itama* (Kelulut honey bees) is one way to utilize productive mangrove forests. Bee cultivation is a business opportunity that has not yet been developed in Bagan Kuala Village, Serdang Bedagai which has the opportunity to provide additional income for fishermen. *Trigona* sp bees come from Asia, they are characterized by their black color and smaller body size compared to bees from the genus *Apis*, The pest that most attacks mangrove plants in Indonesia is *Aulacaspis marina* (Homoptera, Family Coccoidea), Research and Service Centre (RSC) University of Sumatera Utara assisted villages is carried out in the form of socialization, training and mentoring of *Trigona itama* as honey livestock and the use of management of reusable mangrove products.

References

- Amano, K. 2004. Attempts to introduce stingless bees for the pollination of crops under greenhouse conditions in Japan. Food & Fertilizer Technology Center, <http://www.ffc.agnet.org/library/article/tb167.html> [Access on 1 March, 2015].
- Boontop Y., S. Malaipan, K. Chareanso, and D. Wiwatwittaya. 2008. Diversity of stingless bees Apidae: Meliponini) in Thong Pha Phum District, Kanchanaburi Province, Thailand. Nat. 42:444-456.
- Gojmerac, W. L. 2013. Bee, Bee Keeping, Honey dan Pollination. Avi, Westport.
- Hilario, S.D., V.L. Imperatriz-Fonseca and A. de M.P. Kleinert. 2011. Responses to climatic factors by foragers of *Plebeia pugnax* Moure (In Litt.) (Apidae, Meliponinae). Rev.Brasil. Biol. 61(2): 191-196.
- Jager, A.J. de. 2001. The Effect Of Increased Propolis Production on The Productivity A Honeybee Farming System. [Dissertation]. Departement of Agricultural Management. Saasveld George Campus. Port Elizabeth Technikon.

SUPPLEMENTATION OF NATURAL MINERAL WATER (*HORA*) IMPROVED PRODUCTIVITY OF SHEEP IN ETHIOPIA

Ashenafi Miresa

Department of Animal Science, College of Agriculture and Veterinary Medicine, Jimma University

Taye Tolemariam

Department of Animal Science, College of Agriculture and Veterinary Medicine, Jimma University

Belay Duguma

Department of Animal Science, College of Agriculture and Veterinary Medicine, Jimma University

Ellen S Dierenfeld

Department of Veterinary and Biosciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University

Abebe Nigussie

Department of Animal Science, College of Agriculture and Veterinary Medicine, Jimma University

Feyissa Begna

Department of Animal Science, College of Agriculture and Veterinary Medicine, Jimma University

Abstract

Natural mineral water (hora) is a mineral source widely available in Ethiopia, but its potential benefit as dietary supplement in sheep productivity is understudied. This study investigated the effects of hora supplementation on growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics of sheep. Twenty male local sheep (18.6 ± 0.2 kg) were assigned to five dietary treatments in a randomized complete block design. All sheep were fed grass hay and water ad libitum and the concentrate mixture at 2.5% of their body weight. The treatments included a control (T1) group without hora supplementation and treatment 2 (T2), treatment (T3), treatment (T4), and treatment (T5) with 200, 300, 400, and 500 ml of hora supplementation, respectively. A feeding trial was done for a period of 105 days, including acclimatization period. The collected data were analyzed using the general linear model (GLM) procedure of R version 4.4.1. The results revealed that supplementation of hora significantly increased ($p < 0.001$) daily feed and nutrient intake. Total dry matter intake (TDMI) was higher ($p < 0.001$) for T4 ($58.5 \text{ g kg W}^{0.75}$) followed by T5 ($58.5 \text{ g kg W}^{0.75}$) than other groups. The final body weight, live weight gain and average daily gain ($p < 0.001$) were significantly higher in T4 (31.2 kg, 11.0 kg and 122.7 g) and T5 (29.2 kg, 11.2 kg, and 124.9 g) groups. Empty body weight ($p < 0.001$), hot carcass weight ($p < 0.001$), total edible portion ($p < 0.05$) and ribeye area ($p < 0.001$) increased with increasing levels of supplementation. While dressing percentage and sealable percentage did not significantly differ ($p > 0.05$) across the different treatments, the total edible and non-edible offal components increased with increasing supplementation levels.

The results of this study showed that supplementation of hora at higher levels (400-500 ml day⁻¹) effectively improved growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics of sheep.

Keywords: Sheep, hora mineral water, growth performance, carcass characteristics, nutrient utilization.

ANALYZING THE IMPACT OF RIVER EROSION ON AGRICULTURE IN BANGLADESH: A REVIEW ON SECONDARY DATA PERSPECTIVE

Jannatul Ferdos

Department of Geography and Environmental Studies, University of Chittagong
ORCID: 0009-0004-1106-4015

Md Wabidur Rahman

Department of Geology and Mining, University of Barishal
ORCID: 0009-0002-6313-1510

Imam Hossain

Department of Geography and Environmental Studies, University of Chittagong

Kazi Md Abu Sayeed

Department of Environmental Science and Management, School of Health and Life Science,
North South University
ORCID: 0009-0005-8194-3872

Abstract

River erosion significantly impacts agricultural productivity in Bangladesh, affecting livelihoods and the national economy. This study conducts a secondary data analysis using R programming to assess the extent and consequences of river erosion on agriculture. Data from various governmental and non-governmental sources were analyzed using R to understand the patterns, causes, and effects of river erosion on agricultural land and crop production. The findings, derived from statistical analyses and data visualizations in R, indicate substantial loss of arable land, decreased crop yields, and socio-economic challenges for affected communities. The study highlights the need for integrated river management strategies and sustainable agricultural practices to mitigate the adverse effects of river erosion. River erosion poses a significant threat to agricultural productivity in Bangladesh, impacting livelihoods and food security. This study employs secondary data analysis to investigate the multifaceted impacts of river erosion on agriculture, focusing on crop yield variability, land use changes, and socio-economic repercussions. Findings underscore the need for targeted interventions to mitigate erosion effects and enhance resilience in vulnerable agricultural landscapes.

Keywords: *River; Erosion; Agriculture; Socio-economic; Bangladesh*

STUDY OF THE EFFECTS OF NATURAL BIO STIMULANTS ON THE LAWN GERMINATION GRASS

Djilali, Said DAHMOUNI

Laboratory of Applied Animal Physiology, Abedelhamid Ibn badis University

Abstract

Grass is considered an essential part of our environment; however, it can face various challenges

and pressures that negatively affect it. Bio stimulants help improve non-biological pressures. This study was conducted within the LPPA/INES laboratory, where the effectiveness of treatment with plant-derived bio stimulants was monitored, and its importance and impact on the growth and development of grass were presented. To assess this impact, we compared extracts from three plants (ortie, rosemary, azolla) with each group divided into three different concentrations: horsetail, rosemary, and azolla extracts in 30 pots, measuring the length of leaves, roots, stems, and germination rate. Samples taken from different plants were analyzed in the laboratory, where we studied the content of polyphenols (3.95 ± 0.400), flavonoids (82 ± 3.95), and chlorophyll (48.23 ± 0.22), as well as the protein level (2.13 ± 27.50). Revised morphological measurements showed that the application of these products stimulates plant growth, increases chlorophyll levels (1.02 ± 48.81), and improves grass quality. According to the results obtained, each treatment has a specific effect on different parts of the plants. Therefore, it is necessary to implement a combination of these treatments to maximize their benefits.

Keywords: Bio stimulants, Grass, ortie, azolla, rosemary.

HARNESSING PILIOSTIGMA THONNINGII ESSENTIAL OIL AS A PHYTOGENIC FEED ADDITIVE: A SUSTAINABLE STRATEGY TO IMPROVE LIVESTOCK PRODUCTIVITY AND COMBAT ANTIBIOTIC RESISTANCE IN AFRICA

ANASO

Department of Animal Science, University of Abuja

Emmanuel Ugochukwu

Department of Animal Science, University of Abuja

Abstract

Antibiotic resistance, lipid peroxidation and poor animal performance due to climate changes have been a challenge endemic in the tropics, most especially in Nigeria. Lack of adherence to antibiotic withdrawal periods by farmers and animal producers and high temperature occasioned in the tropics have caused a major problem in the health and agricultural sectors respectively. Antibiotics resistivity in the long run leads to cancer in final consumers. Lipid peroxidation on the other hand caused by high temperature leading to oxidative stress conditions have been found to be a precursor to meat deterioration or spoilage. This review examines the supplementation or administration of *Piliostigma thonningii* essential oil and several essential oils, their effects on growth, physiological responses, reproductive potential, carcass and meat characteristics and general body parameters. The research adopts qualitative approach to analysis which relied on secondary sources like journals, textbooks, newspapers and online publications. It is concluded that the supplementation and administration of essential oils and several phytochemicals could proffer a solution to the problem of antibiotic resistivity and lipid peroxidation, which directly enhances consumer health and boosts animal production. The review recommends that government at all levels work together with universities, agricultural research institutes, ministries of agriculture and veterinary pharmaceutical companies to designate and encourage extraction of essential oils and harness its potential as solution to the current livestock production challenges in Africa.

Keywords: Essential oils, tropical phytochemicals, nutritive evaluation, physiological response, reproductive potential, antibiotic resistance, lipid peroxidation, livestock.

HAVA KİRLİLİĞİ ETKENLERİNİN SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Bahar SERTKAYA

Gazinatep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Endüstri Mühendisliği

ORCID: 0009-0007-3143-6439

Rümeysa KARAHAN

Gazinatep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Endüstri Mühendisliği

ORCID: 0009-0001-3971-6482

Dr. Nazmiye ELİĞÜZEL

Gazinatep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Endüstri Mühendisliği

ORCID: 0000-0001-6354-8215

ÖZET

Hava kirliliği, insan sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratan önemli sorunlardan biridir. Sanayi Devrimi'nden sonra insan faaliyetleri, çevresel dengenin bozulmasında büyük bir rol oynamıştır. Sanayi üretimi, tarımsal faaliyetler, fosil yakıt kullanımı ve şehirleşme, atmosfere yayılan zararlı gazların en önemli nedenleri arasındadır. Bu durum, solunum yolu hastalıkları, alerjiler ve hatta kanser gibi pek çok sağlık sorununu beraberinde getirmektedir. Bu çalışmanın amacı, hava kirliliğine neden olan faktörlerin solunum sistemi hastalıkları üzerindeki etkilerini analiz ederek bu etkilerin nicel olarak değerlendirilmesini sağlamaktır. Çalışmada, hava kirliliğine neden olan unsurların solunum sistemi hastalıklarına etkisi il düzeyinde incelenmiştir. Sanayi büyüklüğü, motorlu kara taşıtları sayısı, toplanan atık miktarı, katı yakıt tüketimi, doğalgaz kullanımı, ormanlık alan, gübre kullanımı ve toplam nüfus gibi değişkenler ele alınmıştır. Çıktı olarak, solunum sistemi hastalıkları nedeniyle ölen kişi sayıları incelenmiş ve bu tahminleme doğrusal regresyon modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Modelin doğruluğu, R^2 skoru ile değerlendirilmiş ve yaklaşık 0,82155 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, modelin yüksek bir doğruluk oranına sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen tahmin sonuçlarına göre, solunum yolu hastalıklarından ölen kişi sayıları belirlenmiş ve etkenlerin solunum sistemi hastalıkları üzerindeki etkileri tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarının, hava kirliliğinin solunum yolu hastalıkları üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılmasına yönelik literatüre güçlü bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Özellikle il düzeyinde yapılan bu değerlendirmeler, belirleyici faktörlerin net bir şekilde ortaya konmasına olanak tanımıştır. Çalışma, yalnızca akademik çevreler için değil, aynı zamanda politika yapıcılar ve halk sağlığı uzmanları için de yol gösterici bir nitelik taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğrusal Regresyon, Hava Kirliliği, Tahminleme, Solunum Yolu Hastalıkları

THE IMPACT OF AIR POLLUTION FACTORS ON RESPIRATORY SYSTEM DISEASES

ABSTRACT

Air pollution is one of the major problems that negatively affects human health. Since the Industrial Revolution, human activities have played a significant role in disrupting the environmental balance. Industrial production, agricultural activities, fossil fuel consumption, and urbanization are among the primary causes of harmful gases being released into the atmosphere. These factors contribute to a range of health issues, including respiratory diseases, allergies, and even cancer. The aim of this study is to analyze the impact of factors causing air pollution on respiratory system diseases and to quantitatively evaluate these effects. The study examines the impact of air pollution factors on respiratory system diseases at the provincial level. Variables such as industrial size, the number of motor vehicles, the amount of collected waste, solid fuel consumption, natural gas usage, forested areas, fertilizer use, and total population were considered. The number of deaths caused by respiratory diseases was used as the output variable, and the estimation was conducted using a linear regression model. The accuracy of the prediction model was evaluated using the R^2 score, which was calculated to be approximately 0.82155. This result indicates that the model has a high level of accuracy. Based on the prediction results, the number of deaths caused by respiratory diseases was determined, and the effects of the factors on respiratory system diseases were identified. The findings of this analysis are expected to make a significant contribution to the literature by enhancing the understanding of the impact of air pollution on respiratory diseases. The evaluations at the provincial level, in particular, allow for the clear identification of determining factors. This study is not only valuable for academic circles but also serves as a guide for policymakers and public health professionals.

Keywords: Linear Regression, Air Pollution, Prediction, Respiratory Diseases

PERFORMANSA DAYALI ROTA AĞLARI İLE HAVA TRAFİĞİ VERİMLİLİĞİNİN ARTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Fulya AYBEK ÇETEK

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Hava Trafik Kontrolü
Bölümü

ORCID: 0000-0002-7138-1491

ÖZET

Hava trafiğine yönelik artan talep, küresel hava sahasında önemli tıkanıklık sorunlarına yol açmıştır. Özellikle geniş gövdeli ve dar gövdeli uçaklar arasındaki uçak performansı farklılıkları, özellikle boylamasına ayırmanın sürdürülmesi ve sollama senaryolarının yönetilmesi konularında bu sorunlara katkıda bulunmaktadır. Bu çalışma, çatışmaları en aza indirmek ve hava trafik kontrolörlerinin iş yükünü azaltmak için tasarlanmış dinamik bir alternatif rota ağı önererek bu farklılıkların neden olduğu verimsizlikleri ele almaktadır.

Araştırma, Türk hava sahasındaki, özellikle de Türk Uçuş Bilgi Bölgesi'nin (FIR) güneydoğu sektöründeki operasyonel zorlukların ele alınmasına dayanmaktadır. Çalışma, uçak performansına göre uyarlanmış dinamik bir rota ağı oluşturarak hava sahası kullanımını artırmayı, gecikmeleri azaltmayı ve daha güvenli, daha verimli hava trafik yönetimi sağlamayı amaçlamaktadır.

Önerilen çözüm, bir radar kontrol simülasyon ortamında test edilmiştir. Dinamik rota ağının etkinliğini değerlendirmek için temel ve alternatif senaryolar tasarlanmıştır. Simüle edilen tatbikatlar, aynı uçuş seviyelerinde çalışan ve sollama durumlarını simüle eden ağır ve orta kategorideki uçakları içermektedir. Çakışma sayısı, olası kontrolör talimatları ve uçak gecikmeleri de dahil olmak üzere trafik verileri toplanmıştır.

Alternatif rota ağı, çakışmalarda ve gecikmelerde önemli bir azalma olduğunu göstermiştir. Baseline senaryoda çakışma çözümü için gerekli talimatların 28 vektör talimatı, 12 hız talimatıdır. Alternatif yolların kullanıldığı alternatif senaryoda ise 1 direk rota ve 7 hız talimatı ile toplam 8 talimat verilmiştir. Buna göre kontrolörler, dinamik ağı kullanarak hava trafiğini yönetirken temel senaryoya kıyasla daha düşük talimat sayıları ile problemleri çözebileceklerdir. Ayrıca baseline senaryoya kontrolörlerin çakışma çözümü için vektör tekniğini kullanması yeniden rotaya dönüş talimatı gerektirmektedir bu durum pilotların yeniden rotaya dönüş talimatının ne zaman ve nasıl geleceği konusunda belirsizliğe itmektedir. Bulgular, uçak performans farklılıklarına göre uyarlanmış alternatif rotalar sunmanın operasyonel faydalarını vurgulamaktadır.

Bu araştırma, performansa dayalı verimsizlikleri ele almak için dinamik hava sahası yönetim stratejilerinin uygulanabilirliğini doğrulamaktadır. Bu tür çözümlerin uygulanması, hava sahasının daha verimli kullanılmasını ve hava trafik kontrolörleri için operasyonel zorlukların azaltılmasını sağlayabilir. Gelecekteki çalışmalar bu yaklaşımı diğer bölgelere yayabilir ve doğrulama için gerçek dünya verilerini entegre edebilir.

Anahtar Kelimeler: Hava Trafik Yönetimi, Dinamik Hava Sahası Yönetimi, Uçak Performans Farklılıkları.

ENHANCING AIR TRAFFIC EFFICIENCY THROUGH PERFORMANCE-BASED ROUTE NETWORKS

ABSTRACT

The increasing demand for air traffic has led to significant congestion problems in global airspace. In particular, aircraft performance differences between wide-body and narrow-body aircraft contribute to these problems, especially in maintaining longitudinal separation and managing overtaking scenarios. This paper addresses the inefficiencies caused by these differences by proposing a dynamic alternate route network designed to minimize conflicts and reduce the workload of air traffic controllers.

The research is based on addressing operational challenges in Turkish airspace, particularly in the southeastern sector of the Turkish Flight Information Region (FIR). The study aims to increase airspace utilization, reduce delays, and provide safer, more efficient air traffic management by creating a dynamic route network tailored to aircraft performance.

The proposed solution is tested in a radar control simulation environment. Baseline and alternative scenarios are designed to evaluate the effectiveness of the dynamic route network. The simulated exercises include heavy and medium-category aircraft operating at the same flight levels and simulating overtaking situations. Traffic data were collected, including the number of conflicts, possible controller instructions, and aircraft delays.

The alternative route network showed a significant reduction in conflicts and delays. In the baseline scenario, the instructions required for conflict resolution were 28-vector instructions and 12-speed instructions. In the alternative scenario where alternative routes were used, a total of 8 instructions were given with 1-direct route and 7-speed instructions. Accordingly, controllers will be able to solve problems with a lower number of instructions compared to the baseline scenario while managing air traffic using the dynamic network. In addition, in the baseline scenario, the controller's use of the vector technique for conflict resolution requires a reroute instruction, which makes pilots uncertain about when and how the reroute instruction will arrive. The findings highlight the operational benefits of offering alternative routes tailored to aircraft performance differences.

This research confirms the feasibility of dynamic airspace management strategies to address performance-based inefficiencies. The implementation of such solutions can lead to more efficient use of airspace and reduce operational challenges for air traffic controllers. Future work could extend this approach to other regions and integrate real-world data for validation.

Keywords: Air Traffic Management, Dynamic Airspace Management, Aircraft Performance Differences.

KİMYA SANAYİİ ENERJİ YOĞUNLUĞU: FABRİKA UYGULAMASIYLA KIYASLAMA VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERSPEKTİFİ

Bera Osman KAYA

Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Enstitüsü, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı
ORCID: 0009-0000-1386-4383

Doç. Dr. İrem DÜZDAR

Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0002-7642-8121

ÖZET

Enerji yoğunluğu, enerji verimliliğini değerlendirmek ve endüstrilerin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma yolunda ilerlemelerini ölçmek için kullanılan önemli bir metrik olup, enerji kaynaklarının etkin kullanımı açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu çalışma, Türkiye'deki kimya alanında üretim yapan bir kimya fabrikasının enerji yoğunluğunu inceleyerek, 2023 yılı içinde Türkiye kimya sanayii ulusal ortalaması ve dünya kimya sanayii ile kıyaslamayı amaçlamaktadır. Çalışmada, fabrikanın operasyonel verileri, Türkiye'nin enerji tüketimine ilişkin ulusal raporlar ve uluslararası kıyaslama verileri temel alınmıştır. Bu yaklaşımla, enerji tüketim ve üretim süreçlerinin etkinliği değerlendirilmiştir. Araştırmada, enerji verimliliği konusunda sıkça kullanılan nicel bir yöntem olan, enerji tüketiminin üretim çıktısına oranını kullanarak elde edilen enerji yoğunluğu ile analiz edilmiştir. Bu analiz sayesinde fabrikanın enerji verimliliği seviyesi belirlenmiş ve bu seviye hem ulusal hem de küresel ortalamalarla karşılaştırılmıştır. Uygulamanın yapıldığı üretim tesisinin güçlü ve iyileştirmeye açık noktalarının ortaya konabilmesi için enerji yoğunluğunu etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda, enerji tüketimindeki farkların sebeplerini gidermek amacı ile analiz edilmiş ve enerji verimliliğini artırmaya yönelik öneriler geliştirilmiştir. Özellikle enerji tasarrufu sağlanabilecek alanlar üzerinde durulmuş ve iyileştirme potansiyelleri vurgulanmıştır. Bu araştırma, fabrikanın enerji performansını değerlendirerek hem çevresel etkileri azaltma hem de enerji verimliliğini artırma çabalarına rehberlik etmektedir. Ayrıca, çalışmada elde edilen sonuçlar, kimya sanayinde yerel uygulamaların küresel standartlarla uyumlaştırılmasının önemine dikkat çekmektedir. Bu bulgular, fabrikanın enerji yönetimi politikalarının geliştirilmesine katkı sağlamayı ve endüstriyel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasına destek olmayı hedeflemektedir. Elde edilen veriler, enerji kaynaklarının daha etkili yönetimi ve karbon ayak izinin azaltılması için önemli bir referans niteliğindedir. Bu bulgular, yalnızca kimya sanayine değil, enerji yoğunluğunun azaltılmasına yönelik genel çabalara da katkıda bulunacaktır.

Anahtar kelimeler: Enerji yoğunluğu, kimya sanayii, enerji verimliliği, sürdürülebilirlik

ENERGY INTENSITY IN THE CHEMICAL INDUSTRY: COMPARISON WITH FACTORY APPLICATIONS AND A SUSTAINABILITY PERSPECTIVE

ABSTRACT

Energy intensity is a crucial metric used to evaluate energy efficiency and measure the progress of industries toward achieving sustainability goals, playing a critical role in the effective utilization of energy resources. This study examines the energy intensity of a chemical production facility in Turkey, aiming to compare it with the national average of the Turkish chemical industry and the global chemical industry in 2023.

The research is based on the facility's operational data, national energy consumption reports for Turkey, and international benchmarking data. Through this approach, the efficiency of energy consumption and production processes has been assessed. The study employs a quantitative method commonly used in energy efficiency analysis, focusing on the ratio of energy consumption to production output to determine energy intensity. This analysis has identified the facility's energy efficiency level and compared it with both national and global averages. Factors influencing energy intensity have been emphasized to highlight the facility's strengths and areas for improvement. Within this scope, the reasons behind variations in energy consumption have been analyzed, and recommendations to enhance energy efficiency have been developed. Particular attention has been given to areas with potential for energy savings, emphasizing improvement opportunities. This research evaluates the facility's energy performance, guiding efforts to reduce environmental impacts and improve energy efficiency. Additionally, the findings underscore the importance of aligning local practices in the chemical industry with global standards. The results aim to contribute to the development of the facility's energy management policies and support the achievement of industrial sustainability goals. The data obtained serve as a significant reference for more effective management of energy resources and the reduction of carbon footprints. These findings will not only benefit the chemical industry but also contribute to broader efforts aimed at reducing energy intensity.

Keywords: Energy intensity, chemical industry, energy efficiency, sustainability

1.GİRİŞ

Sanayileşme süreciyle birlikte küresel enerji talebinde belirgin bir artış gözlemlenmektedir (IEA, 2021). Sanayi sektörleri, dünya genelindeki toplam enerji tüketiminin yaklaşık üçte birini oluşturarak, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik konularında kritik bir rol oynamaktadır (ETKB, 2023). Bu bağlamda, enerji yoğunluğu kavramı, sanayi sektörlerinin enerji verimliliğini değerlendirmek ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma yolundaki ilerlemelerini ölçmek için temel bir gösterge olarak kabul edilmektedir (ÇŞİDB, 2023).

Enerji yoğunluğu, belirli bir ekonomik çıktı başına düşen enerji tüketimini ifade eder ve genellikle bir ülkenin veya sektörün enerji verimliliğini değerlendirmek için kullanılır (ETKB, 2024). Özellikle kimya sanayii gibi enerji-yoğun sektörlerde, enerji yoğunluğunun analizi, enerji verimliliği politikalarının geliştirilmesi ve uygulanması açısından büyük önem taşımaktadır (TSKB, 2025). Türkiye'de, 2023 yılı itibarıyla birincil enerji yoğunluğu 0,126 ton eşdeğer petrol (tep) / bin 2015 ABD doları, nihai enerji yoğunluğu ise 0,097 tep / bin 2015 ABD doları olarak hesaplanmıştır (ETKB, 2024). Bu değerler, bir önceki yıla göre sırasıyla %4,5 ve %4,0 oranında bir iyileşmeye işaret etmektedir (SHURA, 2023).

Kimya sanayii, geniş ürün yelpazesi ve diğer sektörlerle sağladığı girdiler nedeniyle ekonomide stratejik bir konuma sahiptir (IEA, 2021). Ancak, üretim süreçlerinin enerji-yoğun olması ve fosil yakıtlara dayalı hammadde kullanımı, sektörü enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir odak noktası haline getirmektedir (UNIDO, 2022). Türkiye'de kimya sektörü, imalat sanayi üretiminde önemli bir paya sahip olup, 2023 yılı vizyonunu "Sürdürülebilir gelişme için orta ve yüksek teknoloji kullanarak katma değeri yüksek, stratejik, rekabetçi ürünler üretmek" şeklinde belirlemiştir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2020).

Enerji verimliliği hem çevresel sürdürülebilirlik hem de ekonomik rekabetçilik açısından kritik bir faktördür (CEFIC, 2022). Enerji verimliliğinin artırılması, sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlarken, işletmelerin enerji maliyetlerini düşürerek rekabet avantajı elde etmelerine olanak tanır (IPCC, 2021).

Bu bağlamda, kimya sanayiinde enerji verimliliği uygulamalarının değerlendirilmesi ve iyileştirme alanlarının belirlenmesi, sürdürülebilir üretim süreçlerinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (ETKB, 2023).

Bu çalışma, Türkiye'de faaliyet gösteren bir kimya fabrikasının enerji yoğunluğunu analiz ederek, ulusal ve uluslararası düzeyde kimya sanayii enerji yoğunluğu verileriyle karşılaştırmayı amaçlamaktadır (TKSD, 2023). Fabrikanın enerji tüketim verileri detaylı bir şekilde incelenerek, Türkiye'nin kimya sanayii enerji tüketim ortalamaları ve küresel referans noktalarıyla kıyaslamalar yapılacaktır (IFC, 2022). Nicel bir yaklaşım benimsenerek gerçekleştirilecek bu analizde, enerji tüketiminin üretim çıktısına oranı hesaplanacak ve fabrikanın enerji verimliliği seviyesi belirlenecektir (SHURA, 2023).

Sanayi sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması, yalnızca çevresel etkileri minimize etmekle kalmayıp, aynı zamanda işletmelerin operasyonel maliyetlerini azaltarak rekabet güçlerini artırmaktadır (TSKB, 2025). Bu bağlamda, çalışmanın bulgularının, enerji yönetimi politikalarının şekillendirilmesine katkı sağlaması ve kimya sanayii özelinde enerji verimliliğini artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesine ışık tutması beklenmektedir. (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2023). Ayrıca, enerji verimliliğini artırmaya yönelik teknik ve yönetsel iyileştirme alanlarının belirlenmesi, sürdürülebilir üretim süreçlerinin yaygınlaştırılmasına yönelik önemli ipuçları sunmaktadır (ÇŞİDB, 2023).

Bu araştırma, enerji yoğunluğu kavramı çerçevesinde, incelenen fabrikanın güçlü ve iyileştirilmesi gereken yönlerini belirlemeyi amaçlamakta ve bu bağlamda enerji tüketimini azaltmaya yönelik stratejik öneriler sunmaktadır (TÜİK, 2023). Özellikle sanayi sektöründe sürdürülebilir enerji yönetimi uygulamalarının teşvik edilmesi ve karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik adımların atılması gerektiği vurgulanmaktadır (World Bank, 2023). Bulguların, Türkiye'nin enerji politikalarının geliştirilmesine ve sanayi sektöründeki enerji yönetimi süreçlerinin iyileştirilmesine yönelik önemli katkılar sunması hedeflenmektedir (KSD, 2024).

2.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, bir kimya fabrikasının 2023 yılına ait enerji yoğunluğunu belirlemek ve Türkiye ile dünya kimya sanayi enerji yoğunluğu verileriyle kıyaslamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Nicel araştırma yöntemine dayanan çalışmada, fabrika verileri üzerinden enerji tüketimi analiz edilmiş, sektörel bazda karşılaştırmalar yapılmıştır. Fabrikanın enerji yoğunluğu hesaplandıktan sonra, Türkiye kimya sanayi ve dünya kimya sanayi enerji yoğunluğu verileri ile kıyaslanarak değerlendirme yapılmıştır.

2.2. Veri Toplama Süreci

Fabrikanın 2023 yılına ait elektrik ve doğalgaz tüketim verileri ile toplam üretim miktarı temel alınarak enerji yoğunluğu hesaplanmıştır. Veriler, işletme tarafından sağlanan elektrik ve doğalgaz sayaç kayıtları ve üretim raporları üzerinden elde edilmiştir.

Kullanılan değişkenler:

- Elektrik Tüketimi (kWh) – İşletmenin 2023 yılı içinde tükettiği toplam elektrik enerjisi.
- Doğalgaz Tüketimi (m³) – Yıllık doğalgaz tüketimi; enerji yoğunluğu hesaplamalarında kWh cinsine çevrilmiştir.
- Üretim Miktarı (kg) – Aynı yıl içinde üretilen toplam ürün miktarı.

Doğalgaz tüketimi, standart alt ısıl değer (9,5 kWh/m³) kullanılarak enerji birimine çevrilmiştir (ETKB, 2023).

2.3. Enerji Yoğunluğu Hesaplama Yöntemi

Enerji yoğunluğu, toplam enerji tüketiminin üretim çıktısına oranlanmasıyla hesaplanmıştır (TÜİK, 2023). İşletmenin enerji yoğunluğunu belirlemek için aşağıdaki formüller kullanılmıştır:

2.3.1. Doğalgaz Tüketiminin kWh Cinsine Çevrilmesi

Doğalgazın enerjiye çevrilmesi için standart alt ısıl değer (9,5 kWh/m³) kullanılmıştır (IEA, 2023).

$$\text{Doğalgaz Tüketimi (kWh)} = \text{Doğalgaz Tüketimi (m}^3) \times 9,5$$

2.3.2. Toplam Enerji Tüketiminin Hesaplanması

Toplam enerji tüketimi, elektrik tüketimi ile doğalgaz tüketiminin toplamı olarak hesaplanmıştır (European Commission Energy Directorate, 2023).

$$\text{Toplam Enerji Tüketimi (kWh)} = \text{Elektrik Tüketimi (kWh)} + \text{Doğalgaz Tüketimi (kWh)}$$

2.3.3. Enerji Yoğunluğunun Hesaplanması

Fabrikanın enerji yoğunluğu, toplam enerji tüketiminin üretim miktarına oranlanmasıyla elde edilmiştir

$$\text{Enerji Yoğunluğu} = \frac{\text{Toplam Enerji Tüketimi (kWh)}}{\text{Toplam Üretim Miktarı (kg)}} \text{ (UNIDO, 2023).}$$

2.3.4. Enerji Tüketiminin TEP'e Çevrilmesi

Enerji tüketiminin uluslararası standartlarda kıyaslanabilmesi için TEP (Ton Eşdeğer Petrol) cinsine çevrilmiştir. 1 TEP \approx 11.630 kWh olarak kabul edilmiştir (World Bank, 2023).

$$\text{Enerji Tüketimi (TEP)} = \frac{\text{Toplam Enerji Tüketimi (kWh)}}{11.630}$$

2.3.5. Ekonomik Çıktının Belirlenmesi (GSYİH Hesaplama)

Üretim miktarı ve birim ürün değeri çarpımı ile ekonomik çıktı hesaplanmıştır (OECD, 2023).

$$\text{GSYİH (1.000 \$)} = \frac{\text{Toplam Üretim Miktarı (Kg)} \times \text{Birim Ürün Değeri (\$/Kg)}}{1.000}$$

2.3.6. Enerji Yoğunluğunun TEP/1.000\$ Cinsinden Hesaplanması

Fabrikanın enerji yoğunluğu, Türkiye ve dünya kimya sanayi enerji yoğunluğu verileri ile kıyaslanabilmesi için TEP/1.000\$ cinsine çevrilmiştir (CEFIC, 2023).

$$\text{Enerji Yoğunluğu (TEP/1.000\$)} = \frac{\text{Enerji Tüketimi (TEP)}}{\text{GSYİH (1.000\$)}}$$

2.3.7. GSYİH'nin 2015 yılı sabit fiyatlarına dönüştürülmesi

$\text{GSYİH (1.000 2015 \$)} = \text{GSYİH (1.000 USD)} \times 0,2716$ (Düzeltilme Katsayısı) (Eğilmez, 2013)

$$\text{Düzeltilme Katsayısı} = \frac{\text{2015 yılı GSYİH Deflatörü}}{\text{2023 yılı GSYİH Deflatörü}} \text{ (Khan Academy, t.y.)}$$

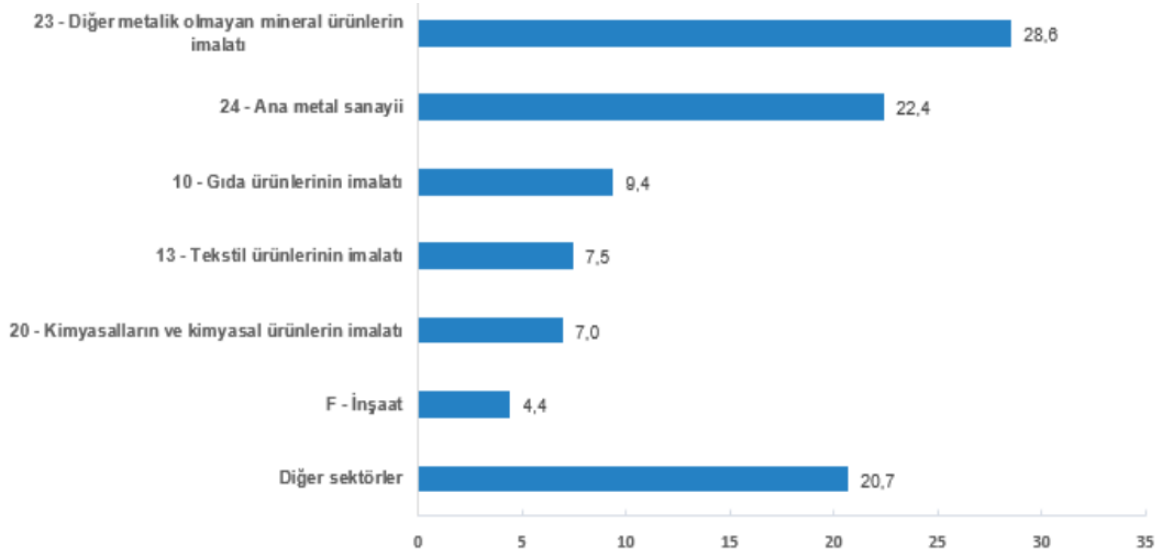
3.SONUÇ VE TARTIŞMA

Tablo 3.1. Çalışmada Kullanılan Parametreler ve Değerleri.

Parametre	Değer
Elektrik Tüketimi (kWh)	185.087
Doğalgaz Tüketimi (m ³)	26.574
Doğalgaz Tüketimi (kWh)	252.453
Toplam Enerji Tüketimi (kWh)	437.540
Toplam Enerji Tüketimi (TEP)	37,63
Üretim Miktarı (kg)	3.077.680,99
Birim Ürün Değeri (\$/kg)	4
GSYİH (1.000 \$)	12.310,72
GSYİH (1.000 2015 \$)	3.343,47
Enerji Yoğunluğu (TEP/1.000 2015 \$)	0,01125

- Elektrik Tüketimi: Fabrikanın yıllık elektrik tüketimi 185.087 kWh olarak hesaplanmıştır. (Fabrika verileri, 2023)
- Doğalgaz Tüketimi: 26.574 m³ doğalgaz tüketilmiş olup, 252.453 kWh enerjiye çevrilmiştir. (Fabrika verileri, 2023)
- Toplam Enerji Tüketimi: Elektrik ve doğalgaz tüketimi toplamı 437.540 kWh'dir.
- Toplam Enerji Tüketimi (TEP): 437.540 kWh toplam tüketim, 37,63 TEP olarak çevrilmiştir (1 TEP = 11.630 kWh).
- Üretim Miktarı: 3.077.680,99 kg ürün üretilmiştir. (Fabrika verileri, 2023)
- GSYİH Hesabı: Ürün başına 4 \$/kg birim fiyat ile 12.310,72 (1.000 \$) GSYİH hesaplanmıştır.
- 2023 yılı GSYİH (nominal, 1.000 USD): 12.310,72
- 2023 yılı GSYİH Deflatörü: 368,2 (Dünya Bankası, 2024)
- 2015 yılı GSYİH Deflatörü: 100 (OECD, 2024)
- Bu değer, 2015 sabit dolar kuruna göre düzeltilerek 3.343,47 (1.000 2015 \$) olarak hesaplanmıştır.

3.1. Veri Analizi ve Karşılaştırma



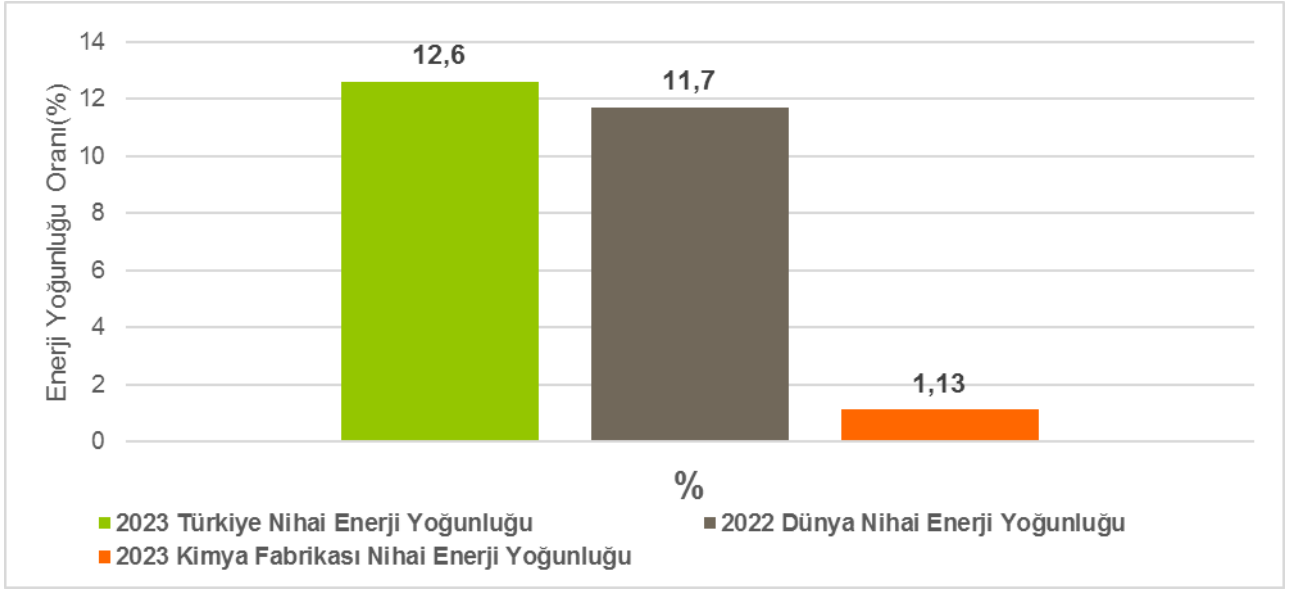
Şekil 3.1. Sanayide Nihai Enerji Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı (%), 2023 (TÜİK2023)

Sanayi sektörünün nihai enerji tüketim istatistiklerine göre, 2023 yılında "kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı" sektörü %7,0'lik bir pay ile enerji tüketiminde önemli bir yere sahiptir (TÜİK2023). Bu bağlamda, kimya sektörünü ele almak, enerji yoğunluğu analizlerinde sektörün genel enerji tüketiminde oynadığı kritik rolü vurgulamak adına anlamlı bir seçimdir. Çalışmamız, bu önemli sektörde enerji yoğunluğunu değerlendirerek ulusal ve uluslararası karşılaştırmalar ışığında enerji verimliliğini artırma potansiyelini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Elde edilen enerji yoğunluğu değeri, Türkiye sanayi ve dünya sanayi nihai enerji yoğunluğu verileri ile kıyaslanmıştır.

- Türkiye sanayisinin 2023 yılı nihai enerji yoğunluğu: 0,126 TEP/1.000 2015\$ olarak belirlenmiştir (ETKB, 2023).
- Dünya sanayisinin 2022 yılı nihai enerji yoğunluğu: 0,117 TEP/1.000 2015 \$ olarak hesaplanmıştır (ÇŞİDB, 2023).
- Fabrika nihai enerji yoğunluğu 0,01125 TEP/1.000 2015 \$ olarak bulunmuştur.

Bu karşılaştırmalar sonucunda işletmenin 2023 yılı enerji yoğunluğu ile Türkiye ve dünya kimya sanayi ortalamaları arasındaki fark değerlendirilmiştir.



Şekil 3.2. Enerji Yoğunluğu Karşılaştırma Grafiği

Grafikte sunulan veriler, Türkiye'nin 2023 yılı nihai enerji yoğunluğu, dünya kimya sanayii enerji yoğunluğu ve 2023 yılı kimya fabrikamızın enerji yoğunluğunu karşılaştırmalı bir şekilde göstermektedir. Türkiye'nin nihai enerji yoğunluğu %12,6 seviyesindeyken, dünya kimya sanayii enerji yoğunluğu %11,7 olarak hesaplanmıştır. Buna karşın, fabrikamızın enerji yoğunluğu sadece %1,13 gibi oldukça düşük bir seviyede kalmaktadır.

Bu fark, fabrikamızın enerji verimliliği ve üretim süreçlerinin optimize edilmiş olduğunu açıkça göstermektedir. Modern teknolojilerin kullanımı, enerji yönetim sistemlerinin etkinliği ve yüksek katma değerli ürünlerin üretimi bu düşük enerji yoğunluğunun temel nedenleri olarak öne çıkmaktadır. Fabrikamızın enerji yoğunluğu dünya ortalamasından yaklaşık 10 kat, Türkiye ortalamasından ise 11 kat daha düşüktür.

Türkiye ve dünya enerji yoğunluklarına göre bu fark, işletmemizin enerji verimliliği açısından ulusal ve uluslararası seviyede rekabet avantajı sağladığını ortaya koymaktadır. Ancak, bu başarıyı sürdürülebilir kılmak için yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu ve sürekli iyileştirme süreçleri önem arz etmektedir.

2023 yılı itibarıyla yapılan enerji yoğunluğu analizi, işletmemizin enerji verimliliği konusunda örnek teşkil ettiğini göstermektedir. Fabrikamızın enerji yoğunluğunun, Türkiye'nin ve dünya kimya sanayinin enerji yoğunluğu seviyelerine göre oldukça düşük olması hem çevresel hem de ekonomik açıdan olumlu bir performansı işaret etmektedir.

Bu analizden elde edilen bulgular şunları vurgulamaktadır:

1. Enerji Verimliliği Performansı: Fabrikamız, enerji yoğunluğu açısından dünya ve Türkiye ortalamalarından çok daha iyi bir performans sergilemiştir.
2. Rekabet Avantajı: Düşük enerji yoğunluğu, işletmenin maliyetlerini azaltarak rekabet gücünü artırmaktadır.
3. Sürdürülebilirlik: Bu başarı, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada işletmemizin önemli bir katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, enerji verimliliği projelerinin sürdürülmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu ve daha kapsamlı analizlerin yapılması işletmemizin enerji yoğunluğunu daha da azaltmaya yardımcı olacaktır. Bu yaklaşım, hem ulusal enerji politikalarına uyum sağlamak hem de küresel enerji standartlarını yakalamak için kritik bir rol oynayacaktır.

KAYNAKLAR

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB). (2023). Birincil ve Nihai Enerji Yoğunluğu. Ankara: ÇŞİDB.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB). (2023). Sürdürülebilir Sanayi ve Yeşil Dönüşüm Raporu. Ankara: ÇŞİDB.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB). . (2023). Çevresel Göstergeler. Birincil ve Nihai Enerji Yoğunluğu.

Dünya Bankası. (2024). World Development Indicators Database: GDP Deflator. Dünya Bankası.

Eğilmez, M. (2013, Eylül 9). GSYH ve büyüme hesaplamaları- Türkiye örneği. Mahfi Eğilmez Blog.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2023). Enerji Denge Tabloları. Ankara: ETKB.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2023). Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2023-2030. Ankara: ETKB.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2023). Türkiye'nin enerji verimliliği ve enerji yoğunluğu raporu. Erişim adresi: <https://enerji.gov.tr/>

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). (2024). Birincil ve Nihai Enerji Yoğunluğu. Ankara: ETKB.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2023). Kimya Sektörü Enerji Yoğunluğu Analizi.

European Chemical Industry Council (CEFIC). (2022). Chemistry for Europe: The European Chemical Industry Facts & Figures. Brussels: CEFIC.

European Chemical Industry Council (CEFIC). (2023). The European Chemical Industry Energy Report.

European Commission Energy Directorate. (2023). Energy Intensity in Industrial Sectors. Erişim adresi: <https://energy.ec.europa.eu>

Fabrika 2023 yılı elektrik ve doğalgaz faturaları tüketim ortalaması.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). Climate Change Mitigation and Industry. Cenevre: IPCC.

International Energy Agency (IEA). (2021). World Energy Outlook 2021. Paris: IEA.

International Energy Agency (IEA). (2023). World Energy Outlook 2023. Erişim adresi: <https://www.iea.org/>

International Finance Corporation (IFC). (2022). Improving Energy Efficiency in Industrial Sectors. Washington, DC: IFC.

Khan Academy. (t.y.). Adjusting nominal values to real values. Erişim adresi: <https://tr.khanacademy.org/>

Kimya Sanayicileri Derneği (KSD). (2024). Kimya Sektöründe Karbon Ayak İzi ve Enerji Yönetimi Uygulamaları. İstanbul: KSD.

Kimya Sanayicileri Derneği (KSD). (2024). Türkiye Kimya Sanayi Enerji Tüketim Raporu.

OECD. (2023). Economic and Industrial Energy Intensity Analysis. Erişim adresi: <https://www.oecd.org/>

OECD. (2024). Economic Outlook: Gross Domestic Product Deflator. Organization for Economic Co-operation and Development.

SHURA Enerji Dönüşümü Merkezi. (2023). Türkiye Enerji Dönüşümü Görünümü 2023. İstanbul: SHURA.

T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2020). 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi Raporu. Ankara: CSBB.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2023). Türkiye Kimya Sanayi Durum Raporu. Ankara: STB

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2023). Enerji Yoğunluğu ve Sanayi Sektörleri. Ankara: TÜİK.

Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK]. (2023). Sanayi sektörü nihai enerji tüketim istatistikleri, 2023. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sanayi-Sektoru-Nihai-Enerji-Tuketim-Istatistikleri-2023-53806>

Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği (TKSD). (2023). Kimya Sanayiinde Enerji Kullanımı ve Verimlilik Raporu. İstanbul: TKSD

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB). (2025). Aylık Enerji Bülteni. İstanbul: TSKB

UNIDO. (2023). Industrial Energy Efficiency Benchmarks. Erişim adresi: <https://www.unido.org/>

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (2022). Industrial Energy Efficiency Guidelines. Viyana: UNIDO.

World Bank Group. (2023). Energy Efficiency Policies in Emerging Markets. Washington, DC: World Bank

World Bank. (2023). Global Energy Consumption Trends. Erişim adresi: www.worldbank.org/

CAPACITY CALCULATION AND OPTIMUM SCREEN DESIGN IN THE MOBILE SCREENING UNIT

Mehmet Umut KAYA

Dokuz Eylul University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Mechanical Engineering

ORCID: 0009-0003-5019-232X

Prof. Dr. Ramazan KARAKUZU

Dokuz Eylul University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering

ORCID: 0000-0001-8149-4871

Emre CEYLAN

Adnan Menderes University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Mechanical Engineering

ORCID: 0009-0003-1374-6602

Mehmet KÖSE

Adnan Menderes University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Mechanical Engineering

ORCID: 0009-0008-3254-8632

ABSTRACT

Screening is one of the oldest methods used in history to separate materials of different sizes. Simple sieves that could be carried by hand in the early ages and were moved by human power are now sieves with different geometries and motions found in industrial machines. Motions that will prevent the particles to be screened from remaining fixed in a pile have led to the need to design different screens and drive systems. One of these screen types, the Drum Screen, has a cylindrical geometry and provides mixing and screening of materials by rotating motion. Static and mobile Drum Screen Systems are used in the industry. The geometry and feeding/discharging system of the drum screen used in this study were created in accordance with Mobile Screening Units. The Mobile Screening Unit consists of a drum screen, conveyors that provide feeding and discharging, and an axle system. In this way, it can be pulled to the desired point in the facility or taken to another facility. The factors that determine the performance of the Mobile Screening Unit are; screening capacity and efficiency. Screening capacity is the time between the first feeding and the next feeding and the amount of material screened during this time, while screening efficiency is a measure of how accurately the sieve can separate particles. In this study, the capacity and efficiency of the sieve were measured under different loading conditions and different sieve designs using the Discrete Element Method with the ANSYS Rocky analysis software. Changes in screen designs were made by keeping the minimum dimensions of the holes, total hole areas and screen outer geometries constant. According to the results obtained by analyzing the effect of different hole sizes, improvement studies on the screens were made by changing the pitch distance of the helix part that allows the particles to advance inside the screen. The improved screens were analyzed again and the effect of the improvement was examined. When the results were examined, it was seen that the mass ratio of small and large particles in the feed volume directly affects the screening performance.

Increasing the pitch distance is a solution that reduces the sieve efficiency but reduces the reloading time. As the mass ratio of small particles in the pile increases, the effect of the changes made to improve the screening time and efficiency increases.

Keywords: Discrete Elements Method, Screening, Recycling, Particle, Trommel Screen

INTRODUCTION

The process of screening is one of the oldest separating methods of different sizes particles in history. In ancient times, simple sieves used for this process functioned through human power, while today these sieves have been replaced by industrial screens driven by powerful motors. Industrial screens are grouped according to their movement principles and also vary according to their usage purposes and the particles they separate.



Figure.1 Mobile Screening Unit

Screens can be grouped according to their movement types as vibratory, rotary (trommel), or static. Vibratory screens include linear and circular vibratory (tumbler) screens. In addition to these, there are also screens that have flexible screen surfaces and are given vibratory motion. This allows for the creation of vibratory motion in different axes, increasing the mobility of the particles in relation to each other and ensuring that all particles come into contact with the screen surface. A static screen operates by placing particles on a screen surface that is positioned at a specific angle. Here, gravity provides the mobility. As bulk particles move downward on the screen surface, smaller particles are expected to pass through the holes and fall down, while larger particles remain on the screen surface. (Hacıfazlıoğlu, 2017)

The rotary (drum or trommel) screens, which are the main subject of this study, consist of a cylindrical geometry with sieve holes on their lateral surfaces. Here, the rotation movement ensures that the particles do not remain in a pile and that small particles that cannot reach the holes in the upper section are moved to reach the hole surfaces. Rotary screens can be fixed or mobile depending on their usage. The outer dimensions, positioning and feeding-discharging methods in this study were used by taking the Mobile Screening Unit as reference. The movement of the particles for mixing in the Mobile Screening Unit is provided by a gear system driven by hydromotors. While the screen is fed at certain intervals, the particles mix inside the screen and advance towards the screen outlet as the screen rotates with the help of helical welded parts. In systems where pitch plates are not used, this motion is provided by positioning the drum's rotation axis at an inclined angle relative to the ground plane.

As in all machines and systems, what is expected from industrial screens is to do the most work possible in the shortest possible time. For screening systems, this performance criterion is measured by the volume of the successfully screened pile. The volume of material screened by the screen per unit time represents the capacity of the screen.

When designing a fixed geometry screen, there are geometric parameters that affect the screening performance. Basic parameters other than the hole sizes or shapes are shown in Figure 2. Since the screen length and screen diameter directly affect the Screening Surface Area parameter, which indicates the perforated area, they will also have a direct effect on the capacity. Since these measurements were taken from the 5.18 screen commonly used in the market, they were kept constant, and changes were made primarily on the screen holes.

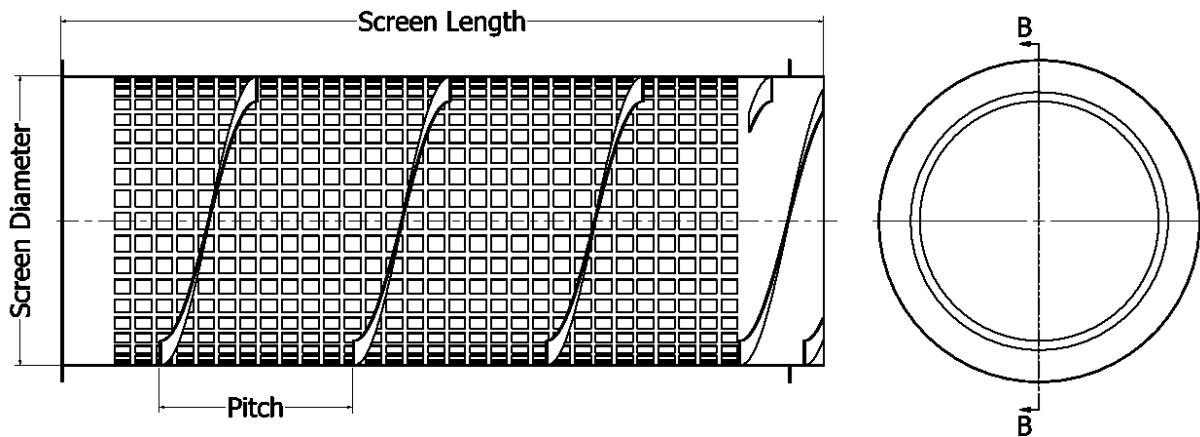


Figure.2 Basic dimensions of trommel screen

Like the volume of the pile processed by the screen, the efficiency with which it separates this pile is also an important parameter. Because the small particles of the pile fed to the sieve are expected to pass through the hole until they exit the sieve. If the screen reaches the exit area without being able to screen the small particles, in other words, if it “misses” them, this means that the screen is inefficient. The factors that directly affect the efficiency are the screening capability and the pitch size of the pitch plates that move the pile within the screen. When the screen rotates one full turn, the pile in front of the pitch plate moves by the pitch step size. Therefore, the "Effective Capacity" value calculated by the effect of the measured efficiency on the capacity should be examined.

In addition to the parameters examined in this study for sieves; coefficients such as moisture content in the pile, geometry (roundness) of the sieve holes, particle weight, particle geometry (aspect ratio) as examples of variables examined depending on the sieve and material were defined by testing and their effects on efficiency were examined with the formulation. These effects were defined as coefficients on the capacity values measured under certain conditions as references and these coefficients were multiplied by the efficiency and the effects of the changes in the examined conditions were seen numerically. (Olsen & Carnes, 2001) The most accurate method that can be followed when designing a sieve is to take samples from the pile where the sieve will be used and analyze it correctly. The effects of the parameters on the sieve on the capacity will also be different depending on the characteristics of the material. A sieve or screening system design that is completely independent of the pile material cannot be mentioned. (Brentwood, 2024)

In this study, 3D modeled trommel screens with different hole geometries at 5.18 standard screen dimensions were analyzed with the help of Discrete Elements Method software ANSYS Rocky with changed feed piles and their capacities were measured.

RESEARCH & FINDINGS

Discrete Elements Method is a numerical method that examines the mechanical behavior of a pile containing randomly or regularly grouped particles.

In Discrete Elements Method software, the equations of motion resulting from the physical interaction and movements of the particles in the pile are calculated repeatedly for each time step and these behaviors are simulated visually. These equations of motion are based on Newton's 2nd Law of Motion. The 2nd Law of Motion states that the net force applied to an object is equal to the product of the mass of the object and the acceleration it will gain with the applied force. In other words, if equal forces are applied to two different objects under the same conditions, the object with the smaller mass will accelerate more.

In the Discrete Element Method, equations derived from Newton's 2nd Law of Motion are used. In the equation of inertia of the part and net force, the speed and momentum of the particle are reached by integrating with the time variable. In this way, when objects come into contact, their post-contact velocities can be calculated vectorially. Non-contact forces acting on the object are not limited to gravity, but can be forces caused by the movement of the fluid inside the object or by the effect of the electric/magnetic field. (Tong et al., 2023)

Contact forces are divided into two as normal and tangential. The examination of the reaction that will occur when particles come into contact with each other is based on different laws and assumptions in the calculation of the tangential and normal components. In the analysis solution, the particles in contact are not deformed, they are allowed to overlap each other to a limited extent, allowing the event called "overlap" to occur. (Fonte et al., 2015) The particles overlapping in contact and the normal and tangential forces acting on them are shown in Figure 3.

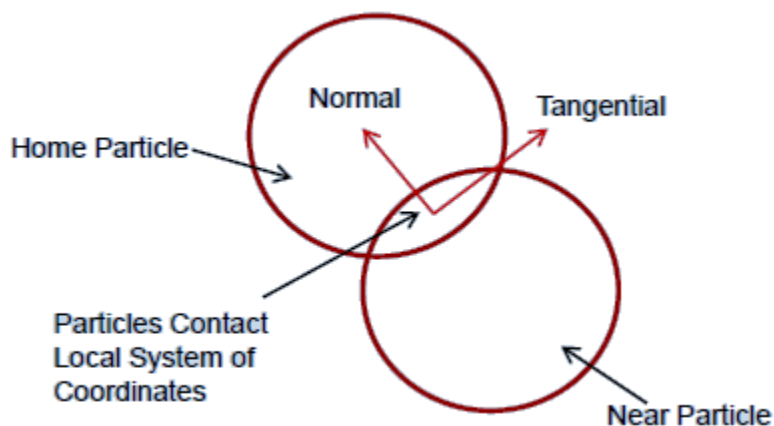


Figure.3 Particles in contact and forces acting on them

Discrete Element Method (DEM) is different from the Finite Element Method (FEM) which is frequently used in engineering because it is a discontinuous method. While the examination points of DEM are the corner points of the elements that are adjacent to each other in the material and whose sizes and shapes can be determined, the examination points in DEM are free particles and particles in contact. The contact of two particles does not have to have an effect on the other particle, therefore the method is called "Discrete". In DEM, Conservation Laws (conservation of mass and energy) are applied to all cells/elements, while in DEM, the conservation laws are applied to independent particles for each time step. (Bicanic, 2007) It is also possible to use FEM and DEM as a hybrid under the name of Discontinuous Deformation Analysis. This method can be used in partially discontinuous cases, that is, in cases where there are large particles but few particles (Hammah et al., 2008).

The Discrete Element Method and its software can be used to analyze processes in many different sectors where particles are processed, especially in the mining sector. It is frequently seen that this method is used in subjects such as calibration of material properties, screening operations, and wear analysis.

In studies conducted in the analysis of screening operations with the help of the Discrete Element Method, the examination of screening performance was carried out by monitoring the changes in different parameters. The vast majority of studies conducted on screening systems were conducted on vibrating screens. In vibrating screens, the main parameters such as screen surface slope, vibration direction, frequency and amplitude are inputs that directly affect the efficiency of the screen. (Ren et al., 2023) In another study, the calculation of the screen efficiency was provided by controlling large particles for a vibrating mesh type screen. The measure by which the screen separates the particles from each other is defined as the “Cutting Size” and the efficiency measurement is made by the amount of large particles passing under the screen, although it is above the cutting size. The cutting size is not directly equal to the gap between the mesh due to the mesh-shaped structure, but it is a measure that increases and decreases with this gap. (Orhan et al., 2019)

In another study, the screening experiment of particles was examined with the image analysis approach and the separation of rice and lentil grains in a small drum sieve was ensured. In this study, it was observed that the ratio of rice and lentil in the mixture affected the result. The separation ability of the screen was examined by defining a mixing index/coefficient between 0 (completely separated) and 1 (completely mixed). It was concluded that as the screen drum’s rotation speed increases, more efficient mixing can be achieved in the pile and that it will have a positive effect on the screening efficiency. (Islam et al., 2023)

Among vibrating screens, a flexible surface screen type frequently used for screening small particles, a study was conducted with a Flip-Flow screen, and the experimental setup was observed by changing the feeding conditions. In addition to mechanical vibration, Flip-Flow screens create a “Chaotic Zone” with the particles bouncing on their flexible surface, allowing the particles to rotate and displace in every direction, providing a wide range of movement and efficient mixing with single-axis drive. At the same time, the continuous movement of the screen surfaces prevents stratification and allows the screen to clean itself. As the feed volume increases, the screening capacity does not increase at the same rate, because the volume of the region where efficient mixing occurs remains constant and the rate of particles leaving the system without mixing increases. As the particle size decreases, the parallel component of the particle velocity vector on the screen surface increases, while the component perpendicular to the screen surface decreases. This shows that the effect of changing particle sizes according to the feed volume on screening performance is higher. (Zhao et al., 2023)

METHODOLOGY

Design of Screens and Particle Properties

Sieves, fixed external geometry and sieving surface area and sieve size were kept loyal only sieve hole geometries were changed. In order to keep the total area of the holes constant, the unit area of the holes and how many of these holes should be used were calculated and placed on the sieve. The pitch step size of all screens used in the first analyses was kept constant as 1200 mm. The properties of the screens are shown in Table.1.

Table 1. Screen Properties

Screen	Hole Geometry	Dimensions [mm]	Orbital Quantity	Axial Quantity	Quantity of Holes	Total Hole Area [mm ²]
SCREEN1	Square	100x100	40	30	1200	12x10 ⁶
SCREEN2	Dairesel	Ø100	42	36	1512	11,9x10 ⁶
SCREEN3	Slot	100x121,5	34	35	1190	11,9x10 ⁶

Since the sieve size is 100 mm, particles were determined as Ø120 mm and Ø80 mm polyhedral particles, similar to the studies in the literature, in a way that they would be twice as large as each other in volume and close to the 100 mm sieve size. The reason for using polyhedral particles instead of fully spherical particles is to provide movements such as the parts bouncing and sliding on each other similar to real conditions. Although analyzing polyhedral particles takes longer than analyzing spherical particles, it will provide more accurate results. The material used was created by defining the mechanical properties of copper ore, which has been tested and verified in the literature. The properties defined in the analysis program are given in Table.2. (Andre and Tavares, 2020)

Table 2. Properties of Material

Properties of Material	Value	Unit
Density	2930	kg/m ³
Restitution Factor (particle-particle)	0.3	-
Restitution Factor (particle-wall)	0.3	-
Static Friction Coefficient (particle-particle)	0.8	-
Static Friction Coefficient (particle-wall)	0.5	-
Dynamic Friction Coefficient (particle-particle)	0.8	-
Dynamic Friction Coefficient (particle-wall)	0.5	-
Poisson Ratio	0.36	-
Young Modulus	1.25x10 ⁸	N/m ²

Unlike other properties, in the analyses performed with the Discrete Element Method, the Restitution Coefficient parameter must be known for each material pair and defined in the analysis program. Here, the wall represents the surface of the sieve geometry and shows the properties of the steel material from which the sieve is manufactured.

Efficiency and Capacity Calculation Method

In order to perform the screening analysis, geometries were placed in the ANSYS Rocky program in accordance with the feeding and discharge conditions of the Mobile Screening Unit. Virtual volumes were placed under the sieve and behind (reject) region and the passing particles were counted, and thus the efficiency and capacity calculation was made.

The efficiency calculation was measured by counting the small-grained particles coming out of the rejection region of the sieve with the effect of the helix parts as the sieve rotates. The efficiency decreases as the number of small particles passing through the rejection region increases. The calculation of efficiency was done using formula number 1.

$$\%Efficiency [-] = \% \left[1 - \frac{Reject}{Feed} \right] \quad (1)$$

$$R.F.T. [s] = \frac{S.T.+E.T.}{2} - 2 \quad (2)$$

$$E.C. \left[\frac{m^3}{s} \right] = \frac{B.V.}{R.F.T.} \times Efficiency \quad (3)$$

Refeeding Time (R.F.T.) refers to the time the screen will be ready for the next feeding after the first feeding. It was calculated using formula number 2. Here, Screening Time (S.T.) is the time when 85% of the small particles are collected in the virtual volume under the screen, and Emptying Time (E.T.) is the time when 90% of the total feed mass leaves the analysis area. Refeeding Time is a subject that is at the discretion of the operator in field applications and was defined numerically for the study. The time when the particles reach the sieve from the moment of feeding was added to the formula as 2 seconds.

The parameter called Effective Capacity (E.C.) is the parameter reached by calculating the efficiency and time obtained in the first two formulas with the Bulk Volume (B.V.) in formula number 3. Bulk Volume is a parameter that changes according to the pile characteristics. Because while the feed control in the analysis program is done with mass flow rate, a fixed absolute volume feed can be done. However, since the capacity measurement in the field can be done in the form of the feed in the pile, the gaps between the particles must also be known. Therefore, preliminary analyses were made and the Bulk Volume and Screen Rotation Speed of the particles were measured.

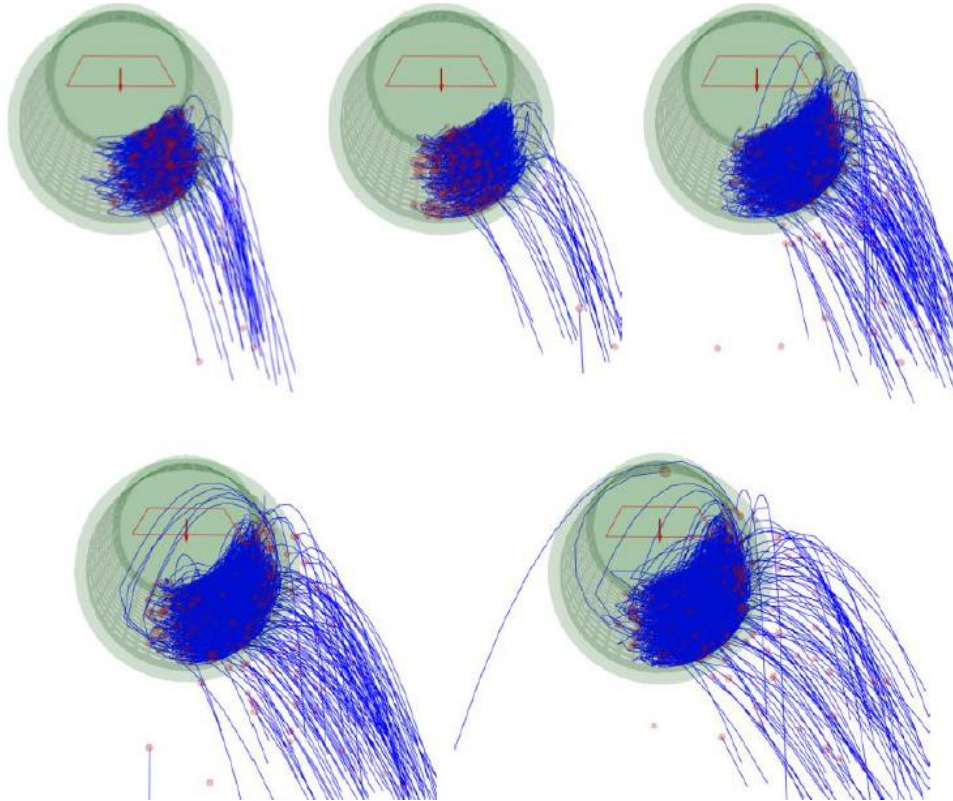


Figure.4 Particle movements at 15, 20 and 25 on the top; 30 and 35 rpm on the bottom

When the particle tracks in Figure 4 were examined, it was concluded that 25 and 30 rpm speeds would provide optimum mixing and as a result of the experiments in real analysis conditions, 25 rpm was determined as the Drum Rotation Speed.

In order to determine the Bulk Volume, the feed was made with mass flow control so that the total volume of the particles would be 1 cubic meter. Since the characteristics of the piles with different small material ratios would be different, these feeds were filled into a geometry with a base area of 1 square meter and the pile heights were observed with the system in Figure 5 and the Bulk Volumes were reached. Speed control was also made to ensure that the particles were at rest.

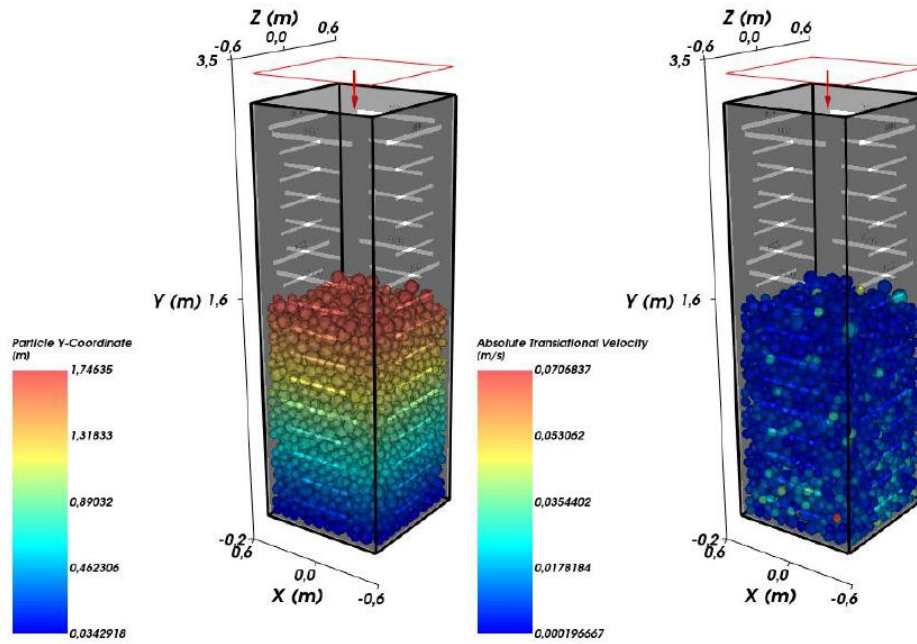


Figure.5 Measurement of Bulk Volume in a pile with equal mass distribution (50%)

Table 3. Bulk Volume Results for Different Mass Distributions

Feed Volume [m ³]	Small Particle Mass [%]	Bulk Volume [m ³]
1	70	1,72801
1	60	1,73869
1	50	1,74635
1	40	1,76363
1	30	1,78560

Screening Analysis Results

The screening analysis was carried out in the previous section where the mass ratio of small particles was 70%, 60%, 50%, 40% and 30% in the 1 cubic meter absolute volume pile, respectively. The analysis environment includes a sieve, a feeding conveyor and virtual volumes where measurements are made. The analysis setup is shown in Figure 6.

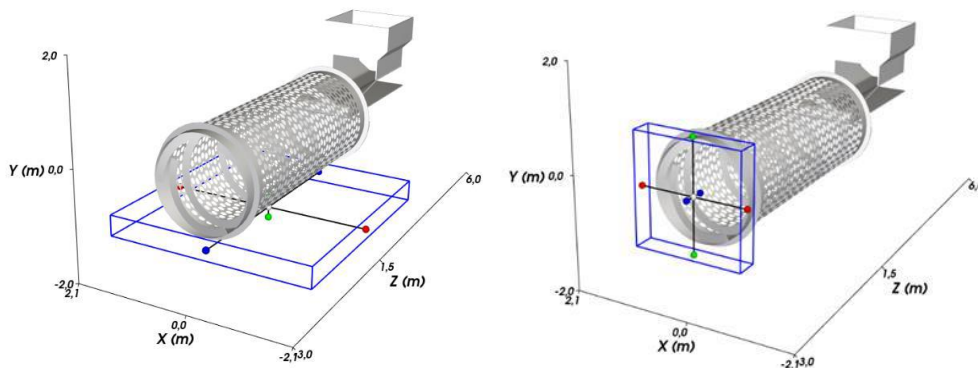


Figure.6 Virtual volumes where measurements are made at the Bottom (left) and Reject (right)

In the analyses made for 3 different sieve models and 5 different feeding conditions, the Effective Capacity calculation was made with the formulation explained in the previous section. The Screening Time and Emptying Time were noted using the numerical outputs in the analysis program. All results are shown in Table 4.

Table 4. Efficiency and capacity values in piles with varying mass distribution rates

Pitch [mm]	Screen	Efficiency	Screening Time [s]	Emptying Time [s]	Refeeding Time [s]	Bulk Volume [m ³]	Capacity [m ³ /s]	Effective Capacity [m ³ /s]	Effective Capacity [m ³ /h]	
1200	SCREEN1	0,913	20,2	24,9	20,55	1,728	0,084	0,077	276,254	% 70
1200	SCREEN2	0,872	30,9	25,7	26,3	1,728	0,066	0,057	206,269	Small
1200	SCREEN3	0,963	16,7	25,2	18,95	1,728	0,091	0,088	316,162	Particle
1200	SCREEN1	0,932	19,6	27,2	21,4	1,739	0,081	0,076	272,571	% 60
1200	SCREEN2	0,890	25,9	27,4	24,65	1,739	0,071	0,063	226,061	Small
1200	SCREEN3	0,965	16	26,7	19,35	1,739	0,090	0,087	312,177	Particle
1200	SCREEN1	0,941	18,5	27,9	21,2	1,746	0,082	0,078	279,099	% 50
1200	SCREEN2	0,898	22,4	29,4	23,9	1,746	0,073	0,066	236,209	Small
1200	SCREEN3	0,975	15,6	29	20,3	1,746	0,086	0,084	301,831	Particle
1200	SCREEN1	0,961	17,9	30,8	22,35	1,764	0,079	0,076	272,952	% 40
1200	SCREEN2	0,909	21,4	30,1	23,75	1,764	0,074	0,068	243,001	Small
1200	SCREEN3	0,975	15,8	30,9	21,35	1,764	0,083	0,081	289,828	Particle
1200	SCREEN1	0,963	17,6	32,4	23	1,786	0,078	0,075	269,032	% 30
1200	SCREEN2	0,917	20,2	31	23,6	1,786	0,076	0,069	249,697	Small
1200	SCREEN3	0,980	16,1	34,8	23,45	1,786	0,076	0,075	268,512	Particle

When the results in the table are examined, Screen1 with square holes and Screen3 with slot holes have advantages over Screen2 in terms of Screening Time and efficiency. The reason why Screen2 falls behind in terms of efficiency is that small particles leave the sieve before they have the opportunity to pass through the holes. In order to achieve the targeted capacity improvements, it is necessary to improve the Emptying Time of screens with successful screening performance and to improve the Screening Time and Efficiency parameters of Screen2 with low screening performance. These improvements were made by changing the pitch step. While the pitch step size of Screen1 and Screen3 was increased to 1600 mm, the pitch step of Screen2 was reduced to 800 mm, thus aiming for the particles to remain in the screen for a longer time. Table 5 shows the results of the improved screens and the improvement rates compared to the initial situation.

Table 5. Improvements in capacity values in piles with variable mass distribution ratios

Pitch [mm]	Screen	Efficiency	Screening Time [s]	Emptying Time [s]	Refeeding Time [s]	Bulk Volume [m ³]	Capacity [m ³ /s]	Effective Capacity [m ³ /s]	Effective Capacity [m ³ /h]	Capacity Increase [%]	
1600	SCREEN1	0,910	20,1	23,5	19,8	1,728	0,087	0,079	286,054	3,55	% 70
800	SCREEN2	0,928	22	29,4	23,7	1,728	0,073	0,068	243,507	18,05	Small
1600	SCREEN3	0,947	16,3	23,4	17,85	1,728	0,097	0,092	330,164	4,43	Particle
1600	SCREEN1	0,919	19,2	25,4	20,3	1,739	0,086	0,079	283,424	3,98	% 60
800	SCREEN2	0,939	20,2	31,7	23,95	1,739	0,073	0,068	245,486	8,59	Small
1600	SCREEN3	0,963	15,9	25,6	18,75	1,739	0,093	0,089	321,460	2,97	Particle
1600	SCREEN1	0,936	18,2	26,8	20,5	1,746	0,085	0,080	287,071	2,86	% 50
800	SCREEN2	0,950	19,7	34,4	25,05	1,746	0,070	0,066	238,541	0,99	Small
1600	SCREEN3	0,965	16,1	27,7	19,9	1,746	0,088	0,085	304,821	0,99	Particle
1600	SCREEN1	0,932	18,3	28	21,15	1,764	0,083	0,078	279,703	2,47	% 40
800	SCREEN2	0,955	18,9	37,4	26,15	1,764	0,067	0,064	231,875	-4,58	Small
1600	SCREEN3	0,972	15,9	29,8	20,85	1,764	0,085	0,082	295,973	2,12	Particle
1600	SCREEN1	0,961	18,1	30,2	22,15	1,786	0,081	0,077	278,946	3,69	% 30
800	SCREEN2	0,963	18,7	39,2	26,95	1,786	0,066	0,064	229,769	-7,98	Small
1600	SCREEN3	0,977	16	32,8	22,4	1,786	0,080	0,078	280,288	4,39	Particle

When the data in the table is examined, it is possible to conclude that the improvements made on Screen1 and Screen3 are successful for all pile types. The success rate of the improvement made on Screen2 varies according to the pile type.

Preliminary Analyses

Before the analysis setup was installed on the software, preliminary analyses were performed to determine the Rotation Speed and Bulk Volume parameters.

The drum must be rotated at an optimum speed where the centrifugal effect mentioned in the first section does not occur and the fed particles do not remain stationary. For this, a pitchless and closed-ended Speed Determination Screen was created and the movements of the particles were monitored for different speeds by feeding with the virtual surface placed inside.

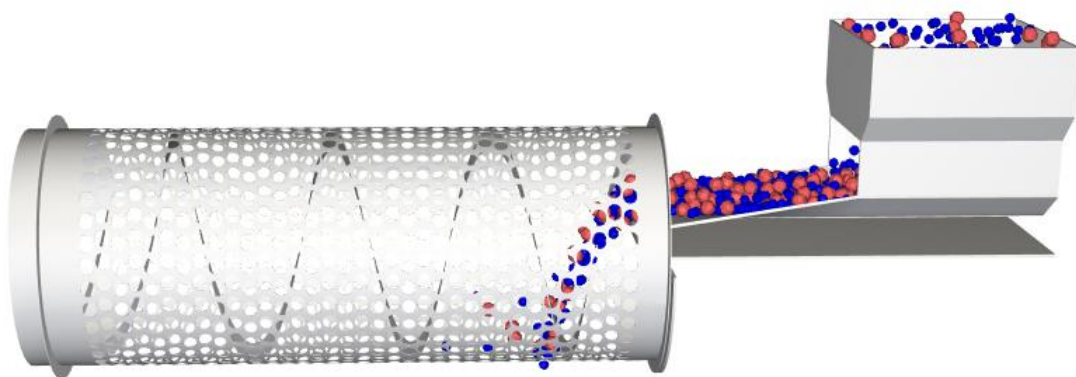


Figure.7 A view of analysis

Increasing the pitch step size provided better Emptying Time at the expense of a small amount of loss in efficiency as predicted in Screen1 and Screen3, and it was observed that the Effective Capacity increased despite the decrease in efficiency.

This improvement provided capacity increases at close rates regardless of the ratio of small particles in the pile. Here, there is no significant relationship according to the ratio of small particles, but there is an increase in general.

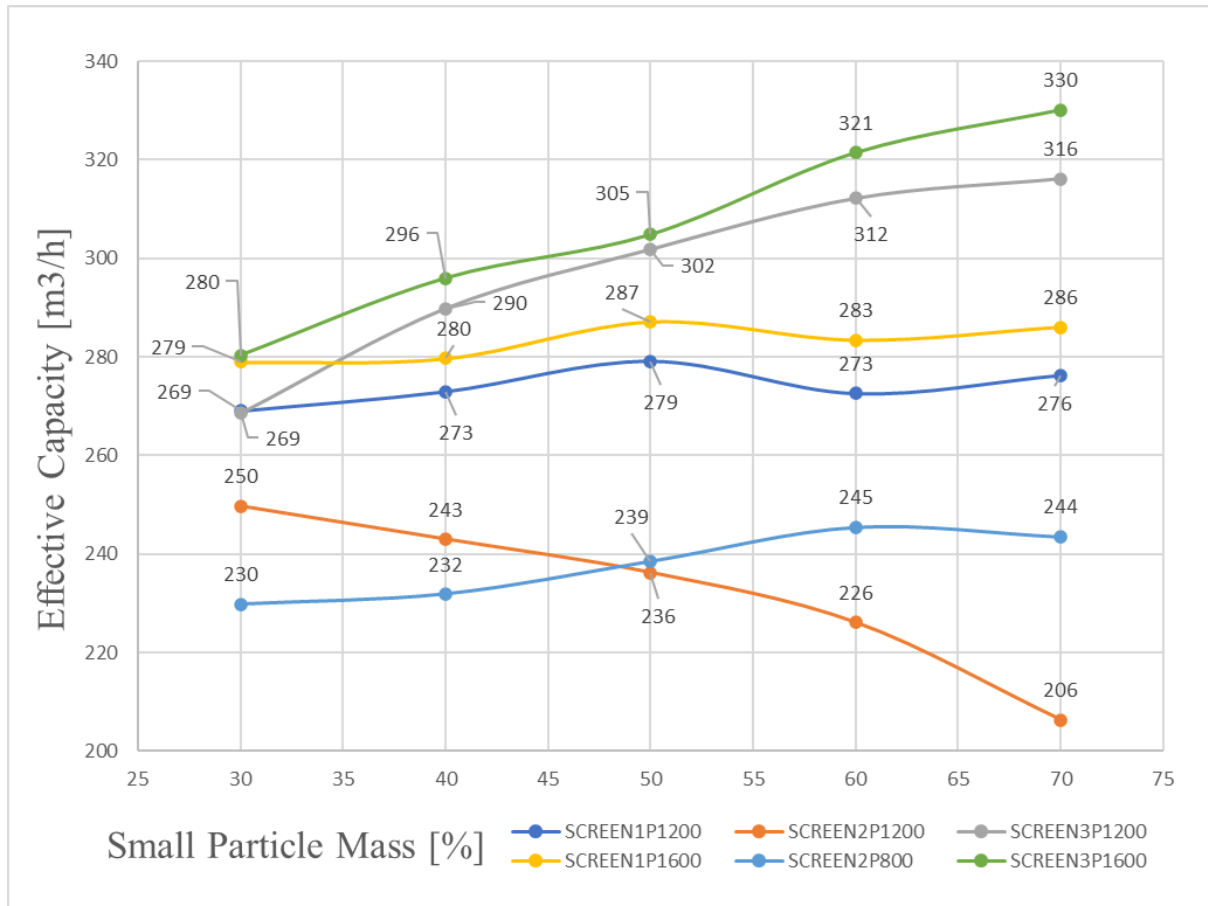


Figure.8 Effective Capacity for all cases

The values of the Effective Capacity values in the initial analyses and in the analyses made with improved screens are shown in the graph in Figure 8 for each feeding condition.

Reducing the pitch step significantly improved the Efficiency and Screening Time results for Screen2, while the same increase was observed in Emptying Time. Therefore, for cases where the removal function of the sieve is more important, i.e. when the mass ratio of large particles in the pile increases, the effect of decreasing the pitch step size was negative. In the pile where the ratio of small particles is higher, the performance of Screen2 showed a high improvement.

RESULTS

In this study, the effects of different hole types and particle distribution conditions on the screen performance parameters for the Mobile Screening Unit were analyzed. Then, according to the results obtained, improvements were made for each screen design and the improved screens were analyzed under the same conditions. The results obtained are listed below.

- The volume of the pile with a higher small particle ratio from the same amount of feed is lower. Because the increase in small particles means better filling of the gaps in the pile.
- The rotation speeds of 25 and 30 rpm are the optimum rotation speeds for the drum and material match in this study.

In the real analysis condition where there are more particles in the screen, the interaction between the particles also affects the mixing, so the rotation speed of 25 rpm provided better mixing and screening performance.

- Although the total hole area and the minimum hole size were kept constant, it was observed that the increase in the unit area of the holes had a positive effect on the screening performance. The unit area of the holes of Screen1 and Screen3 is equal and higher than Screen2. The higher screening performance of the slot perforated screen can be attributed to the long edge of the slots being in the direction of rotation.

- Improvements that will shorten the Emptying Time have provided improvements at a similar rate for all particle distributions. Increasing the pitch step size is a change that accelerates the emptying of the screen; in this way, even small particles, will leave the screen from the rejection zone in addition to large particles, it is possible to empty the screen in a shorter time with a small loss in efficiency.

- Making a change to increase the Screening Efficiency has changed the characteristics of the sieve. Because in the first case, Screen2 provided a relatively weak screening performance, and as the ratio of small particles increased, a significant decrease in capacity was observed. When the improvement was made, the screening performance increased and this increase increased the capacity significantly in the pile where the ratio of small particles was high. When the Effective Capacity graph of Screen2 is examined, the improved capacity lines are not parallel to the first case as in the other two screens, but move in the opposite direction, indicating that the screen characteristics can change with the pitch size.

This study is an indication that screen design should be made according to the pile to be worked on for systems including Mobile Screening Unit and Trommel Screen, which are frequently used in mining and waste management sectors. Although capacity is examined in this study specifically in terms of speed, screening efficiency or screening speed may come to the fore depending on the importance of the material to be worked on for the user. When such a system is to be designed, it will be important to analyze the mechanical properties and particle sizes of the pile to be worked on in order to provide the optimum solution.

Future Works

The scope of this study can be expanded and the same analyses can be repeated for varying feed volumes and different materials, and the effect of these parameters on capacity can be examined.

The wear that particles will create on the screen surface can be examined and included in capacity calculations, and the optimum design with long life can be questioned.

The effect of the screen surface on capacity can be examined for different volumes and particle distributions by working on other drum sizes.

Acknowledgements

This study was prepared with the support of Dokuz Eylül University, Mechanical Engineering Department and by using its technical facilities.

The authors also thank Numesys Türkiye for their technical support and trainings on ANSYS Rocky DEM software.

REFERENCES

Andre, F.P. & Tavares, L.M. (2020), Simulating a laboratory-scale cone crusher in DEM using polyhedral particles, *Powder Technology*, 372, 362-371.

ANSYS Learning Hub, Introduction to Discrete Elements Method using Ansys Rocky, (2024)

Brentwood Recycling Systems Web-Blog: <https://brentwood.com.au/trommels-101/>
Fonte, C.B., Oliveira Jr, J.A.A & Almeida, L., (2015) DEM-CFD Coupling: mathematical modelling and case studies using Rocky-DEM and ANSYS FLUENT, Eleventh International Conference on CFD in the Minerals and Process Industries.

Hacıfazlıoğlu, H. (2017), Screen selection, Coal Preparation Plant Design Lecture Notes, Istanbul University, Faculty of Engineering, Department of Mining Engineering, part1

Hammah, R.E., Yacoub, T., Corkum & B., Curran J.H. (2008) The practical modelling of discontinuous rock masses with finite element analysis, 42nd U.S. Rock Mechanics-2nd U.S.- Canada Rock Mechanics Symposium, 08-180.

Islam, M.S., Kabir, A., Siraj, M.T., Hossain, M.M., Rahman, M.M. & Ahmed S.M.F. (2023), Experimental study of granular materials mixing in a slowly rotating drum by image analysis, [Conference paper], 1st International Conference 84 on Mechanical, Manufacturing and Process Engineering (ICMMPPE 2022).

Olsen, L. & Carnes, B. (2001), Screen Capacity Calculation, ASTEC Technical Paper T-JCI-201.

Orhan E.C., Harzanagh, A.A. & Ergün, Ş.L., (2019), Numerical modeling of industrial screening Part 1: Development and testing of the AEY model, Scientific Mining Journal, 58(1), 17-29.

Ren, N., Wang, Z. & Bai, X. (2023), Motion parameter optimization of reciprocating vibrating screen based on discrete element method, Food Machinery, 39(2), 63-67

Tong, Z.B., Yang, R.Y., Chan, H.K. & Yu, A.B. (2023). Multiphase flows in pharmaceutical applications. Handbook of Multiphase Flow Science and Technology. Springer, Singapore. 749-772.

What is DEM: Theoretical background behind the Discrete Element Method (DEM) Altair, E-Book, (2024)

Zhao, G., Pu, K., Xu, N., Gong, S. & Wang, X. (2023), Simulation of particles motion on a double vibrating flip-flow screen surface based on FEM and DEM coupling, Powder Technology, 421, 1-15

KÜRESEL BULANIK SWARA-WASPAS YÖNTEMİYLE 3PL'DE TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE KRİTİK YÖNTEMİYLE PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Emre SULAKSU

Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-8148-4566

Dr. Öğr. Üyesi Özge Nalan BİLİŞİK

Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-7273-1270

ÖZET

Dünyada ve ülkemizde gün geçtikçe rekabet koşulları artmaktadır. İşletmelerin bu artan rekabet koşullarına uyum sağlayabilmesi ve pazar faaliyetlerine devam edebilmesi için çeşitli stratejiler geliştirmektedir. Bu stratejiler neticesinde çeşitli iş alanları ve hizmet faaliyetleri ortaya çıkmaktadır. Firmalar kendilerini sürekli geliştirerek ve iyileştirerek pazar faaliyetlerini büyütebilmeyi ve artan rekabet koşullarına uyum sağlayabilmeyi amaçlamaktadır. Bu durum işletmelerin kendi işlerine yoğunlaşmasını, çeşitli araştırmalar, geliştirmeler ve çalışmalar yapmasını doğurmaktadır. Bu yüzden işletmeler kendi faaliyet alanları dışında kalan konularda dış kaynak kullanımına yönelerek stratejik iş birlikleri yapmaktadır. Bu iş birlikleri sayesinde işletmeler kendi faaliyet alanlarına odaklanarak, kendi faaliyet alanlarında firmalarını daha çok geliştirmeyi hedeflemektedirler. Tedarik zincirinin önemli adımlarından olan lojistik süreçlerinde de dış kaynak kullanımı ve önemi giderek artmaktadır. Bu çalışma lojistik süreçlerinde 3PL hizmet sağlayıcı seçiminden, öneminden ve değerlendirilmesinden bahsetmektedir. Çeşitli araştırmalar ve yöntemler incelenerek bu çalışmalar hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır. 3PL sağlayıcı seçimi yapılırken uygulanan yöntemler, kullanılan kriterler ve dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında araştırmalar içermektedir. 3PL sağlayıcı seçimi ve değerlendirmesi hakkında çeşitli araştırmalar ve yöntemler incelenerek, yapılan çalışmalar hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, 3PL hizmet sağlayıcı seçimi ve değerlendirilmesi yapılırken uygulanan yöntemler incelenerek, kullanılan kriterlerin analizi yapılarak kendi uygulayacağım yöntem ve kullanacağım kriterler için hazırlık oluşturmaktır. Bu çalışma sayesinde 3PL sağlayıcı seçiminde ve değerlendirilmesinde özgün bir yaklaşım ve çalışma ortaya çıkarılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: SWARA-WASPAS, Küresel Bulanık Kümeler, 3PL Sağlayıcı Seçimi, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), Performans Değerlendirmesi, CRITIC Yöntemi

SUPPLIER SELECTION IN 3PL USING THE SPHERICAL FUZZY SWARA-WASPAS METHOD AND PERFORMANCE EVALUATION WITH THE CRITIC METHOD

ABSTRACT

Competition conditions are increasing day by day in the world and in our country. Businesses develop various strategies in order to adapt to these increasing competitive conditions and to continue their market activities. As a result of these strategies, various business areas and service activities emerge. Firms aim to expand their market activities and adapt to increasing competition conditions by constantly developing and improving themselves. This situation leads businesses to concentrate on their own business and to carry out various research, development and studies.

For this reason, businesses make strategic collaborations by turning to outsourcing in matters outside their own fields of activity. Thanks to these collaborations, businesses focus on their own fields of activity and aim to develop their companies more in their own fields of activity. The importance of outsourcing in logistics processes, which is one of the important steps of the supply chain, is increasing. This study discusses the selection, importance and evaluation of 3PL service providers in logistics processes. Various studies and methods have been examined and information about these studies has been provided. It includes research on the methods applied, the criteria used and the issues to be considered when selecting a 3PL provider. Various researches and methods about 3PL provider selection and evaluation are examined and information about these studies is provided. The aim of this study is to examine the methods applied in the selection and evaluation of 3PL service providers, to analyze the criteria used and to prepare for the method and criteria I will use. Thanks to this study, it is aimed to reveal an original approach and study in the selection and evaluation of 3PL providers.

Keywords: SWARA-WASPAS, Spherical Fuzzy Sets, 3PL Provider Selection, Multi-Criteria Decision Making (MCDM), Performance Evaluation, CRITIC Method

BASINÇ KOMPANZASYONLU EKSENEL PİSTONLU POMPANIN MATEMATİKSEL MODELLENMESİ

Abdulgani ÇAY

Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aviyonik Mühendisliği

ORCID: 0009-0005-0594-8233

Prof. Dr. Şeref Naci ENGİN

Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Kontrol ve Otomasyon
Mühendisliği

ORCID: 0000-0003-2514-9250

ÖZET

Hidrolik pompa, hava araçlarının hidrolik güç ile sürülen uçuş kontrol yüzeylerinin ve iniş takımı, silah kapakları gibi alt sistemlerin ihtiyaç duyduğu kuvveti sağlayacak basıncı oluşturan hidrolik sistem elemanıdır. Uçağın yunuslama, sapma ve yatış olarak adlandırılan üç eksendeki rotasyonel hareketi sağlayan eyleyicilerin ihtiyaç duydukları akış debisine göre hidrolik pompalar boyutlandırılmaktadır. Bu hareketleri esnasında uçağın ani manevra kabiliyetlerine sahip olabilmesi ve alt sistemlerin istenilen hızda aktif olabilmesi için kullanılan hidrolik pompanın dinamik karakteristiği de kapasitesi kadar büyük önem arz etmektedir. Pompanın dinamik davranışının uygunluğunun tespiti için birtakım test prosedürleri yer testleri esnasında incelenmektedir. Fakat çoğu zaman test maliyetlerini azaltmak, testleri çeşitlendirebilmek ve uçuş simülatorünü destekleyebilmek için bilgisayar ortamında kurulacak bir pompa matematiksel modeline ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, bir uçağın hidrolik sistemine ait pompanın matematiksel modeli kurulurken dikkate alınması gereken parametreler, bu parametrelerin pompa dinamiğine etkisi ve matematiksel modelin genel yapısı Matlab-Simulink programı kullanılarak incelenmiştir. Pompanın kendi tasarımından kaynaklanan dinamik etkilerin yanı sıra, entegre edildiği hidrolik sistemin bileşenlerinin pompa dinamiği üzerindeki etkisi matematiksel olarak ifade edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Hidrolik, pompa, matematiksel model, pompa dinamiği, uçak hidrolik sistemi

MATHEMATICAL MODELLING OF A PRESSURE COMPENSATED AXIAL PISTON PUMP

ABSTRACT

The hydraulic pump is a hydraulic system element that creates the pressure required for the hydraulically driven flight control surfaces of aircraft and subsystems such as landing gear and flight gun covers. Hydraulic pumps are sized according to the flow rate required by the actuators that provide the rotational movement of the aircraft in three axes, namely pitch, yaw and roll. The dynamic characteristics of the hydraulic pump used for the aircraft to have instantaneous maneuverability during these movements and for the subsystems to be active at the desired speed are as important as its capacity. A number of test procedures are examined during ground tests of flight to determine the suitability of the pump's dynamic behavior. However, most of the time, a mathematical model of the pump to be established in a computer environment is needed to reduce test costs, modify test scenarios and support the flight simulator.

In this study, the parameters needed when establishing the mathematical model of the pump belonging to an aircraft's hydraulic system, the effect of these parameters on the pump dynamics and the general structure of the mathematical model are examined using MATLAB-Simulink program. In addition to the dynamic effects originating from the pump's own design, the effects of the components of the hydraulic system integrated with the pump's dynamics are expressed

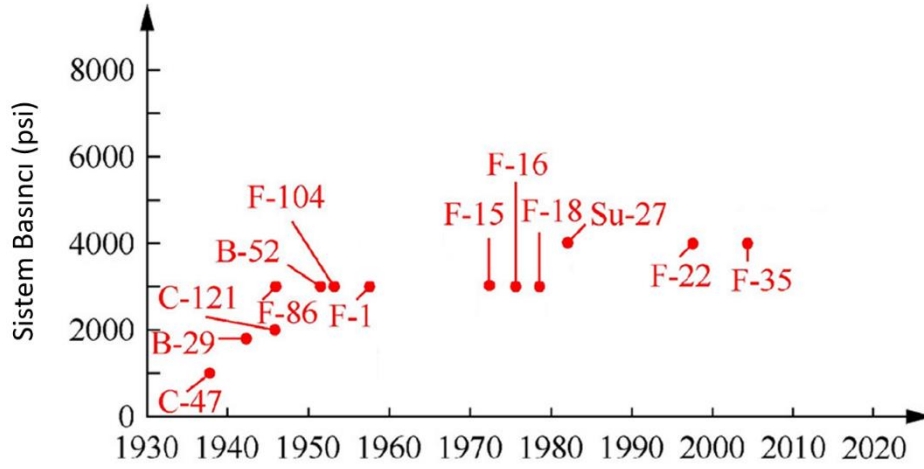
Keywords: Hydraulic, pump, mathematical model, dynamic of the pump, flight hydraulic system

GİRİŞ

Askeri maksatlı hava araçlarında; yunuslama, sapma ve dönme (pitch, yaw, roll) adı verilen ve uçağın 3 boyutlu uzayda tabii olduğu rotasyonel hareketleri sağlayan aktüatörler çoğunlukla hidrolik sistemler tarafından sürülür. Bu sistemler; genellikle birbirini yedekleyen ve benzer işlevlere sahip 2 ya da daha fazla hidrolik sistemin birbirine entegre edilmesi ile oluşabilir. Temel olarak, bir hava aracı hidrolik sisteminde, akışkanın ön basınçlı olarak bekletildiği bir rezervuar, akışkanın basınçlandırılmasını sağlayan bir pompa, basınçlandırılan akışkanın oluşturabileceği basınç dalgalanmalarını sönümleyen ve sistem basıncının stabilitesini sağlayan bir akümülatör, gelen kontrol yüzeyi hareket komutlarıyla akışkanın yönlendirilmesini sağlayan yön kontrol valfleri, akışkanın filtrelenmesini sağlayan filtreler, akışkanın soğutulmasını sağlayan ısı eşanjörü, çek valfler ve basınç emniyet valfleri bulunur. Bazı tasarımlarda, birkaç valfin görevini birden yerine getirmek veyahut başka özel amaçları gerçekleştirmek için özel tasarım valfler de bulunabilir. Uçuş kontrol yüzeyinin veya yardımcı sistemlerin hareketini sağlayan aktüatörler hidrolik sistemin en uç noktasıdır. Bahsi geçen hidrolik elemanların sayısı her bir hava aracı konfigürasyonuna göre değişebilmekle beraber temelde tüm amaç; uçuş kontrol yüzeylerine ve yardımcı sistemlere uygun temizlik ve sıcaklıkta, gerekli basınç ve debide, yeterince hızlı ve güvenli bir şekilde basınçlandırılmış akışkanı iletmektir.

Uçuş ana kontrol sistemlerinin ve ikincil sistemler olarak adlandırılan iniş takımı, silah kapakları ve fren gibi sistemlerin aktivasyonu/deaktivasyonu çoğu tasarımda motor tarafından sürülen pompanın basınçlandığı akışkanın gücüyle sağlanır.[1] Bu pompa genellikle basınç kompanzasyonlu, değişken deplasmanlı aksel pistonlu pompa olarak seçilir.[2] Pompanın basınçlandığı akışkan, kontrol yüzeylerinin ve ikincil sistemlerin hareketi için gerekli gücü hazırda bekletir, böylece ilgili hareket için gerekli komut iletildiğinde açılan/kapanan valflerin konumuna göre basınçlı akışkan ilgili aktüatörlere iletilmiş olur. Askeri hava araçlarının yüksek yüklere maruz kalırken manevralarını güvenle yapmaları gereksinimi ve pilotun komutuna hızlı cevap verme gereksinimi düşünüldüğünde, bu gücü sağlayacak hidrolik pompaların ani gelen güç taleplerini karşılaması için gerekli olan dinamik davranışı oldukça kritik olacaktır. Akümülatörlerin, pompanın dinamik davranışını iyileştirmek ve basınç salınımlarını sönümlemek için basınçlandırma sistemine bir destek elemanı olarak çalıştığı belirtilebilir. Fakat yeterli basıncın sağlanmasının temelde pompanın görevi olduğu ve pompanın akümülatör olmaksızın belirli dinamik gereksinimleri sağlaması gerektiği vurgulanmalıdır. Pompa basıncı, uçakta bulunan ve hidrolik olarak aktive edilen tüm elemanların boyutunun belirlenmesinde önemli bir parametredir. Bu basıncın yüksek olması daha küçük elemanlar ile aynı gücü oluşturmayı sağlarken, düşük olması daha büyük elemanlar kullanılmasına sebep olarak uçak ağırlığını artıracaktır. Fakat yüksek basınçlarda çalışmak, uygun hidrolik eleman bulmayı zorlaştırmak ve çeşitli emniyet faktörleri sebebiyle tasarımcıyı dezavantajlı duruma düşürebilecektir. Bu nedenle hidrolik sistem basınç seviyesinin doğru tespiti oldukça önemlidir.

Geçmişten günümüze askeri hava araçlarında kullanılan hidrolik sistemlerin basınç seviyeleri Şekil 1’de gösterilmiştir.[3]



Şekil 1 Farklı tip askeri hava araçlarında hidrolik basınçlar [3]

Uçağın temel hareketlerini sağlayan uçuş kontrol yüzeyleri hidrolik aktüatörler tarafından kontrol edilmektedir ve bu aktüatörlerin gücünü sağlayan basınçlı akışkan bir hidrolik pompa ile sağlanmaktadır. Kararlı halde (steady-state) çalışma durumunda basınç kompanzasyonlu hidrolik pompa stabil ve basınç-debi karakteristiğine uygun şekilde akışkanı iletecektir. Stabil durumlarda, pompanın sağladığı basınç çoğunlukla ayar basıncına oldukça yakındır. Bir askeri maksatlı hava aracının görev profili düşünüldüğünde, hidrolik sistem; uçuş kontrol yüzeylerinin ani pozisyon değişimlerini güvenli ve hızlı bir şekilde sağlamalı, dolayısı ile akışkan pompa tarafından hızlı bir şekilde basınçlandırılmalıdır. Ani uçuş kontrol yüzeyi hareket komutlarının yerine getirilmesi, ani debilerin aktüatörlere iletilmesine ihtiyaç duyar. Bu noktada pompanın dinamik davranışı önem arz eder. Çünkü ani debi taleplerinde ve ani talep kesintilerinde pompanın sağladığı basınç seviyesi stabil çalışma durumuna kıyasla anlık düşüşler/yükselişler gösterebilmektedir. Bu çalışmada, bir askeri maksatlı hava aracına ait basınç kompanzasyonlu değişken deplasmanlı eksenel pistonlu pompanın dinamik davranışı incelenmiş olup, kurulacak bir matematiksel model ile dinamik davranışını etkileyen faktörler belirlenmiştir. Hidrolik pompanın tabii tutulduğu performans testleri, uluslararası askeri standartlar tarafından belirlenmiş temel gereksinimler ve geçmişte yapılmış literatür çalışmalarının ışığında pompa modelleme çalışma aşamaları ve yaklaşımlar ele alınmış olup nihayetinde bir matematiksel model ortaya koyulmuştur. Bu matematiksel model ile hidrolik sistem hacminin ve pompadan talep edilen debi miktarının pompa dinamiğine etkisi incelenmiştir.

Basınç kompanzasyonlu pompalar; hava araçları, endüstriyel uygulamalar ve otomotiv gibi geniş alanlarda kullanıma sahiptir. Bu pompa tipinin yaygın kullanımı, araştırmacıların pompa dinamik karakteristiğini matematiksel olarak modellenmesi konusunda çalışmalar yapmasını sağlamıştır.

Petrovic ve ark. [4] pompaya ait detaylı iç geometri parametrelerini kullanarak statik ve dinamik kuvvet denge denklemlerini oluşturmuş ve oluşturduğu matematiksel modeli test sonuçlarıyla karşılaştırmıştır. Fiebing ve ark. [5] basınç kompanzasyonlu pompanın dinamik yüklerdeki yüksek basınç tepelerini etkileyen faktörleri incelemiştir.

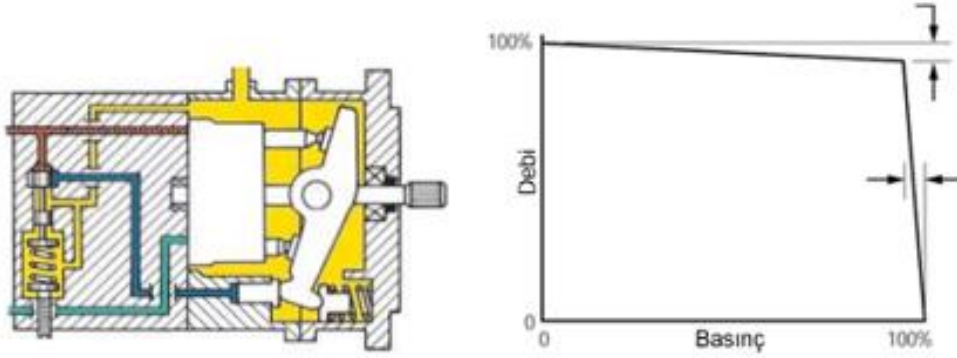
Guo ve ark. [3] modern sivil uçaklarda kullanılan pistonlu pompanın çalışma prensibinin ve alt elemanlarının tanımlanması, bu tip pompanın gelecekteki yeri ve kritik teknolojilerine genel bir bakış sunmuştur. Kavanagh [6] eksenel pistonlu pompanın statik ve dinamik karakteristiklerini matematiksel olarak modellemiş ve test verileriyle karşılaştırmıştır. Achten, [7] eksenel pistonlu pompanın boyunduruk mekanizmasının dinamiğini inceleyerek ani debi değişimlerinde pompanın çalışma karakteristiğinin nasıl etkilendiğini gösteren bir çalışma yürütmüştür. Mondal ve ark. [8] kompanzasyon dinamiğinin geliştirilmesini de kapsayan bir çalışma yapmış, çeşitli tasarım parametrelerinin pompa performansına etkisini incelemiştir. Ericson [9] boyunduruk mekanizmasının osilasyonunu incelemiş, pompa deplasmanı değişikliğinin basınç dalgalanmalarının üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bulut ve Keleş [10] muharip uçaklarda kullanılan pompa tiplerinin çalışma karakteristiklerini modelleyerek güç tüketimine olan etkisini araştırmışlardır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Hava araçlarında yaygın olarak kullanılan hidrolik pompalar sabit ve değişken deplasmanlı eksenel pistonlu hidrolik pompalardır. Sabit deplasmanlı pompalar, motora bağlı bir dişli kutusu tarafından sürülen şaftın hızına bağlı olarak sisteme debi iletirken; değişken deplasmanlı pompalar, içerisinde yer alan boyunduruk (swashplate) mekanizması sayesinde deplasmanını ayarlayarak sabit şaft hızlarında farklı debi iletirler. Değişken deplasmanlı pompalar gereksiz güç kullanımını engelleyerek, pompanın çalışabileceği bütün debi aralıklarında yaklaşık olarak sabit basıncı sağlamaları sebebiyle kullanılırlar.

Basınç kompanzasyonlu pompa, azami akış ile sıfır akış arasındaki basınç değişimini %3-5 arasında tutar böylece neredeyse sabit çıkış basıncını tüm çalışma aralığında sağlar. Pompanın karşısındaki yük, pompanın sağlaması gereken basıncın artışına sebep olmaktadır. Bu yükün artışıyla, oluşan basınç kompanzasyon valfi ayar basıncına ulaşana dek akış devam eder ve nihayet ayar basıncına ulaşıldığında teorik olarak sıfır akış ile sistemin sabit basınçta yükü karşılaması sağlanır. Yalnızca sistemde meydana gelen doğal sızıntıları karşılayacak miktarda akış sisteme gönderilir. Pompanın pistonları ve entegre edildikleri boyunduruk pozisyonları ile kompanzasyon valfi arasında hidrolik akışkan ile sağlanan bir ilişki vardır. Basıncın artması kompanzasyon valf konumunu ayarlarken, bu konum değişikliği boyunduruğun açısını düşürerek akışı azaltacak bir etki yapar. Ayar basıncına ulaşılan dek devam eden bu ayarlanma süreci, teorik olarak sıfır boyunduruk açısı ve sabit ayar basıncına ulaşılmasıyla son bulur. [11] Fakat hava araçları gibi sistemlerde her zaman basınç hattı sızıntıları (aktüatör içerisinde basınç hattından dönüş hattına olan sızıntılar) olacağı ön görüldüğünden, basıncın tam olarak ayar basıncında olmayacağı, hiçbir zaman sıfır boyunduruk açısında çalışmayacağı, dolayısıyla sıfır akış görülemeyeceği vurgulanmalıdır.

Şekil 2'de kompanzasyonlu eksenel pistonlu pompaya ait elemanları ve basınç hatlarını gösteren bir şema paylaşılmıştır.[12] Basınç hattındaki akış basıncının; ayarı yapılan kompanzasyon valfi yay kuvvetini yendiğinde boyunduruk açısını sıfıra yaklaştırdığı, yay kuvveti ve sızıntı hattının oluşturduğu kuvvet dengesinin altında kalacak basınçları iletmediğinde ise bu kuvvete yenik düşerek boyunduruk mekanizmasının azami açıya gelmesine sebep olduğu görülebilir.



Şekil 2 Basınç kompanzasyonlu eksenel pistonlu pompa geometrisi ve karakteristik eğrisi

Basınç kompanzasyonlu pompanın tüm çalışma aralığında yaklaşık olarak aynı basıncı vermesi önemli bir tercih sebebidir. Pompa en yüksek basıncını en az debi ilettiği bölgede sağlarken, en düşük basıncını da en fazla debi ilettiği bölgede sağlar.[10] Aradaki ilişki ters ilişkili ve lineer olmaktadır ve bu sebeple hangi debiyi hangi basınçta iletebileceğinin kolayca hesaplanması mümkündür. Pompanın sahip olduğu azami deplasman, pompa şaftı dönüş hızı ve hacimsel verim gibi değerlerin bilinmesi halinde pompa karakteristik eğrisi çıkarılabilir. Basınç kompanzasyonlu pompaya ait genel geçer bir karakteristik eğri Şekil 2’de paylaşılmıştır. Çalışmada; pompanın sağlayabileceği azami basınç değeri “ayar basıncı”, dramatik basınç düşüşünden önce sağlayabildiği son basınç değeri ise “kritik basınç” olarak adlandırılmıştır. Ayrıca, kritik basınca karşılık gelen debi değeri “kritik debi” olarak adlandırılacaktır. Kararlı halde çalışma durumu, pompanın birim zaman aralığında ilettiği debideki değişimin 0 olduğu veyahut çok kısıtlı kaldığı çalışma halleri için kullanılmıştır. Bir uçuş kontrol yüzeyinin kademeli olarak pozisyon değiştirdiği esnada pompanın, hareket yüzeyine güç sağlayan aktüatörün sabit hızla hareket etmesi için gerekli debiyi ilettiği bir senaryo pompanın kararlı halde çalışmasına bir örnektir. Pompanın ilettiği bu sabit debi, karakteristik eğride karşılık gelen basınçla iletilebilecektir.

Basınç kompanzasyonlu pompa, kararlı hallerde oldukça öngörülebilir ve kolay hesaplanabilir bir çalışma fonksiyonuna sahiptir. Fakat süresiz hal (transient) davranışı, pompa iç elemanlarının dinamik davranışına ve pompanın kullanılacağı hidrolik sistemin karakteristiğine bağlı olarak ortaya çıkacağı için daha karmaşık bir mühendislik problemi olarak karşımıza çıkar. Eğer bu pompa bir askeri maksatlı hava aracında kullanılacaksa ve uçuş kontrol yüzeylerinin hareketini sağlayan mekanizmaları sürecekse, dinamik davranışı oldukça büyük önem arz etmektedir. Ani uçuş kontrol yüzeyi hareket taleplerine pompanın geç cevap vermesi uçağı katastrofik sonuçlara götürebilecek önemli bir sorundur.[13] Bu sebeple pompanın debi taleplerine ne kadar hızla cevap verdiği gerek alt sistem testlerinde gerekse yer testlerinde incelenmektedir. Pompanın cevap verme süreleriyle alakalı askeri standartlar bir çerçeve çizmişlerdir ve askeri maksatlı hava araçlarında kullanılan pompaların dinamik davranışının yeterli olup olmadığını belirlemek için bir takım test prosedürleri yayınlamışlardır. [14] Pompa, karşısında oluşan basınca göre içerisinde yer alan valf aracılığıyla ve boyunduruk mekanizmasının açısını ayarlayarak iletilecek debiyi belirlemektedir. Bu hareket esnasında pompanın karşısında oluşan basıncı algılaması ve boyunduruk açısını ayarlayarak cevap vermesi 2 ayrı dinamik olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu iki dinamik davranışın çözümlenmesi, çalışmamızın temel mühendislik problemini oluşturmakla beraber; çalışma kapsamında çeşitli yaklaşımlarla uygun dinamik karakteristiğinin matematiksel olarak modellenmesi amaçlanmıştır. Pompanın süreksiz hal cevabını incelerken, bu davranışını etkileyen faktörler de irdelenmiştir. Buna göre, pompanın cevabını etkileyen faktörlerin; boyunduruk açısının değişim hızı, pompa dönüş hızı, hidrolik sistem elastisitesi, yük davranışı ve akümülatör kullanımının olduğu belirlenmiştir.

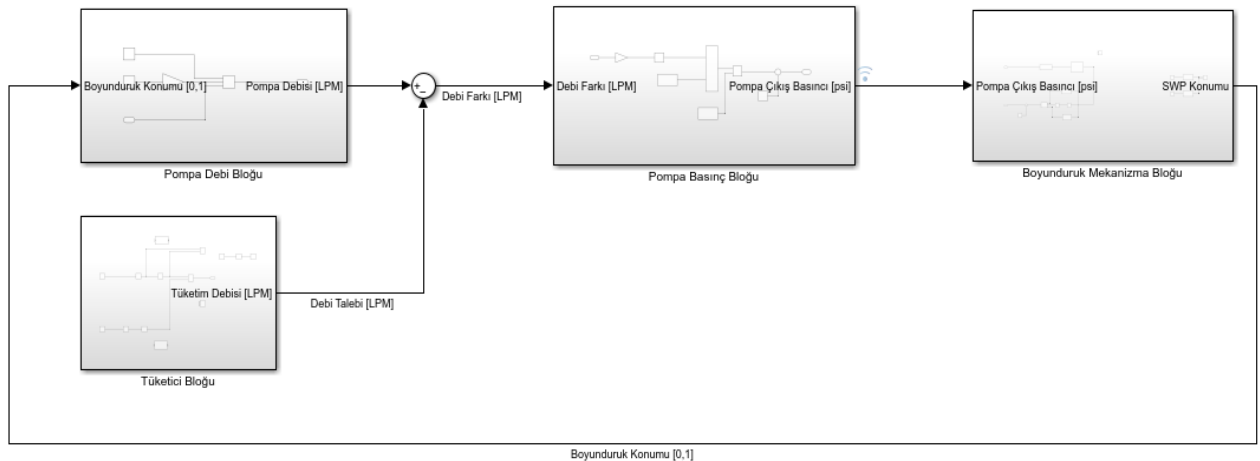
Boyunduruk açısının değişim hızı, pompanın tasarımıyla alakalı bir değişkendir. Bu açının istenilen açıya çok hızlı ulaşması pompanın dinamik cevabının iyi olmasını sağlayan ve istenilen bir özellik olmakla beraber, mekanizmanın doğası gereği bir miktar gecikmeler veya sapmalar meydana gelmektedir. Çalışmada bu gecikmeler ve sapmalar matematiksel olarak ifade edilerek modellenmiştir.

Pompa dönüş hızı, tıpkı boyunduruk açısı gibi pompa debisini doğrudan etkileyen bir değişkendir. Pompa dönüş hızındaki değişimin debiye ve boyunduruk açısına bir etkisi olacaktır. Fakat çalışmamız kapsamında pompa sabit dönüş hızındaki veriler incelenmiş olup, bu parametrenin pompa dinamiğine etkisi izlenmemiştir.

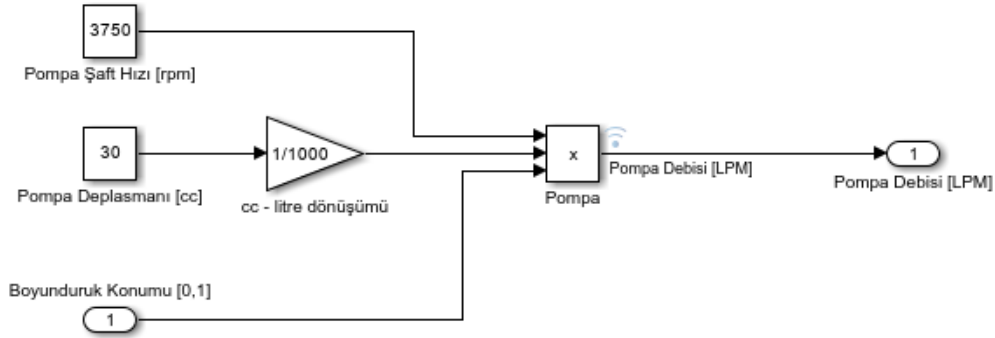
Hidrolik sistem elastisitesi; sistemin hacmi, akışkan elastisite modülü ve boru malzemesine bağlı bir kavramdır. Küçük hacimler, yüksek akışkan elastisite modülü ve rijit borular daha hızlı pompa dinamik cevabına sebep olmaktadır. Çalışmamızda, akışkan özellikleri sabit tanımlanacak olup, değişen sistem hacminin pompa cevabına etkisi gözlemlenmiştir.

Yük davranışı, pompanın basınçlandırdığı sistemlerin akış ihtiyaçlarının nasıl bir dinamikte ortaya çıktığını belirlemektedir. İstenen akış, aktüatörlerin hareketleri esnasında çok kısa da olsa bir süre zarfında ortaya çıkmaktadır. Bu sürenin kısa olması pompanın hızlı cevap vermesini daha kritik hale getirmektedir. Uluslararası standartlar, bir pompanın askeri hava aracının hidrolik sistemini yeterli hızda cevap verip vermediğini gözlemlemek adına yük karakteristiğindeki değişimi bir prosedüre bağlamıştır. Buna göre pompa azami debisinin %90'ından %5'ine ve %5'inden %90'ına değişen bir sistem debi talebi en fazla 20 ms içerisinde ortaya çıkmalıdır.[14] Yani, sistem debi talebindeki değişim en fazla 20 ms sürmelidir.

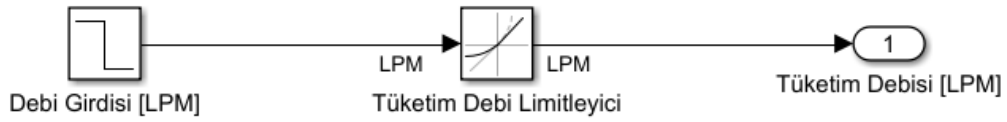
Bu çalışmada pompa dinamik cevabına etkileyen faktörlerden sistem hacmi ve talep edilen debinin etkisi incelenmiştir. MATLAB-Simulink programı ile kurulan matematiksel model (Şekil-3); pompa debi bloğu (Şekil-4), tüketici bloğu (Şekil-5), pompa basınç bloğu (Şekil-6) ve boyunduruk mekanizma bloğundan (Şekil-7) oluşmaktadır.



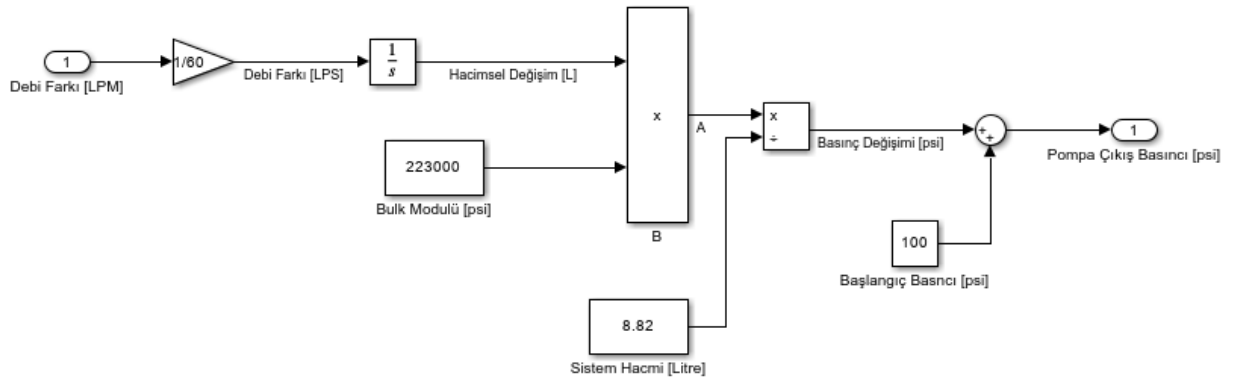
Şekil 3 Ana Matematiksel Model Görünümü-Simulink



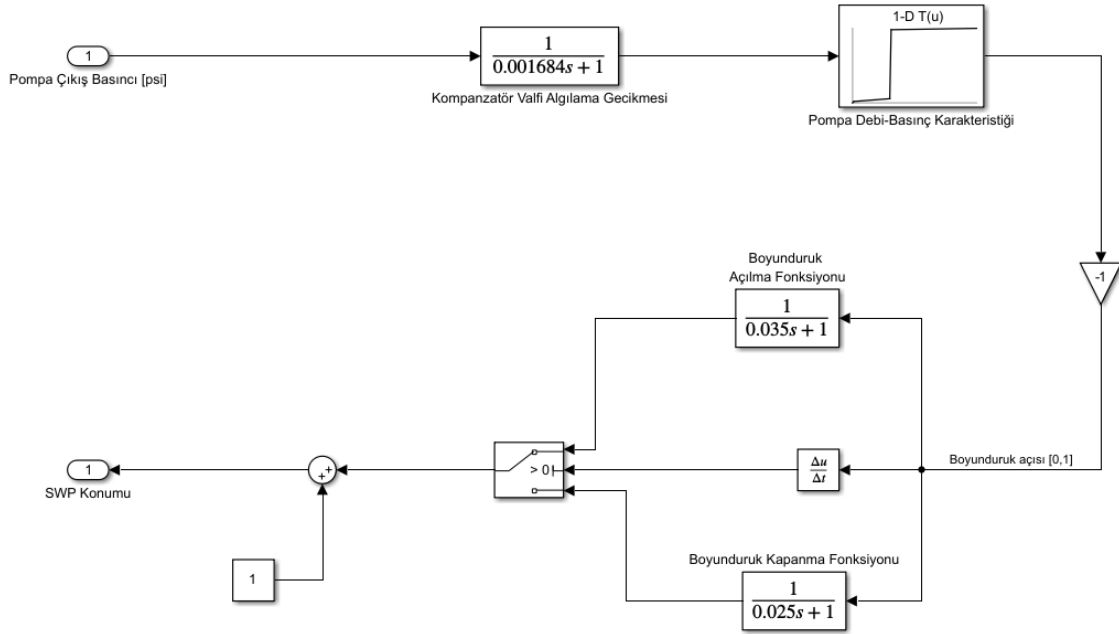
Şekil 3 Pompa debi bloğu-Simulink



Şekil 4 Tüketici bloğu-Simulink



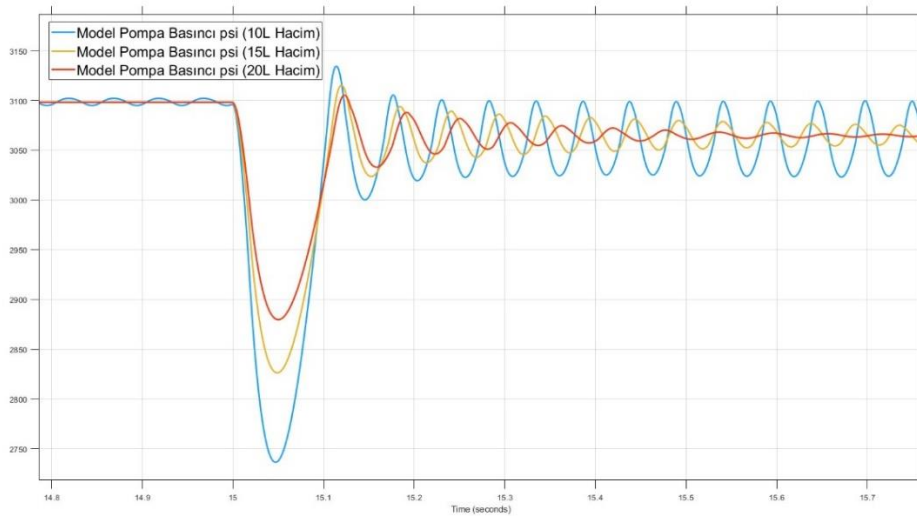
Şekil 6 Pompa basınç bloğu-Simulink



Şekil 7 Boyunduruk mekanizma bloğu-Simulink

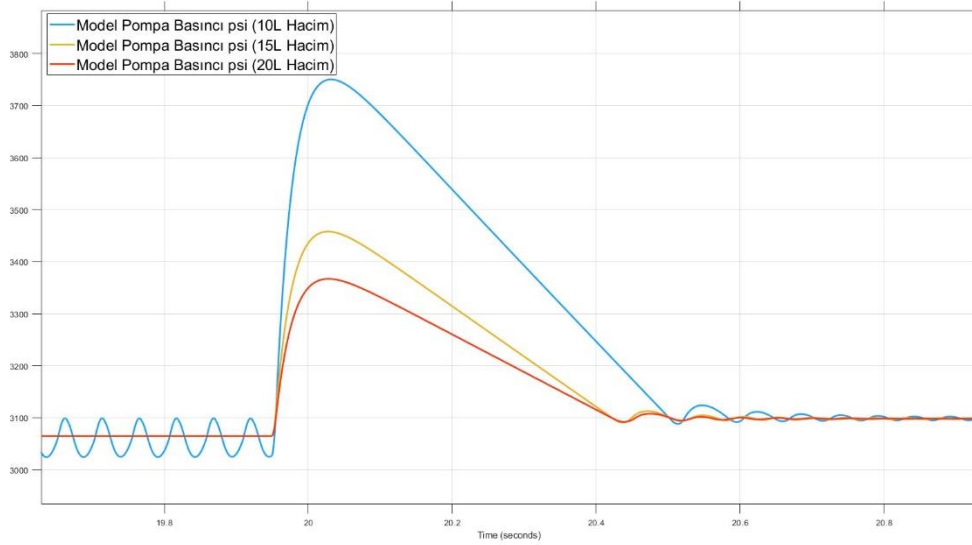
Uçak hidrolik sistemi basınç hattı, pompadan başlayarak aktüatörlere kadar giden boru elemanlarından oluşmaktadır. Bu hatlarda filtreler, valfler, ısı değiştiriciler ve hidrolik bağlantı elemanları bulunabilmektedir. Basınç hattının toplam iç hacmi, pompanın çalışması esnasında akışkanı basınçlandırdığı hacim olarak düşünüldüğünde, kararlı halde bu hacmin etkisi ihmal edilebilse de süresiz halde çalışılırken kısa süreler içerisinde görülen anlık basınçların sistem hacminden etkilendiği görülmüştür. Bu etkiyi gösterebilmek adına, kurulan modeldeki Sistem-2 olarak adlandırılan konfigürasyon simülasyonları 10 L, 15 L ve 20 L hidrolik sistem hacminde incelenmiştir.

Ani talep artışı durumunda 10 L, 15 L ve 20 L hacme sahip sistemlerde meydana gelen basınç değişim grafikleri karşılaştırmalı olarak Şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5 Hidrolik sistem hacminin pompa dinamiğine etkisi-tam açma senaryosu

Ani talep kesilmesi durumunda 10 L, 15 L ve 20 L hacme sahip sistemlerde meydana gelen basınç değişim grafikleri karşılaştırmalı olarak Şekil 'de gösterilmiştir.

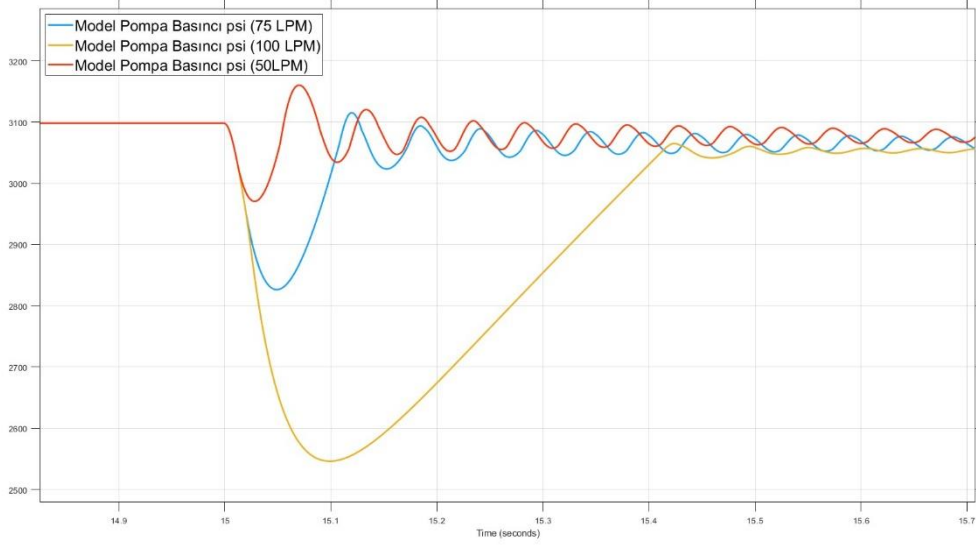


Şekil 9 Hidrolik sistem hacminin pompa dinamiğine etkisi-tam kapama senaryosu

Şekil 5 ve Şekil incelendiğinde hem ani açma hem de ani kapama senaryolarında hidrolik sistem hacmi büyüdükçe, basınç tepe/dip değer genliklerinin azaldığı görülmüştür.

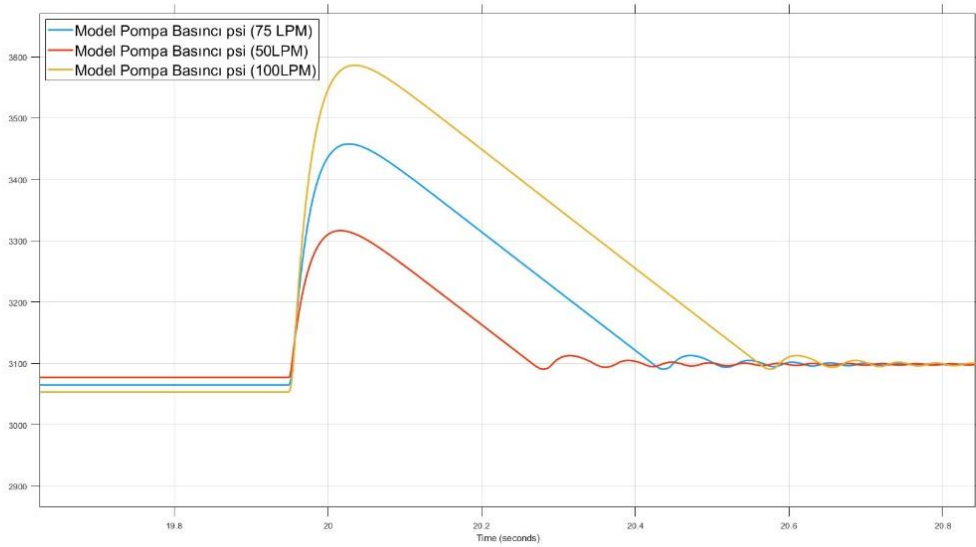
Hidrolik sistemin beslemekle sorumlu olduğu eyleyicilerin açma kapama hareketleri esnasında kontrolü için sistemden basınçlı akışkana ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyacın miktarının, pompa dinamik basınç karakteristiği üzerine etkisi incelenmiştir. Kararlı halde çalışırken pompanın her debiyi iletebileceği bir basınç değeri pompa karakteristiğinde tanımlanmıştır fakat pompanın ani debi talep veya kesinti miktarlarına vereceği cevap pompanın dinamik karakteristiğiyle alakalıdır. Bu etkiyi gösterebilmek adına, kurulan modeldeki Sistem-2 olarak adlandırılan konfigürasyon simülasyonları 50 LPM, 75 LPM ve 100 LPM hidrolik sistem debi taleplerinde incelenmiştir.

Ani talep artışı durumunda 50 LPM, 75 LPM ve 100 LPM hidrolik sistem debi taleplerinde meydana gelen basınç değişim grafikleri karşılaştırmalı olarak Şekil 'da gösterilmiştir.



Şekil 10 Debi talebinin pompa dinamiğine etkisi-tam açma senaryosu

Ani talep kesilmesi durumunda 50 LPM, 75 LPM ve 100 LPM hidrolik sistem debi taleplerinde meydana gelen basınç değişim grafikleri karşılaştırmalı olarak Şekil 'de gösterilmiştir.



Şekil 11 Debi talebinin pompa dinamiğine etkisi-tam kapama senaryosu

Şekil ve Şekil incelendiğinde hem ani açma hem de ani kapama senaryolarında hidrolik sistem debi talebi büyüdükçe, basınç tepe/dip değer genliklerinin arttığı görülmüştür.

SONUÇ

Farklı sistem hacimlerinin pompa dinamiğine etkisinin incelendiği ani açma senaryosunda, büyük hacimden çekilmeye başlanan akışkan hacminin toplam hacme oranının göreceli olarak daha düşük kalması, pompa cevap verene kadar geçen kısa zaman diliminde sistem basıncını çok fazla düşmemesini sağlamıştır.

10 L, 15 L ve 20 L sistem hacimleri için ani açma senaryosunda görülen dip basınç değer ile referans değer arasındaki farklar sırasıyla yaklaşık 170 psi, 220 psi ve 320 psi olmuştur. Referans değere oturma sürelerinde anlamlı bir fark görülmemiştir.

Farklı sistem hacimlerinin pompa dinamiğine etkisinin incelendiği ani kapanma senaryosunda, büyük hacme eklenmeye devam eden akışkan hacminin toplam hacme oranının göreceli olarak daha düşük kalması, pompa cevap verene kadar geçen kısa zaman diliminde sistem basıncını çok fazla yükselmemesini sağlamıştır. 10 L, 15 L ve 20 L sistem hacimleri için ani kapama senaryosunda görülen tepe basınç değer ile referans değer arasındaki farklar sırasıyla yaklaşık 250 psi, 350 psi ve 650 psi olmuştur. Referans değere oturma sürelerinde anlamlı bir fark görülmemiştir.

Farklı sistem debi taleplerinin pompa dinamiğine etkisinin incelendiği ani açma senaryolarında sistemden anlık olarak çekilen akışkan debisini, pompanın bu süre zarfında iletebildiği akışkan miktarının karşılayabildiği doğrultuda bir basınç dengesi oluşmaktadır. Yüksek miktarda akışkan çekilmesi durumunda pompanın cevabının göreceli olarak yeterince hızlı olmaması nedeniyle basınç dengesi basınç düşüşü lehine daha fazla bozulmaktadır. Dolayısıyla daha yüksek ani debi talebi olan senaryolarda basınç dip değerleri daha düşük olmaktadır. Aynı sebeple, pompanın referans basınç değerine ulaşabilecek debiyi iletmesi için geçen süre yüksek debi talebi olan senaryolarda daha fazla olacağından dolayı, referans basınca oturma süresi daha uzun olmaktadır.

Farklı sistem debi taleplerinin pompa dinamiğine etkisinin incelendiği ani kapama senaryolarında pompanın debi talebinin kesildiğini algılaması ve buna cevap vermesi bir süre almasından dolayı, sisteme ihtiyaç fazlası bir akışkan debisi iletilmektedir. Bu nedenle basınçta anlık tepeler göze çarpmaktadır. Ani kesilen debi miktarı arttıkça pompanın bu kesintiye karşılık vermesi daha uzun süre almaktadır. Çünkü boyunduruk mekanizmasının tam kapalı hale yaklaşması için kat etmesi gereken daha fazla yolu vardır.

Sonuç olarak, kurulan matematiksel model aracılığıyla hidrolik sistem hacmindeki bir artışın pompa ani debi artış/azalışlarındaki basınç tepe/diplerinin genişliğini azalttığı; ani artış/azalışlarındaki debi miktarındaki artışın ise basınç tepe/diplerinin genişliğini artırdığı tespit edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında yapılan inceleme, pompa dinamiğine etki eden akümülatör ve hidrolik sistem elastisitesi faktörlerinin de incelenmesiyle geliştirilebilir. Modern test düzenekleriyle dinamik performans testlerine tabi tutulan pompa modellenmesi yapılabilir. Ayrıca uçuş kontrol eyleyici modellerine entegre bir pompa dinamik modeli ile pompa dinamiğinin uçuş kontrolüne etkisi incelenebilir.

KAYNAKLAR

[1] Wang, H., Shang, Y., Li, M., & Jiao, Z. (2016, October). Analysis on the flow requirement of an aircraft hydraulic energy system. In 2016 IEEE International Conference on Aircraft Utility Systems (AUS) (pp. 820-824). IEEE.

[2] Wang, S., Tomovic, M., & Liu, H. (2015). Commercial Aircraft Hydraulic Systems: Shanghai Jiao Tong University Press Aerospace Series. Academic Press.

[3] Shengrong, G. U. O., Jinhua, C. H. E. N., Yueliang, L. U., Yan, W. A. N. G., & Hongkang, D. O. N. G. (2020). Hydraulic piston pump in civil aircraft: Current status, future directions and critical technologies. Chinese Journal of Aeronautics, 33(1), 16-30.

[4] Petrović, R., Banaszek, A., Andjelković, M., Qananah, H. R., & Alnagasa, K. A. (2023). Experimental Tests of the Piston Axial Pump with Constant Pressure and Variable Flow. Designs, 8(1), 5.]

[5] Fiebing, C., Xiujuan, L., & Smolka, S. (2015, August). Pressure compensator (PC) pressure overshoot analysis and experimental research of an open circuit pump. In 2015 International Conference on Fluid Power and Mechatronics (FPM) (pp. 910-913). IEEE.

[6] Kavanagh, G. P. (1987). The dynamic modelling of an axial piston hydraulic pump (Doctoral dissertation, University of Saskatchewan).

[7] Achten P. Dynamic high-frequency behaviour of the swash plate in a variable displacement axial piston pump. Proc IMechE, Part I: J Systems and Control Engineering 2013; 227: 529–540.

[8] Mondal, N., Saha, R., Mookherjee, S., & Sanyal, D. (2019). A novel method to design pressure compensator for variable displacement axial piston pump. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering, 233(2), 314-334.

[9] Ericson, L. (2014, March). Swash plate oscillations due to piston forces in variable in-line pumps. In Proceedings of 9th International Fluid Power Conference, Aachen, Germany.

[10] Bulut, A., & Keleş, Ö. Muharip Uçaklarda Farklı Değişken Deplasmanlı Pistonlu Pompa Tiplerinin Güç Tüketimine Etkisinin İncelenmesi.

[11] Mondal, N., Saha, R., & Sanyal, D. (2022). An experimental exploration on pressure-compensated swash plate-type variable displacement axial piston pump. Journal of The Institution of Engineers (India): Series C, 1-11.

[12] A Descriptive Summary of Vickers Inline Pumps and their Applications – Vickers Fluid Systems, 5-19, 2000.

[13] Woch, M., Zieja, M., Tomaszewska, J., & Janicki, M. (2019). Statistical analysis of aviation accidents and incidents caused by failure of hydraulic systems. In MATEC Web of conferences (Vol. 291, p. 01005). EDP Sciences.

[14] MIL-P-19692E Military Specification Document

YENİLENEBİLİR ENERJİ, SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRLERİ, YALIN ÜRETİM VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: BİBLİYOMETRİK ANALİZ İLE ETKİLEŞİM

Doç. Dr. İrem DÜZDAR

Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0002-7642-8121

Merve KÖPÜR

Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0009-0009-9560-4045

ÖZET

Günümüz endüstriyel dünyasında yenilenebilir enerji, sürdürülebilir tedarik zincirleri, yalın üretim ve dijital dönüşüm, hem çevresel hem de ekonomik sürdürülebilirlik açısından stratejik bir öneme sahiptir. Bu alanların bir araya gelerek oluşturduğu sinerji, işletmelerin rekabet avantajı elde etmesine ve küresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamasına olanak tanımaktadır. Yenilenebilir enerji, sürdürülebilir tedarik zincirleri, yalın üretim ve dijital dönüşüm arasındaki etkileşimler bu çalışmada ele alınmıştır. Bu çalışmada, literatür taraması ve bibliometrik analiz yöntemleri ile, bu dört alanın birbirleriyle olan ilişkilerini ve endüstriyel uygulamalardaki etkilerini ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Bibliometrik veriler, Web Of Science veri tabanı üzerinden elde edilen makalelerle analiz edilmiştir. Üç farklı anahtar kelime seti kullanılarak yapılan analizler, bu alanların yıllık yayın sayıları, Web Of Science kategorileri ve ülkelere göre ilk 25 kayıt sayılarını göstermektedir. Sonuçlar, sürdürülebilir tedarik zincirlerinin ve enerji verimliliğinin giderek daha fazla önem kazandığını ve yalın üretim ile dijital dönüşüm uygulamalarının bu süreçleri daha verimli hale getirdiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, sürdürülebilir tedarik zinciri, yalın üretim, dijital dönüşüm.

RENEWABLE ENERGY, SUSTAINABLE SUPPLY CHAINS, LEAN PRODUCTION, AND DIGITAL TRANSFORMATION: INTERACTION THROUGH BIBLIOMETRIC ANALYSIS

ABSTRACT

In today's industrial world, renewable energy, sustainable supply chains, lean manufacturing and digital transformation have strategic importance in terms of both environmental and economical sustainability. The synergy created by these areas together allows businesses to gain competitive advantage and contribute to global sustainability goals. The interactions between renewable energy, sustainable supply chains, lean manufacturing and digital transformation are discussed in this study. This study aims to reveal the relationships between these four areas and their effects on industrial applications through literature review and bibliometric analysis methods. Bibliometric data were analysed with articles obtained from the Web of Science database. The analyses conducted using three different keyword sets show the annual publication numbers of these areas, Web of Science categories and the first 25 records by country.

The results show that sustainable supply chains and energy efficiency are becoming increasingly important and that lean manufacturing and digital transformation applications make these processes more efficient.

Keywords: Renewable energy, sustainable supply chain, lean production, digital transformation.

GİRİŞ

Yenilenebilir enerji, sürdürülebilir tedarik zincirleri, yalın üretim ve dijital dönüşüm arasında endüstriyel sektörde güçlü bir etkileşim bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji çevresel etkileri azaltarak daha sürdürülebilir bir üretim süreçlerinin temelini oluşturur ve bu süreçler dijital dönüşümle desteklenir. Endüstri 4.0'ın getirdiği dijitalleşme, enerji verimliliğini artırırken, aynı zamanda yalın üretim ilkeleriyle enerji ve malzeme israfını minimize etmeye yönelik stratejiler geliştirir (Liao, 2023; Apata et al., 2021). Ayrıca yalın üretim ve sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamaları arasında önemli bir ilişki bulunmakta, bu iki alan daha az kaynak kullanarak verimli bir tedarik zinciri oluşturulmasını sağlar (Pagell & Wu, 2006; King & Lenox, 2001; Hines, 2010). Bu etkileşim, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği artırarak iş süreçlerinde daha yeşil ve verimli yaklaşımlar benimsenmesini teşvik etmektedir (Lehmacher, 2017; Fu et al., 2022).

Çallı ve Özer Çaylan (2022) tarafından yapılan çalışmada, sanayi işletmelerinin tedarik zinciri fonksiyonlarına dijital dönüşüm süreçlerinin nasıl entegre edildiği araştırılmıştır. Dijital dönüşüm, işletmelerin daha verimli ve performans odaklı çalışmasını sağlayarak tedarik zincirlerinde önemli değişiklikler yaratmaktadır. Bu çalışma, dijital teknolojilerin tedarik zinciri süreçlerine etkisini ele alarak bu alandaki literatüre katkı sağlamaktadır.

Endüstri 4.0'ın sürdürülebilir tedarik zincirlerine etkisi, Labaran ve Masood (2022) tarafından yapılan bir sistematik literatür incelemesiyle incelenmiştir. Bu çalışma, Endüstri 4.0 teknolojilerinin özellikle yenilenebilir enerji sektöründe nasıl kullanıldığını ve yeşil tedarik zinciri uygulamalarına nasıl katkı sağladığını açıklamaktadır. Ayrıca, Karakoç ve arkadaşları (2023) Endüstri 4.0'ın sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimindeki potansiyel zorluklarını tartışmış ve bu teknolojilerin tedarik zincirlerine entegrasyonundaki zorluklara dikkat çekmiştir.

Yalın üretim ve Endüstri 4.0 arasındaki ilişkiyi ele alan bir başka çalışma, Alsadi ve arkadaşları (2021) tarafından yapılmıştır. Yalın üretim, verimlilik odaklı bir yaklaşım olup, Endüstri 4.0 ile birleşerek daha sürdürülebilir ve verimli üretim sistemleri oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu çalışma, yalın üretim ile dijitalleşme arasındaki entegrasyonu inceleyerek gelecekteki araştırmalar için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Toprak ve arkadaşları (2020) ise otomotiv sektöründe sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi üzerine bir bibliometrik analiz gerçekleştirmiştir. Bu çalışma, otomotiv sektöründeki sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde yapılan akademik çalışmaları inceleyerek anahtar araştırma temalarını ortaya koymaktadır. Zeynep Ergen Işıklar ve arkadaşları (2021), sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi konusundaki bilimsel çalışmaları analiz etmiş ve bu alandaki gelişim eğilimlerini incelemiştir. Bu araştırmalar, sürdürülebilirlik kavramının tedarik zinciri yönetiminde nasıl etkili bir şekilde entegre edilebileceğine yöneliktir.

Sahoo (2022) tarafından yapılan bir başka bibliometrik analiz, büyük veri analitiğinin üretim sektöründeki etkilerini incelemiştir. Büyük veri, Endüstri 4.0'ın önemli bir bileşeni olarak, tedarik zincirlerinin daha verimli ve sürdürülebilir hale gelmesine katkı sağlayabilmektedir. Bu çalışma, dijital dönüşümün üretim süreçlerine nasıl entegre edilebileceğini anlatmaktadır.

Bu literatür çalışmaları, yalın üretim, dijital dönüşüm, sürdürülebilir tedarik zincirleri ve yenilenebilir enerji gibi önemli konuların birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğini göstermektedir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin bu alanlarla entegrasyonu, daha verimli, sürdürülebilir ve çevre dostu üretim sistemleri geliştirilmesinin sağlanması hedeflenmektedir. Bu çalışma, yenilenebilir enerji, sürdürülebilir tedarik zinciri, yalın üretim ve dijital dönüşüm kavramlarının birbirleriyle olan etkileşimlerini bibliometrik analiz ile incelemeyi ve bu kavramların sürdürülebilirlik ve verimlilik üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın temel hedefi, literatürdeki boşlukları doldurmak ve ilgili sektörlere yönelik bilgiler sunmaktır.

YÖNTEM

Çalışma, bibliometrik analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, Web of Science veri tabanı üzerinden belirlenen anahtar kelimelerle yapılan literatür taraması sonucu 2010-2024 yılları arasındaki yayınlar incelenmiştir.

WOS veri tabanı, bibliometrik analizler için en önemli kaynaklardan biri olarak kabul edilmekte ve diğer veri tabanlarına göre daha tutarlı ve standartlaştırılmış kayıtlara sahip olması nedeniyle tercih edilmiştir (Van, 2006; Chen, Yang, Yang, Jiang, & Zhou, 2014; Chen, Zhang, Chen, Zhang, Wang, Lu, & Zhao, 2021). Web of Science (WOS) veri tabanı üzerinde yapılan bibliometrik analizlerle yürütülmüştür. Üç farklı anahtar kelime seti kullanılarak yapılan analizler, yenilenebilir enerji alanındaki literatürün yıllık yayın sayıları ve kayıt sayısı yüzdeleri, web of science kategorileri ve toplam kayıt sayısı yüzdeleri, ülkelere göre ilk 25 yayın kayıt sayıları ve toplam kayıt sayısı yüzdeleri ortaya koyulmuştur.

A analizde “Renewable Energy” OR “Lean Production” OR “Sustainable Supply Chain” OR “Digital Transformation” anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan analizde, toplamda 158.433 yayın tespit edilmiştir. B analizde “Renewable Energy” OR “Lean Production” OR “Sustainable Supply Chain” OR “Digital Transformation” OR “Lean Manufacturing” OR “Production Efficiency” anahtar kelimeleri ile arama yapılması sonucu 161.525 yayın tespit edilmiştir. C analizde de “renewable energy” OR “green energy” AND “lean manufacturing” OR “lean production” OR “lean management” AND “sustainable supply chain” OR “green supply chain” OR “supply chain sustainability” AND “digital transformation” OR “Industry 4.0” OR “smart manufacturing” AND “energy efficiency” OR “energy management” anahtar kelimelerle yapılan sorguda 194.299 yayın tespit edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 1. A analizinde yıllık yayın sayıları.

Yayın Yılları	Kayıt Sayısı	158.433'ün %'si
2023	23457	14.806
2022	22382	14.127
2021	19719	12.446
2020	16278	10.274
2019	14466	9.131
2018	12429	7.845
2017	10794	6.813
2016	9161	5.782
2015	7504	4.736
2014	6470	4.084
2013	5343	3.372
2012	4406	2.781
2011	3425	2.162
2010	2599	1.640

Tablo 2.B analizinde yıllık yayın sayıları.

Yayın Yılları	Kayıt Sayısı	161.525'in %'si
2023	23746	14.701
2022	22659	14.028
2021	20009	12.388
2020	16585	10.268
2019	14805	9.166
2018	12716	7.872
2017	11027	6.827
2016	9368	5.800
2015	7700	4.767
2014	6629	4.104
2013	5494	3.401
2012	4538	2.809
2011	3553	2.200
2010	2696	1.669

Tablo 3.C analizinde yıllık yayın sayıları.

Yayın Yılları	Kayıt Sayısı	194.299'un %'si
2023	26325	13.549
2022	26371	13.572
2021	24238	12.475
2020	20688	10.648
2019	18841	9.697
2018	16074	8.273
2017	13836	7.121
2016	11468	5.902
2015	9407	4.842
2014	7928	4.080
2013	6543	3.367
2012	5406	2.782
2011	4067	2.093
2010	3107	1.599

Tablo 1'de A analizinde yıllara göre dağılım incelendiğinde, 2023 yılı en yüksek yayın sayısına (23.457) sahiptir ve bu toplamın %14.806'sını oluşturmaktadır. Tablo 2'de B analizinde 2023 yılı yayın sayısı bir miktar artarak 23.746'ya yükselmiştir (%14.701). Tablo 3'de C analizde ise 2023 yılı en yüksek yayın sayısına sahip olup toplam yayınların %13.549'unu oluşturmaktadır. Anahtar kelime sayısındaki artışla birlikte, yıllık yayın sayısının genel toplamı artış göstermiştir. Ancak yıllara göre yüzde oranlarında çok büyük değişiklikler gözlemlenmemiştir. Bu durum, anahtar kelime genişletmenin yayınların toplam kapsamını artırmasına rağmen yıllık dağılımlardaki genel trendi değiştirmedini göstermektedir.

Tablo 4.A analizinde Web Of Science kategorileri.

	Yayın Kategorileri	Kayıt Sayısı	158.433'ün %'si
1	Enerji Yakıtlar	60407	38.128
2	Mühendislik Elektrik Elektronik	32771	20.684
3	Yeşil Sürdürülebilir Bilim Teknoloji	25234	15.927
4	Çevre Bilimleri	19646	12.400
5	Çevre Çalışmaları	11466	7.237
6	Mühendislik Kimya	8258	5.212
7	Malzeme Bilimi Çok Disiplinli	7925	5.002
8	Termodinamik	7064	4.459
9	Ekonomi	6755	4.264
10	Mühendislik Çevre	6355	4.011
11	Kimya Fiziksel	6080	3.838
12	Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri	5902	3.725
13	Mühendislik Çok Disiplinli	5230	3.301
14	Telekomünikasyon	4747	2.996
15	Yönetim	4562	2.879
16	Kimya Çok Disiplinli	4433	2.798
17	Uygulamalı Fizik	4333	2.735
18	Bilgisayar Bilimi Teori Yöntemleri	4009	2.530
19	Otomasyon Kontrol Sistemleri	3988	2.517
20	Mühendislik Mekanik	3976	2.510
21	Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar	3690	2.329
22	Bilgisayar Bilimi Yapay Zeka	3325	2.099
23	Endüstriyel Mühendislik	3276	2.068
24	İş	3183	2.009
25	Elektrokimya	2908	1.835
	245 girdiden 25'i gösteriliyor		
	102 kayıt (%0,064) analiz edilen alanda veri içermiyor		

Tablo 4'de bakıldığında A analizi kategorilerin dağılımı incelendiğinde, "Enerji ve Yakıtlar" kategorisi %38.128 oranıyla en büyük paya sahiptir. Ardından %20.684 ile "Mühendislik-Elektrik ve Elektronik" ve %15.927 ile "Yeşil ve Sürdürülebilir Bilim Teknoloji" kategorileri gelmektedir. Bu kategoriler, enerji ve mühendislik temalarının sürdürülebilirlik bağlamındaki önemini göstermektedir. Çevre bilimleri (%12.400) ve çevre çalışmaları (%7.237) kategorileri ise dördüncü ve beşinci sırada yer alarak çevresel etkilerin de araştırma odaklı ele alındığını göstermektedir.

Tablo 5.B analizinde Web Of Science kategorileri.

	Yayın Kategorileri	Kayıt Sayısı	161.525'in %'si
1	Enerji Yakıtlar	60450	37.425
2	Mühendislik Elektrik Elektronik	32965	20.409
3	Yeşil Sürdürülebilir Bilim Teknoloji	25412	15.733
4	Çevre Bilimleri	19784	12.248
5	Çevre Çalışmaları	11531	7.139
6	Mühendislik Kimya	8301	5.139
7	Malzeme Bilimi Çok Disiplinli	8252	5.109
8	Termodinamik	7073	4.379
9	Ekonomi	6803	4.212
10	Mühendislik Çevre	6425	3.978
11	Kimya Fiziksel	6111	3.783
12	Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri	6011	3.721
13	Mühendislik Çok Disiplinli	5472	3.388
14	Yönetim	5032	3.115
15	Telekomünikasyon	4796	2.969
16	Kimya Çok Disiplinli	4494	2.782
17	Uygulamalı Fizik	4426	2.740
18	Mühendislik Mekanik	4201	2.601
19	Otomasyon Kontrol Sistemleri	4161	2.576
20	Bilgisayar Bilimi Teori Yöntemleri	4082	2.527
21	Endüstriyel Mühendislik	3995	2.473
22	Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar	3819	2.364
23	Bilgisayar Bilimi Yapay Zeka	3445	2.133
24	İş	3287	2.035
25	Elektrokimya	2915	1.805
	245 girdiden 25'i gösteriliyor		
	120 kayıt (%0,074) analiz edilen alanda veri içermiyor		

Tablo 5’de bakıldığında B analizde “Enerji ve Yakıtlar” kategorisi %37.425 ile en büyük paya sahip olmaya devam etmiştir. “Mühendislik- Elektrik ve Elektronik” (%20.409) ve “Yeşil ve Sürdürülebilir Bilim Teknoloji” (%15.733) kategorileri de ilk üç sırada yerini korumuştur. Kategorilerde genel sıralama A analizine benzer olmakla birlikte, “Mühendislik Çok Disiplinli” (%3.388) ve “Bilgisayar Bilimi- Yapay Zeka” (%2.133) gibi alt kategorilerdeki küçük oran artışları, daha geniş bir mühendislik perspektifiyle çalışıldığını ortaya koymaktadır.

Tablo 6.C analizinde Web Of Science kategorileri.

	Yayın Kategorileri	Kayıt Sayısı	194.299'un %'si
1	Enerji Yakıtlar	69551	35.796
2	Mühendislik Elektrik Elektronik	46939	24.158
3	Yeşil Sürdürülebilir Bilim Teknoloji	27533	14.170
4	Çevre Bilimleri	20853	10.732
5	Çevre Çalışmaları	12012	6.182
6	Malzeme Bilimi Çok Disiplinli	9702	4.993
7	Mühendislik Kimya	9576	4.928
8	Bilgisayar Bilimi Bilgi Sistemleri	9298	4.785
9	Telekomünikasyon	8669	4.462
10	Termodinamik	8501	4.375
11	Otomasyon Kontrol Sistemleri	8403	4.325
12	Mühendislik Çok Disiplinli	7275	3.744
13	Mühendislik Çevre	6967	3.586
14	Ekonomi	6675	3.435
15	Kimya Fiziksel	6669	3.432
16	Bilgisayar Bilimi Teori Yöntemleri	6625	3.410
17	Mühendislik Endüstriyel	6464	3.327
18	Bilgisayar Bilimi Yapay Zeka	5924	3.049
19	Bilgisayar Bilimi Disiplinlerarası Uygulamalar	5750	2.959
20	Mühendislik Mekanik	5698	2.933
21	Uygulamalı Fizik	5501	2.831
22	Kimya Çok Disiplinli	5062	2.605
23	Yönetim	4511	2.322
24	Mühendislik Üretim	4349	2.238
25	İnşaat Bina Teknolojisi	3999	2.058
	239 girdiden 25'i gösteriliyor		
	137 kayıt (%0,071) analiz edilen alanda veri içermiyor		

Tablo 6'a bakıldığında C analizinde ilk üç kategori sırasıyla "Enerji ve Yakıtlar" (%35.796), "Mühendislik-Elektrik ve Elektronik" (%24.158) ve "Yeşil ve Sürdürülebilir Bilim Teknoloji" (%14.170) olmuştur. Ancak bu analizde, elektrik ve elektronik mühendisliği kategorisinin oranında belirgin bir artış (%24.158) dikkat çekmektedir. Ayrıca, "Bilgisayar Bilimi-Bilgi Sistemleri" (%4.785) ve "Telekomünikasyon" (%4.462) gibi teknoloji temelli kategorilerdeki yükseliş, dijital dönüşüm ve yenilenebilir enerji konularının mühendislik ile entegrasyonunun artmakta olduğunu göstermektedir.

Her üç analizde bakıldığında "Enerji ve Yakıtlar", "Mühendislik-Elektrik ve Elektronik" ve "Yeşil ve Sürdürülebilir Bilim Teknoloji" kategorileri ilk üç sırada yer almıştır. Ancak oranlar incelendiğinde, C analizinde özellikle "Mühendislik-Elektrik ve Elektronik" kategorisinde belirgin bir artış (%24.158) dikkat çekmektedir. Bu durum, daha geniş anahtar kelime kullanımının mühendislik ve teknoloji temelli çalışmaların görünürlüğünü artırdığını göstermektedir.

Bununla birlikte, "Bilgisayar Bilimi-Yapay Zeka" ve "Telekomünikasyon" gibi teknoloji odaklı kategorilerdeki oranlar, A ve B analizine kıyasla C analizinde daha yüksek bulunmuştur.

Bu da dijital dönüşüm konularının yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir tedarik zinciri gibi alanlarla entegrasyonunun arttığını göstermektedir.

Tablo 7. A, B ve C analizlerinin ülkelere göre ilk 25'in kayıt sayısı ve toplam kayıt sayısının yüzdesi.

Ülkeler/Bölgeler	A Analizi Kayıt Sayısı	158.433'ün %'si	B Analizi Kayıt Sayısı	161.525'in %'si	C Analizi Kayıt Sayısı	194.299'un %'si
ÇİN	31216	19.703	31467	19.481	38903	20.022
ABD	19831	12.517	20280	12.555	24099	12.403
HİNDİSTAN	13345	8.423	13729	8.500	16343	8.411
ALMANYA	9387	5.925	9609	5.949	11591	5.966
İNGİLTERE	8759	5.529	8958	5.546	10465	5.386
İTALYA	7562	4.773	7714	4.776	10440	5.373
AVUSTRALYA	6470	4.084	6523	4.038	7553	3.887
İSPANYA	6431	4.059	6572	4.069	7952	4.093
İRAN	5390	3.402	5422	3.357	6714	3.455
KANADA	4935	3.115	5008	3.100	6490	3.340
GÜNEY KORE	4664	2.944	4704	2.912	5771	2.970
MALEZYA	4376	2.762	4534	2.807	5082	2.616
TÜRKİYE	4278	2.700	4311	2.669	4835	2.488
SUUDİ ARABİSTAN	4231	2.671	4267	2.642	4825	2.483
FRANSA	4095	2.585	4166	2.579	5991	3.083
JAPONYA	3977	2.510	4024	2.491	4771	2.455
PAKİSTAN	3974	2.508	4005	2.479	4729	2.434
POLONYA	3559	2.246	3674	2.275	4456	2.293
BREZİLYA	3471	2.191	3648	2.258	4506	2.319
DANİMARKA	3330	2.102	3347	2.072	3909	2.012
HOLLANDA	2991	1.888	3027	1.874	3317	1.707
RUSYA	2915	1.840	2949	1.826	-	-
PORTEKİZ	2797	1.765	2867	1.775	3615	1.861
TAYVAN	-	-	-	-	3120	1.606
MISIR	2593	1.637	2615	1.619	2960	1.523
İSVEÇ	2475	1.562	2526	1.564	2960	1.523
	193 girdiden 25'i gösteriliyor	1.389 kayıt (%0,877) analiz edilen alandaki veri içermiyor	193 girdiden 25'i gösteriliyor	1.414 kayıt (%0,875) analiz edilen alandaki veri içermiyor	193 girdiden 25'i gösteriliyor	1.633 kayıt (%0,840) analiz edilen alandaki veri içermiyor

Tablo 7'e bakıldığında A analizinde, Web Of Science üzerinden yapılan aramalarda en yüksek yayın sayısına sahip ülke Çin'dir, %19.703'lük bir paya sahiptir. Ardından ABD (%12.517) ve Hindistan (%8.423) gelmektedir. Bu üç ülke, bu alandaki araştırmaların büyük bir kısmını oluşturmakta ve küresel araştırma katkıları açısından belirgin bir yer tutmaktadır.

Avrupa'dan Almanya, İngiltere ve İtalya ise sırasıyla %5.925, %5.529 ve %4.773 paylarla ilk beş sıradadır. A analizinde, Çin'in bu kadar yüksek bir paya sahip olması, Çin'in enerji ve sürdürülebilirlik konularındaki artan akademik katkılarını yansıtmaktadır. Bu analizde, gelişmekte olan ülkelerden Hindistan'ın da önemli bir paya sahip olması dikkat çekicidir.

Tablo 7'ye bakıldığında B analizinde, ülkeler bazında dağılımda ise genel sıralama A analizine benzer kalmıştır. Çin, %19.481 ile yine en yüksek paya sahip olup ABD (%12.555) ve Hindistan (%8.500) onu takip etmektedir. Avrupa'daki ülkelerde, özellikle Almanya (%5.949), İngiltere (%5.546) ve İtalya (%4.776) paylarında küçük artışlar gözlenmiştir. Ancak, pay oranlarında çok büyük bir değişiklik yaşanmadığı, sadece genel olarak daha fazla yayın üretildiği anlaşılmaktadır. Bu analizde, Çin'in payı biraz azalmış olsa da yine en ön sırada yer almayı sürdürmektedir. Avrupa ülkelerinde ise hafif artışlar görülmüştür, bu da Avrupa'daki araştırmalarda belirli bir ivme kazandığını göstermektedir.

Tablo 7'e bakıldığında C analizinde ise Çin en yüksek yayın payına sahip olup %20.022 ile ilk sıradadır. ABD, Hindistan ve Avrupa ülkelerinde ise bir miktar değişim gözlemlenmiştir. Özellikle Almanya, İngiltere ve İtalya gibi Avrupa ülkelerindeki yayın sayılarında belirgin bir artış yaşanmıştır. Fransa'nın payındaki artış ise dikkat çekici bir bulgudur; A ve B analizlerinde daha düşük olan Fransa'nın payı, C analizinde belirgin şekilde artmıştır ve bu da Fransa'daki araştırmaların bu alanda daha fazla yer aldığına işaret etmektedir.

Her üç analizde de Çin, en yüksek yayın sayısına sahip ülke olarak dikkat çekmiştir. A analizinde %19.703 olan Çin'in payı, C analizinde %20.022'ye yükselmiştir. ABD ve Hindistan sırasıyla ikinci ve üçüncü sırada yer almış, ancak oranlarında büyük bir değişiklik gözlenmemiştir. Avrupa ülkelerinden Almanya, İngiltere ve İtalya gibi ülkelere ise C analizinde dikkat çekici artışlar görülmüştür. Özellikle Fransa, diğer analizlere kıyasla C analizinde daha yüksek bir yayın oranına sahiptir.

SONUÇ

Bibliyometrik analiz ile elde edilen sonuçlar, sürdürülebilir tedarik zincirleri ve enerji verimliliği konularının giderek daha fazla önem kazandığını ve bu konuların yalın üretim ile dijital dönüşüm uygulamalarıyla entegre edildiğinde daha etkili çözümler sunduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular, sanayi alanında çalışanlara, akademisyenlere bilgiler sunarak, yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir uygulamalar üzerine geliştirilerek katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

2010-2024 yılları arasında Web of Science (WOS) veri tabanı üzerinden yapılan bibliyometrik analizlerle yürütülmüştür. Analizlerde üç farklı anahtar kelime seti kullanılmıştır. A analizinde "Renewable Energy" OR "Lean Production" OR "Sustainable Supply Chain" OR "Digital Transformation" anahtar kelimeleriyle yapılan taramada 158.433 yayın, B analizinde bu kelimelere "Lean Manufacturing" ve "Production Efficiency" eklenerek 161.525 yayın tespit edilmiştir. C analizinde ise daha kapsamlı bir sorgu kullanılmış ve toplamda 194.299 yayına ulaşılmıştır. Üç farklı anahtar kelime seti kullanılarak yapılan analizler, bu alanların yıllık yayın sayıları, Web of Science kategorileri ve ülkelere göre ilk 25 kayıt sayılarını göstermektedir. Yapılan analizlerde elde edilen sonuçları sürdürülebilir tedarik zincirleri ve enerji verimliliği konularının giderek daha fazla önem kazandığını ve yalın üretim ile dijital dönüşüm uygulamalarının bu süreçlere katkı sağladığını göstermektedir. Araştırma sonuçları, özellikle sanayi profesyonelleri için operasyonel süreçlerde enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirliğin nasıl artırılacağı konusunda yol gösterici olabilir. Bu çalışma ile bu alanda çalışan akademik olarak, bu dört tema arasında daha derinlemesine çalışmalar yapma ve disiplinler arası iş birliği fırsatlarını değerlendirme olanağı sunmaktadır.

Dijital dönüşüm araçlarının yalın üretim süreçleriyle entegre edilmesi, enerji verimliliğini artırarak sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayabilir. Özellikle sanayi sektöründe dijitalleşme ile operasyonel süreçlerin optimize edilmesi hem maliyetleri azaltacak hem de çevresel etkileri azaltacaktır. Ayrıca uluslararası iş birliğinin teşvik edilmesi özellikle Çin, Avrupa ve ABD gibi akademik üretimde lider ülkeler arasında bilgi paylaşımını artırarak disiplinler arası araştırmaları güçlendirebilir.

KAYNAKÇA

- Alsadi, J., & Ark. (2021). Lean and Industry 4.0: A bibliometric analysis.
- Apata, O., Adebayo, A. V., & Ainah, P. K. (2021). Renewable Energy Systems and The Fourth Industrial Revolution.
- Borregan-Alvarado, J., & Ark. (2021). Industry 4.0 and advanced manufacturing.
- Chen, H., Yang, Y., Yang, Y., Jiang, W., & Zhou, J. (2014). Web of science veri tabanlarında yaşam döngüsü değerlendirme araştırmalarının bibliometrik bir incelemesi. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 19, 1674-1685.
- Chen, Y., Zhang, X., Chen, S., Zhang, Y., Wang, Y., Lu, Q., & Zhao, Y. (2021). Bibliometric analysis of mental health during the COVID-19 pandemic. *Asian Journal of Psychiatry*, 65, 102846.
- Çallı, Ç., & Özer Çaylan, D. (2022). Sanayi işletmelerinin tedarik zinciri fonksiyonlarının dijital dönüşümü.
- Eğilmez, Ö., & Koca, G. (2023). Gelişmekte olan ekonomilerde sürdürülebilir tedarik zinciri için Endüstri 4.0.
- Fu, Q., Abdul Rahman, A. A., Jiang, H., Abbas, J., & Comite, U. (2022). Sustainable supply chain and business performance: the impact of strategy, network design, information systems, and organizational structure. *Sustainability*, 14, 1080.
- Hines, P. (2010). Lean and green. *Operations Management*, 2011(No. 1).
- Işıklar, Z. E., & Ark. (2021). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi çalışmalarının bibliometrik analizi.
- Karakoç, N., & Ark. (2020). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi için Endüstri 4.0'daki zorluklar.
- King, A., & Lenox, M. (2001). Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance. *Production and Operations Management*, 10(3), 244-256.
- Labaran, M. J., & Masood, T. (2022). Industry 4.0 driven green supply chain management.
- Lehmacher, W. (2017). The global supply chain.
- Liao, Z. (2023). Assessing Sustainable Impacts of Green Energy Projects for the Development of Renewable Energy Technologies: A Triple Bottom Line Approach. *School of History Culture and Tourism, Hanjiang Normal University, Shiyuan 442000, China*, 11(8), 2228.
- Pagell, M., Wu, Z., & Murthy, N. N. (2006). The supply chain implications of recycling. *pp. 133-143*.
- Sahoo, S. (2022). Big data analytics in manufacturing.
- Toprak, B., & Ark. (2020). Otomotiv sektöründe sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin bibliometrik analizi.
- Van L., T. (2006). Sosyal bilim araştırmalarının değerlendirilmesinde bibliometrik analizlerin uygulanması. Bundan kimler yararlanıyor ve neden hala uygulanabilir. *Scientometrics*, 66, 133-154. doi: 10.1007/s11192-006-0010-7.

TÜRKİYE'DE ALARA ÇAYI ALT HAVZASI'NDA HİDROLOJİK KAVRAMSAL MODELLER KULLANILARAK GÜNLÜK AKIM TAHMİNİ

Dr. Cenk SEZEN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0003-1088-9360

ÖZET

Hidrolojik döngüdeki değişkenlerin doğru simülasyonu, aşırı olaylara karşı önlem alınması ve su kaynakları yönetimi etkinliğinin geliştirilmesi için önemlidir. Bu çalışmada, Génie Rural à 5 paramètres Journalier (GR5J) ve Xinanjiang hidrolojik kavramsal modelleri günlük yağış-akış modellemesi için Türkiye'de Alara Çayı alt havzasında uygulanmıştır. Kalibrasyon sürecinde model parametrelerinin belirlenmesi için genetik algoritma (GA) kullanılmıştır. Modellerin performansı kalibrasyon ve test dönemleri için araştırılmıştır. Modelleme performansını karşılaştırmak için Nash-Sutcliffe verimlilik katsayısı (NSE), Kling-Gupta verimlilik indeksi (KGE), uyum indeksi (d) ve hataların ortalama kare kökü (RMSE) değerlendirme metrikleri uygulanmıştır. Ayrıca, modelleme performansını değerlendirmek için hidrograflar, aşmama olasılığı grafikleri, saçılma diyagramları ve 30 günlük hareketli ortalama grafikleri de kullanılmıştır. Xinanjiang modeli kalibrasyon ve test periyotları için GR5J modelinden daha iyi simülasyon sonuçları vermiştir. Her iki modelin performansı kalibrasyon aşamasında test aşamasına göre daha iyidir. Xinanjiang modeli GR5J modeline göre düşük akım değerlerini daha doğru simüle etmiştir. Ancak her iki model de Alara çayı havzasında aşırı akımları yeterince iyi şekilde simüle edememiştir. Bu çalışma, farklı modelleme yaklaşımlarının uygulanmasının aşırı olayların simülasyonu konusunda modelleme performansındaki değişikliklerin gözlenmesinde yardımcı olabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Kavramsal; günlük; aşırı olaylar; yağış-akış, Türkiye.

DAILY STREAMFLOW FORECASTING USING THE HYDROLOGICAL CONCEPTUAL MODELS IN ALARA ÇAYI SUBBASIN IN TÜRKİYE

ABSTRACT

Accurate simulation of variables in the hydrological cycle is important for taking action against extreme events and improving water resource management efficiency. In this study, the Génie Rural à 5 paramètres Journalier (GR5J) and Xinanjiang hydrological conceptual models were implemented for daily rainfall-runoff modelling in Alara Çayı sub-basin in Türkiye. The genetic algorithm (GA) was used to determine the model parameters in the calibration process. The performance of the models was investigated for the calibration and testing periods. The Nash-Sutcliffe efficiency (NSE), Kling Gupta efficiency (KGE), index of agreement (d), and root mean square error (RMSE) evaluation metrics were applied to compare the modelling performance. The hydrographs, non-exceedance probability graphs, scatter diagrams, and 30-days rolling mean graphs were also used to evaluate the modelling performance. The Xinanjiang model yielded better simulation results than the GR5J model in the calibration and testing periods. The performance of both models is better in the calibration period than in the testing period. The main difference in modelling performance is that the Xinanjiang model simulated low flows more accurately than the GR5J model. However, neither model could simulate extreme flow well enough in the Alara Çayı basin.

This study showed that implementing different modelling approaches could help observe the changes in modelling performance regarding simulating extreme events.

Keywords: Conceptual; daily; extreme events; rainfall-runoff; Türkiye.

INTRODUCTION

Hydrological modelling is crucial for more efficient water resources management and planning. Accurate modelling approaches can give more resilience against extreme climate events, such as droughts and floods, for a sustainable environment. The nonlinearity, changing geographical, climate and topographical features can make the modelling process more complicated. In this regard, different approaches, such as conceptual, physically based, and empirical models have been put forward for hydrological modelling.

Conceptual models depend on the relationship between the variables in the model structure, which is set considering the physical laws and mathematical equations. Conceptual models can have advantages, such as having a less complicated model structure than the physically based model structure without requiring basin-related parameters. Meanwhile, they can offer the interpretability of the modelling procedure and results, unlike empirical models. Different conceptual model types, such as Génie Rural à 4 paramètres Journalier (GR4J) (Perrin et al., 2003), Hydrologiska Byråns Vattenbalansavdelning (HBV) (Bergström, 1976, 1992; Lindström, 1997), Sacramento Soil Moisture Accounting Model (SAC-SMA) (Burnash, 1973, 1995), Xinanjiang (Zhao, 1992), and TOPMODEL (Beven, 1986), have been introduced. Diversification of the conceptual models can offer more alternative modelling procedures and a better understanding of processes in different basins. The calibration procedure, number of free parameters in the model structure, and complexity of the model structure can vary for each conceptual model type. In this regard, the modelling process depends on the data used, model architecture and linkage between variables in the model composition. The Génie Rural à 5 paramètres Journalier (GR5J) model was introduced by (Le Moine, 2008) to enhance low flow simulation of the GR4J model. The GR5J model has five free parameters, and the modelling process is based on the transformation of the precipitation and evapotranspiration into soil moisture content, percolation, low and direct flow components, and finally, simulated flow. The GR5J model was widely used, and the effectiveness of the model was indicated in many studies (Adeyeri et al., 2020; Althoff & Rodrigues, 2021; Ndiaye et al., 2024). The Xinanjiang model is a rainfall-runoff model, which considers the transformation of precipitation and evapotranspiration into soil moisture, surface runoff, interflow runoff, and underground runoff. The Xinanjiang model has 15 free parameters to be calibrated, and, in this respect, the number of parameters is comparatively high to the GR5J model. The Xinanjiang model was extensively implemented for discharge modelling in different basins (Yang et al., 2022; Lei et al., 2023; Zin et al., 2024).

In this research, the GR5J and Xinanjiang models were implemented for daily rainfall-runoff modelling in the Alara Çayı in Antalya Basin, Türkiye. The modelling period covers the period 2009-2015; in this regard, the modelling process was carried out for the short-term period. Thus, the performance of the GR5J and Xinanjiang models was compared for short-term modelling. The parameters of the conceptual models were obtained via the genetic algorithm (GA) during the calibration procedure. The performance evaluation metrics, Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE), Kling-Gupta Efficiency (KGE), root mean square error (RMSE), and index of agreement (d) were used to measure the efficiency of the models. Furthermore, the hydrographs showing the linkage between the simulated and observed flows, scattering diagrams, non-exceedance probability and 30-days rolling mean graphs were implemented to compare the modelling performance.

STUDY AREA AND DATA

The Alara Çayı sub-basin is in Antalya Basin which is situated in the south-western part of Türkiye (Fig. 1). The region has typically Mediterranean climate characteristics, especially in the coastal areas. In the terrestrial parts of the basin, continental climate conditions are dominant due to the effect of increasing elevation. The winters are rainy and mild in the coastal parts, whereas the summers are warm and humid. In the terrestrial parts, the winters are cold, and summers are warm and dry (Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry General Directorate of Water Management, 2018). The elevation of the catchment changes between 0 and 3000 km² and it refers to the changing climate, topographical, and vegetation characteristics across the basin. The catchment was delineated, and the catchment area was calculated as approximately 970 km² in the QGIS environment (QGIS.org, 2024). The daily precipitation, mean temperature, and discharge data were used for modelling. The discharge data of Alara Çayı Alarahan (E09A017) was applied for rainfall-runoff modelling. The missing precipitation values were imputed using the random forests algorithm. The areal precipitation was obtained via the Thiessen polygon using the precipitation data of Akseki (18047), Alanya (17310), Manavgat (17954), and Hadim (17928) meteorological stations. The mean temperature data of Alanya (17310) was used for the potential evapotranspiration calculation. The Oudin formula (Oudin et al., 2005), which depends on the mean temperature and location of the basin, was implemented to calculate daily evapotranspiration. The data set covering the period between 01.10.2009-30.09.2015 was applied for daily rainfall-runoff modelling. The first year of the dataset 01.10.2009-30.09.2010 was implemented as a warm-up period in the GR5J model. 70% of the dataset (i.e., 01.10.2010-31.03.2014) was used as the calibration period, and 30% (i.e., 01.04.2014-30.09.2015) was applied as the testing period. Statistics regarding precipitation, potential evapotranspiration, and streamflow were presented in Table 1. As seen in Table 1, the mean precipitation and streamflow values are around 2.9 and 2.8 mm/d, respectively, whereas that of evapotranspiration is 3.4 mm/d. The maximum values reach approximately 94, 6.4, and 37 mm/d for precipitation, evapotranspiration, and streamflow, respectively. Pearson's correlation coefficient between P and Q is calculated as 0.42, while that is calculated as -0.35 between E and Q . The relation between meteorological variables and streamflow can be evaluated as significant considering the data length.

Table 1. Statistics related to the hydrometeorological variables

Variables	Minimum (mm/d)	Mean (mm/d)	Maximum (mm/d)	Standard Deviation (mm/d)	Skewness	Kurtosis
P	0	2.86	93.84	8.2	4.79	29.57
E	0.56	3.36	6.4	1.66	0.17	-1.44
Q	0.32	2.77	36.96	2.85	2.88	18.49

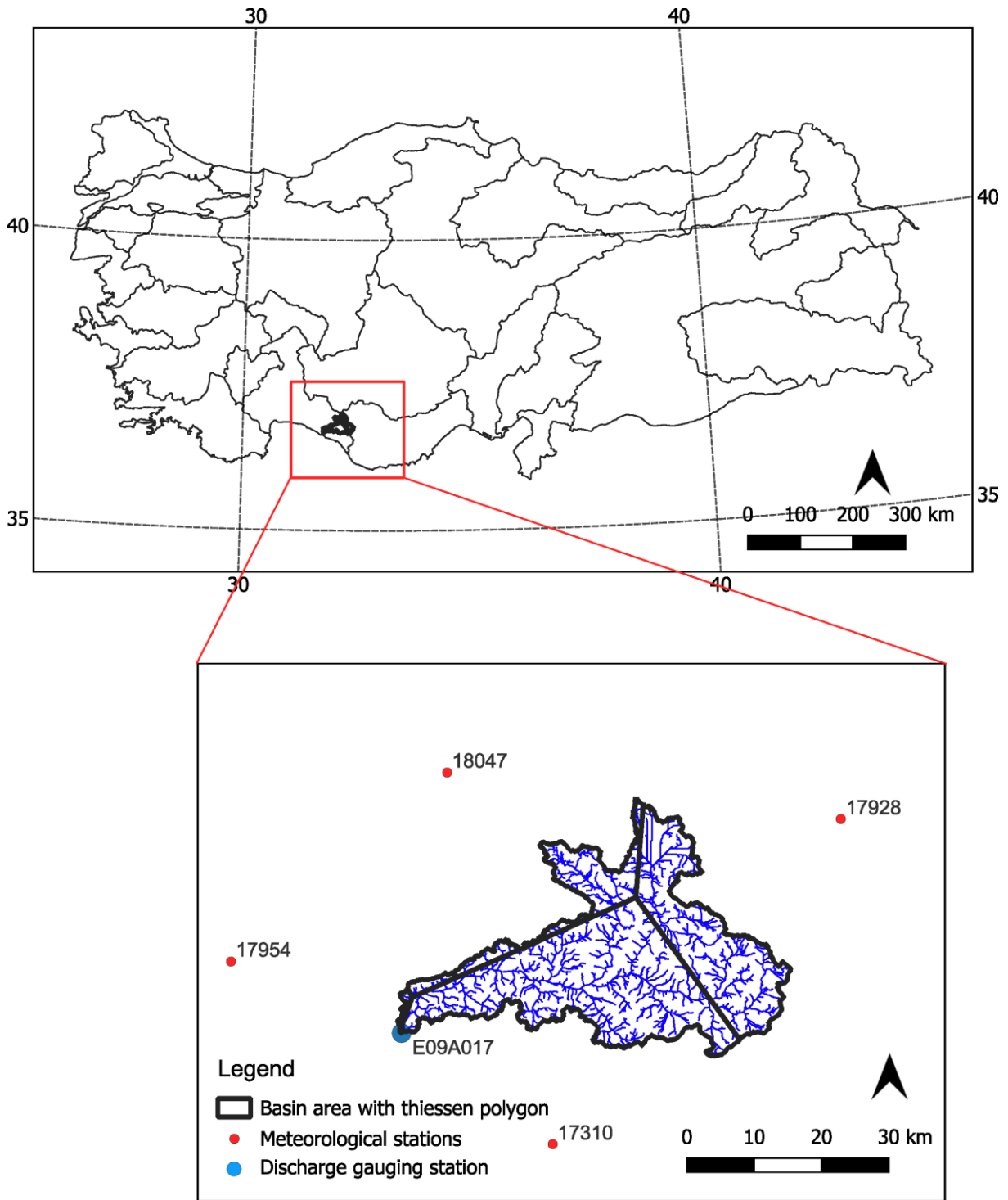


Fig. 1. Location of the study area and meteorological and discharge gauging stations used in the basin

METHOD

GR5J model

The GR5J model (Le Moine, 2008) is a daily lumped rainfall-runoff model which has five free parameters in the model structure. Daily precipitation and evapotranspiration data are used as input data in the model. The modelling process begins with obtaining the net precipitation and actual evapotranspiration which are used in acquiring the soil moisture content, percolation, and flows which determines low and direct flow components using different unit hydrographs. The simulated flow is obtained by the summation of the low and direct flow components considering the groundwater exchange. Model parameters can be obtained during the calibration procedure using different optimization methods. In this research, genetic algorithm (GA) was implemented to acquire model parameters. The root mean square error (RMSE) was used as an objective function, which is minimized to obtain optimum values. The detailed description of the variables, parameters, and procedure for the GR5J model can be found in (Perrin et al., 2003), (Le Moine, 2008), (Pushpalatha et al., 2011), (Coron et al., 2017), and (Coron et al., 2022).

Xinanjiang model

The Xinanjiang model is a daily rainfall-runoff model which has fifteen parameters in the model structure (Zhao, 1992). The Xinanjiang model parameters are based on evapotranspiration, runoff production, runoff separation, and runoff concentration. The precipitation and potential evapotranspiration or pan evaporation are used as input data for daily discharge modelling. The modelling process initiates with the division of runoff from the permeable and impermeable surface, then continues with the acquisition of soil moisture, actual evapotranspiration, surface runoff, interflow, and groundwater, and ends with obtaining the discharge. The Xinanjiang model has more complexity within the aspect of the number of variables and parameters than the GR5J model. The parameters of the Xinanjiang model were determined via the GA algorithm in the calibration phase. The RMSE was used as an objective function to obtain optimum parameters for the modelling procedure. The detail description of the Xinanjiang model can be found in (Zhao, 1992).

Evaluation of the models' performance

The performance of the models was assessed using the evaluation metrics and graphs. The NSE (Nash & Sutcliffe, 1970), KGE (Gupta et al., 2009), d (Willmott, 1981), and RMSE were applied as the evaluation metrics. The equations and range and optimum values for each metric were presented in Table 2. In the equations, Q_{obs} and Q_{sim} represent the observed and simulated discharge, respectively. \bar{Q}_{obs} stands for the mean of observed flows. In the KGE formula, r stands for the correlations between the simulated and observed flows, β for the ratio of mean of simulated and observed flows, and α for the ratio of standard deviation of the simulated and observed flows. The optimum value for the NSE, KGE, and d is 1, whereas it is 0 for the RMSE. In addition to the evaluation metrics, the hydrographs, scatter diagrams, non-exceedance probability graphs, and 30-days rolling mean graphs were used to compare the modelling performance.

Table 2. Performance evaluation metrics used in the study

Criterion	Equations	Range	Optimal value
Nash Sutcliffe Efficiency (NSE)	$NSE = \frac{\sum_{i=1}^N (Q_{obs,i} - Q_{sim,i})^2}{\sum_{i=1}^N (Q_{obs,i} - \bar{Q}_{obs,i})^2}$	$[-\infty, 1]$	1
Kling Gupta Efficiency (KGE)	$KGE = 1 - \sqrt{(r-1)^2 + (\beta-1)^2 + (\alpha-1)^2}$	$[-\infty, 1]$	1
Index of Agreement (d)	$d = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (Q_{sim,i} - Q_{obs,i})^2}{\sum_{i=1}^N (Q_{sim,i} - \bar{Q}_{obs} + Q_{obs,i} - \bar{Q}_{obs})^2}$	$[0, 1]$	1
Root Mean Square Error (RMSE)	$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Q_{sim,i} - Q_{obs,i})^2}{N}}$	$[0, \infty]$	0

RESULTS AND DISCUSSION

Initially, the calibration of the GR5J and Xinanjiang models was carried out using the GA algorithm. Accordingly, the five parameters of the GR5J and fifteen parameters of the Xinanjiang model were obtained. The results according to the performance evaluation metrics for the calibration and testing periods were given in Table 3. The Xinanjiang model outperformed the GR5J model in the calibration period according to the NSE, d, and RMSE values. The Xinanjiang model has more efficiency around 16% than the GR5J model based on NSE values and there is 0.16 mm difference according to RMSE values. Then, the testing phase was fulfilled using the calibrated parameters for the modelling. Both models performed better in the calibration period than the testing period. The Xinanjiang model yielded better simulation results than the GR5J model in the testing period. The Xinanjiang model improved the modelling performance 10% according to the NSE values, and d and RMSE values also showed the increase in performance. The precipitation graph and linkage between the simulated and observed flow was indicated in Fig. 2. It is seen that both models do not simulate the peak flows and rising limbs well enough. This is quite clear, especially at the time of intense precipitation. The GR5J model slightly overestimated low flows, whereas the Xinanjiang model simulated low flows better than the GR5J model.

Table 3. The performance evaluation metrics results for the calibration and testing stages

Models	Calibration				Testing			
	NSE	KGE	d	RMSE (mm/d)	NSE	KGE	d	RMSE (mm/d)
GR5J	0.51	0.66	0.83	2.13	0.48	0.59	0.81	1.61
Xinanjiang	0.59	0.64	0.85	1.97	0.53	0.59	0.84	1.54

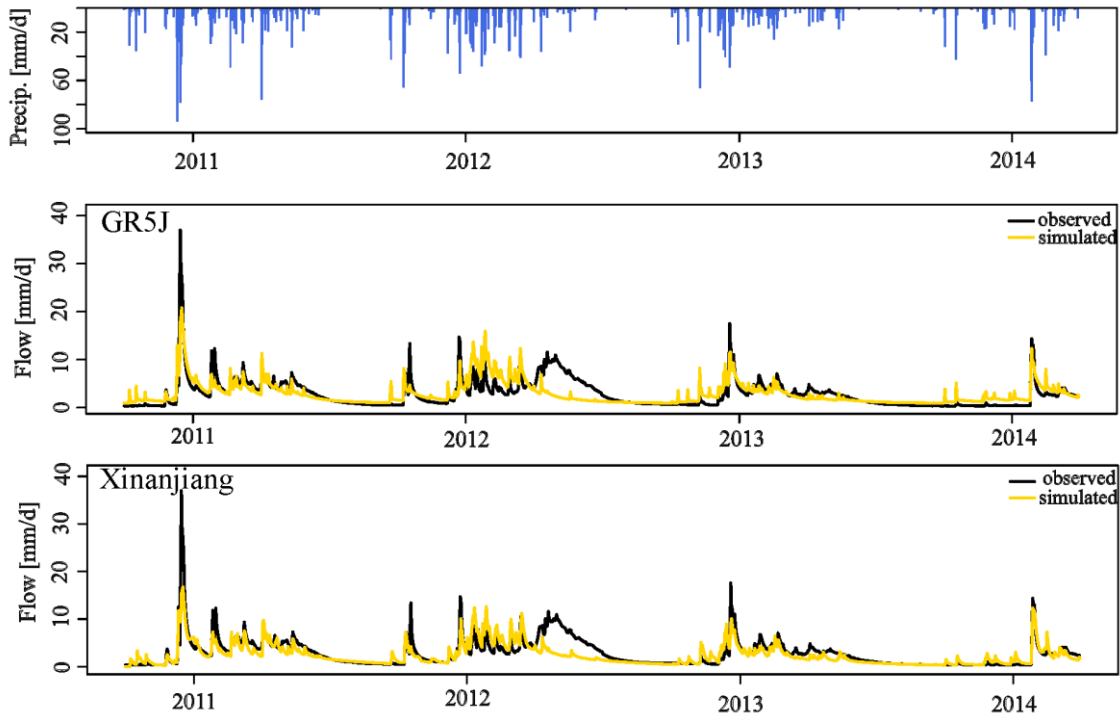


Fig. 2. The relationship between the simulated and observed flow for the calibration period

The relationship between the simulated and observed flow for the testing period was shown in Fig. 3. The GR5J underestimated high flows and overestimated high flows. The Xinanjiang model also underestimated high flows; however, it matched with observed low flows better than the GR5J model, as seen in Fig. 3. It was also observed that both models could not perform well in the case of extreme precipitation events; thus, could not simulate the extreme events sufficiently enough. The Xinanjiang model outperformed GR5J in the testing period as also shown by the performance evaluation metrics.

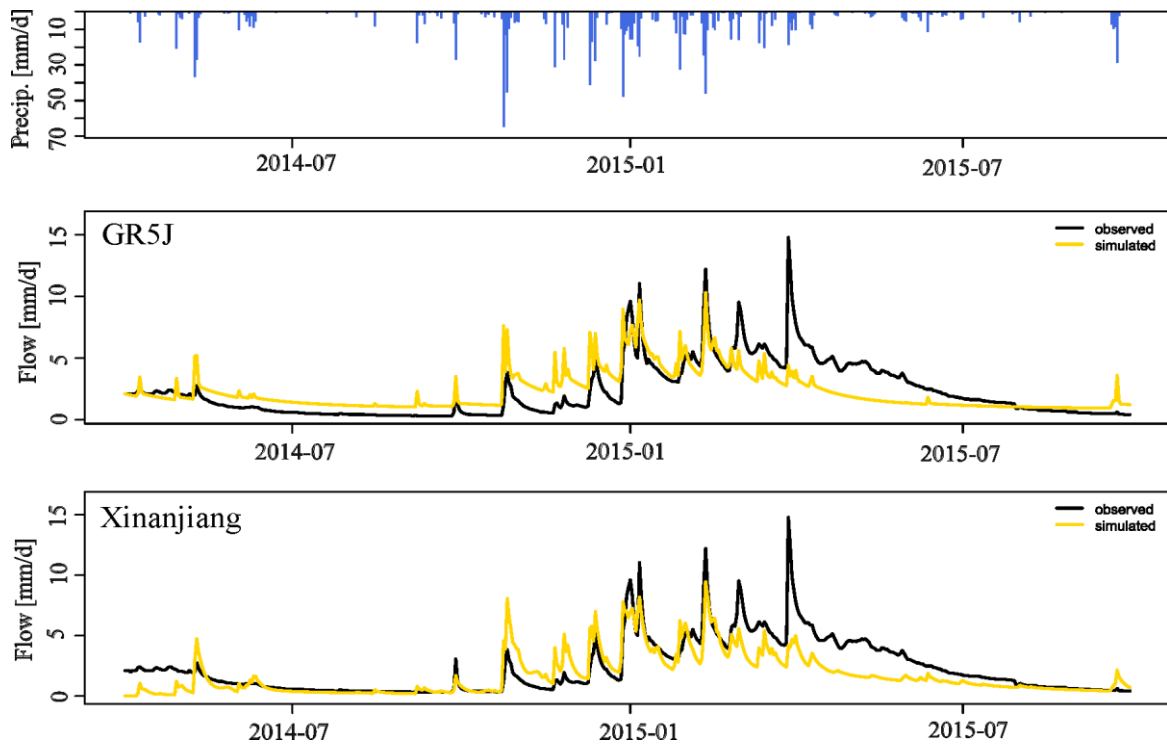


Fig. 3. The relationship between the simulated and observed flow for the testing period

The performance of the GR5J and Xinanjiang models was also compared to using the non-exceedance probability graphs, scatter diagrams, and 30-days rolling mean graphs for the calibration and testing periods (Fig. 4, 5). The overestimation of low flows by GR5J is clear according to the non-exceedance probability graph, as seen in Fig. 4 (a). However, it can be stated that the GR5J yielded a reasonable performance regarding simulating high flows. The Xinanjiang model outperformed the GR5J regarding simulating low flows when considering the non-exceedance probability graphs. The scattering is high for GR5J model and especially the overestimation of low flows is obvious according to the scatter diagrams (Fig. 4(b)). The Xinanjiang model has more coherence with the observed flow than the GR5J model, as seen from the scattering diagram. The 30-days rolling mean graphs were constituted to observe monthly flow simulation performance of the models (Fig. 4(c)). The GR5J model underestimated the flows in the spring season, whereas overestimated the flows in the winter and summer seasons in the calibration period. The Xinanjiang model underestimated the flow regime belonging to the high flow season (i.e., spring season) and it mostly coincided with the observed flow in the summer and autumn seasons.

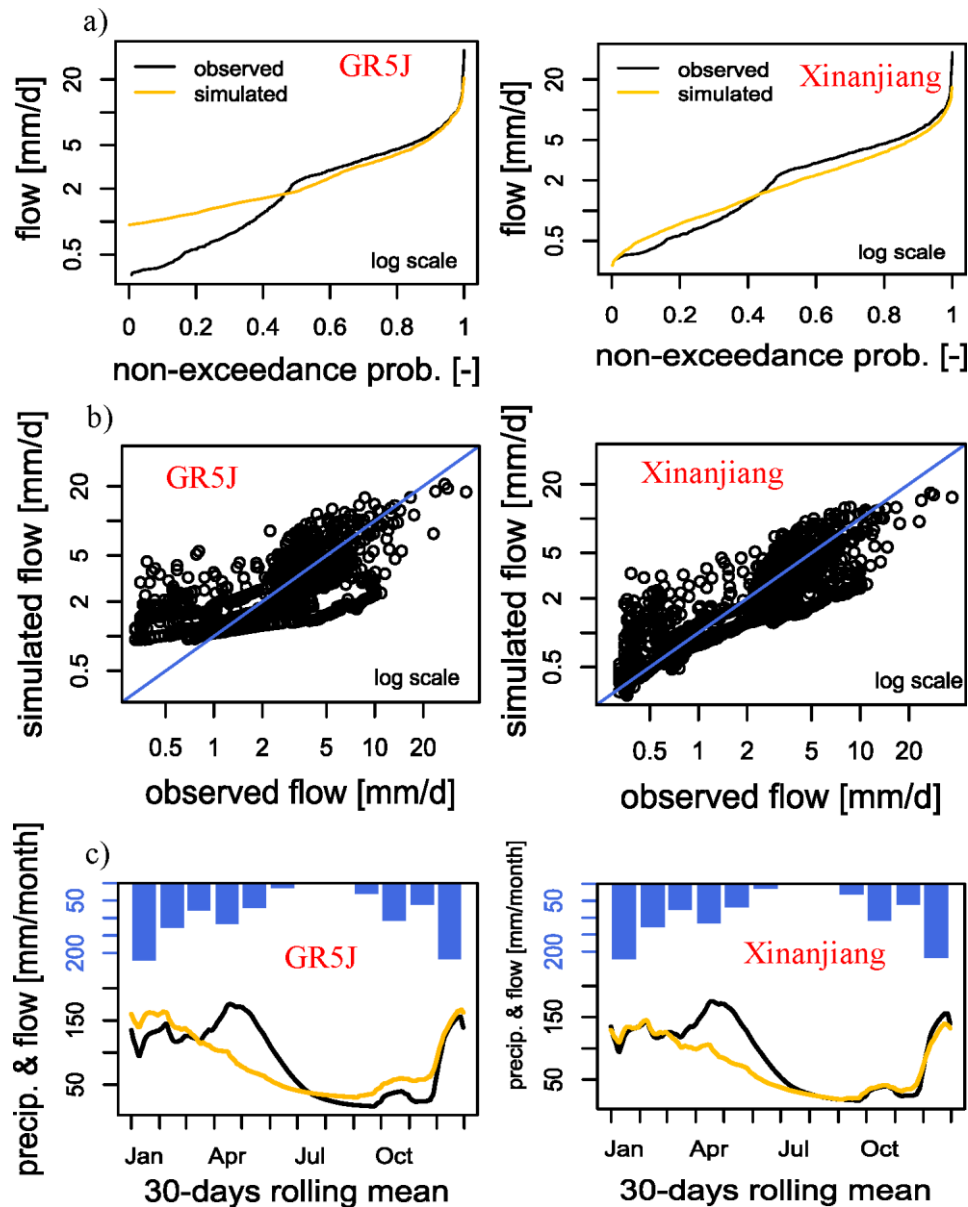


Fig. 4. Evaluating the model performance of the GR5J and Xinanjiang models for the calibration period via (a) non-exceedance probability graphs, (b) scatter diagrams, and (c) 30-days rolling mean graphs

As for the testing period, the models performed worse than the calibration period. The GR5J model overestimated low flows and slightly underestimated high flows according to the non-exceedance probability graphs (Fig. 5 (a)). Although the Xinanjiang model yielded better performance than the GR5J model, it underestimated low and high flows. The underestimation of low flows by the GR5J model is obvious in the scatter diagram and scattering is higher than the calibration period. The Xinanjiang model has also remarkable scattering, especially for the mid-range flow values (Fig. 5(b)). The GR5J model underestimated the flow between February and July, whereas it overestimated the flow between July and January. The Xinanjiang model performed better than the GR5J, particularly in the low-flow season and autumn seasons (Fig. 5(c)).

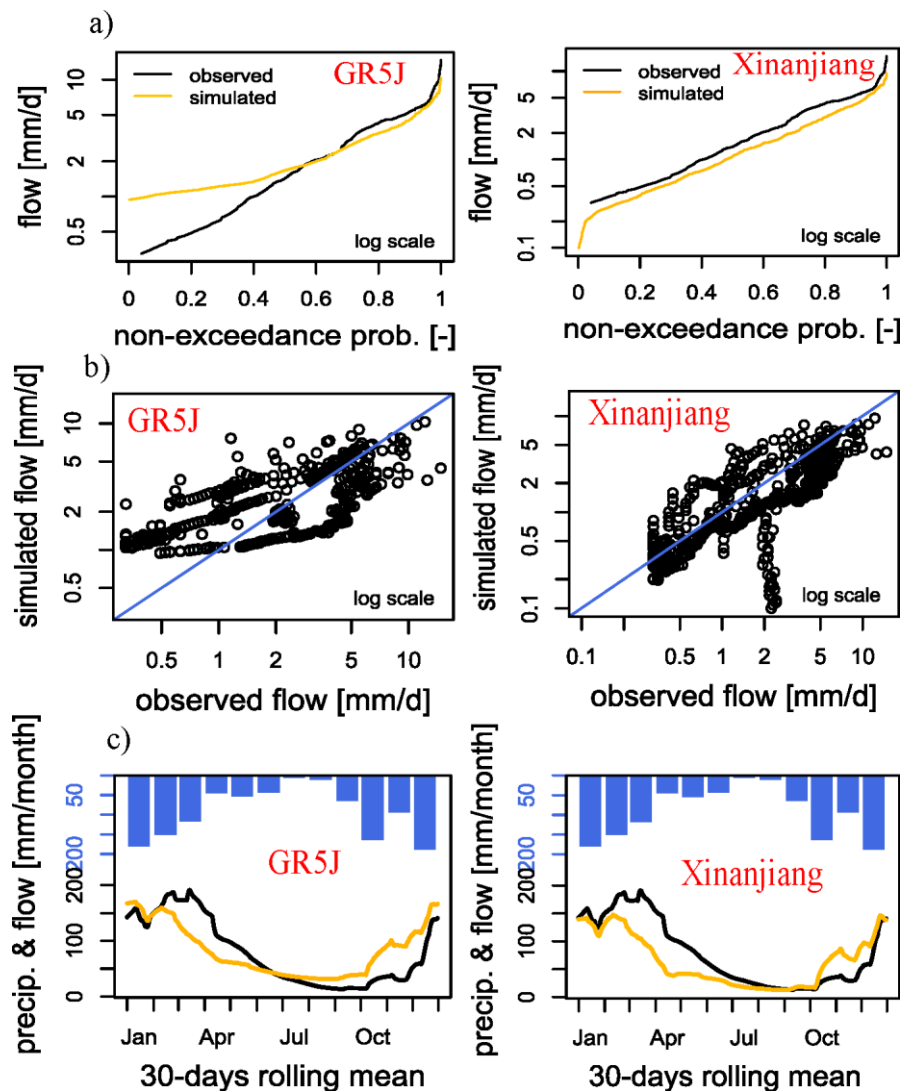


Fig. 5. Evaluating the model performance of the GR5J and Xinanjiang models for the testing period via (a) non-exceedance probability graphs, (b) scatter diagrams, and (c) 30-days rolling mean graphs

It can be stated that both models performed reasonably in the Alara Çayı sub-basin for daily rainfall-runoff modelling; however, they could not simulate the low and high flow values well enough. The Xinanjiang model yielded better simulation results than the GR5J model in the calibration and testing periods. The performance of the models is higher in the calibration period than the testing period. The Xinanjiang model estimated low flows more accurately than GR5J and it had less scattering than the GR5J model, particularly in the summer season. In future, implementing different conceptual and physically based models is aimed at various catchments by focusing on the analysis of the simulation of extreme flows.

CONCLUSIONS

Modelling the hydrological system's components is vital for effective management of water resources and better design of water structures. In this study, daily rainfall-runoff modelling was fulfilled in the Alara Çayı sub-basin, which is in Antalya Basin, Türkiye. The GR5J and Xinanjiang conceptual models were used for the modelling process. The GA was implemented to acquire the parameters of the conceptual models in the calibration process.

The performance evaluation metrics, such as NSE, KGE, d, and RMSE were used to compare the models' performance. Furthermore, hydrographs which indicate the linkage between simulated and observed flow, scatter diagrams, and 30-days rolling mean graphs were presented to analyze the modelling results. The findings of the study can be summarized as follows:

- The Xinanjiang model yielded better simulation results than the GR5J model in the calibration and testing periods. Based on the NSE criterion, the performance of the Xinanjiang model improved 16% and 10% compared to GR5J for the calibration and testing periods, respectively.
- The evaluation metrics and diagrams showed that the models performed better in the calibration period than the testing period.
- The models performed well enough in the calibration and testing periods considering the evaluation metrics, such as NSE and KGE. However, the GR5J model overestimated low flows in the calibration and testing periods. The Xinanjiang model yielded a more reliable performance than the GR5J model, especially regarding simulating low flows.

Determining the appropriate hydrological modelling approach for a basin requires a great deal of effort and extensive analysis. It is quite a significant procedure for efficient water resources planning and operation. As shown in this study, the performance of conceptual models can vary in different basins; therefore, implementing several model approaches can be useful for gaining a more comprehensive outlook. In this regard, in further studies, diversifying the conceptual model approach is aimed to be implemented to improve simulation performance. Different optimization algorithms will also be used in the calibration process to analyze the variations in the modelling performance.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author expresses his gratitude to the Turkish State Meteorological Service and the General Directorate of State Hydraulic Works for providing the dataset used in this study.

REFERENCES

- Adeyeri, O. E., Laux, P., Arnault, J., Lawin, A. E., & Kunstmann, H. (2020). Conceptual hydrological model calibration using multi-objective optimization techniques over the transboundary Komadugu-Yobe basin, Lake Chad Area, West Africa. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 27, 100655. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2019.100655>
- Althoff, D., & Rodrigues, L. N. (2021). Goodness-of-fit criteria for hydrological models: Model calibration and performance assessment. *Journal of Hydrology*, 600, 126674. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126674>
- Bergström, S. (1976). *Development and application of a conceptual runoff model for Scandinavian catchments*.
- Bergström, S. (1992). *The HBV-Model—Its Structure and Applications*.
- Beven, K. (1986). Hillslope runoff processes and flood frequency characteristics. In *Hillslope Processes* (1st Edition, pp. 1–16). Routledge.
- Burnash, R. J. C. (1973). *A generalized streamflow simulation system : conceptual modeling for digital computers*. US Department of Commerce National Weather Service and State of California Department of Water Resources, Sacramento.
- Burnash, R. J. C. (1995). Computer models of watershed hydrology. In V. P. Singh (Ed.), *The NWS River Forecast System - catchment modeling* (pp. 311–366). Water Resources Publications.

Coron, L., Delaigue, O., Thirel, G., Dorchies, D., Perrin, C., & Michel, C. (2022). *airGR: Suite of GR Hydrological Models for Precipitation-Runoff Modelling*. <https://doi.org/https://doi.org/10.15454/EX11NA>

Coron, L., Thirel, G., Delaigue, O., Perrin, C., & Andréassian, V. (2017). The suite of lumped GR hydrological models in an R package. *Environmental Modelling & Software*, 94, 166–171. <https://doi.org/10.1016/J.ENVSOFT.2017.05.002>

Gupta, H. V., Kling, H., Yilmaz, K. K., & Martinez, G. F. (2009). Decomposition of the mean squared error and NSE performance criteria: Implications for improving hydrological modelling. *Journal of Hydrology*, 377(1–2), 80–91. <https://doi.org/10.1016/J.JHYDROL.2009.08.003>

Le Moine, N. (2008). *Le bassin versant de surface vu par le souterrain : une voie d'amélioration des performances et du réalisme des modèles pluie-débit?* [Ph.D. thesis, Université Pierre et Marie Curie, Cemagref (Antony)]. <https://hal.inrae.fr/tel-02591478>

Lei, X., Cheng, L., Ye, L., Zhang, L., KIM, J. S., Qin, S., & Liu, P. (2023). Integration of the generalized complementary relationship into a lumped hydrological model for improving water balance partitioning: A case study with the Xinanjiang model. *Journal of Hydrology*, 621, 129569. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129569>

Lindström, G. (1997). A Simple Automatic Calibration Routine for the HBV Model. *Hydrology Research*, 28(3), 153–168. <https://doi.org/10.2166/nh.1997.0009>

Nash, J. E., & Sutcliffe, J. V. (1970). River flow forecasting through conceptual models part I — A discussion of principles. *Journal of Hydrology*, 10(3), 282–290. [https://doi.org/10.1016/0022-1694\(70\)90255-6](https://doi.org/10.1016/0022-1694(70)90255-6)

Ndiaye, P. M., Bodian, A., Dezetter, A., Ogilvie, A., & Goudiaby, O. (2024). Sensitivity of global hydrological models to potential evapotranspiration estimation methods in the Senegal River Basin (West Africa). *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 53, 101823. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2024.101823>

Oudin, L., Hervieu, F., Michel, C., Perrin, C., Andréassian, V., Anctil, F., & Loumagne, C. (2005). Which potential evapotranspiration input for a lumped rainfall–runoff model?: Part 2—Towards a simple and efficient potential evapotranspiration model for rainfall–runoff modelling. *Journal of Hydrology*, 303(1–4), 290–306. <https://doi.org/10.1016/J.JHYDROL.2004.08.026>

Perrin, C., Michel, C., & Andréassian, V. (2003). Improvement of a parsimonious model for streamflow simulation. *Journal of Hydrology*, 279(1–4), 275–289. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(03\)00225-7](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(03)00225-7)

Pushpalatha, R., Perrin, C., Le Moine, N., Mathevet, T., & Andréassian, V. (2011). A downward structural sensitivity analysis of hydrological models to improve low-flow simulation. *Journal of Hydrology*, 411(1–2), 66–76. <https://doi.org/10.1016/J.JHYDROL.2011.09.034>

QGIS.org. (2024). *QGIS Geographic Information System*. QGIS Association.

Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry General Directorate of Water Management. (2018). *Antalya Basin Drought Management Plan*.

Willmott, C. J. (1981). On the Validation of Models. *Physical Geography*, 2(2), 184–194. <https://doi.org/10.1080/02723646.1981.10642213>

Yang, W., Chen, L., Chen, X., & Chen, H. (2022). Sub-daily precipitation-streamflow modelling of the karst-dominated basin using an improved grid-based distributed Xinanjiang hydrological model. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 42, 101125. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101125>

Zhao, R.-J. (1992). The Xinanjiang model applied in China. *Journal of Hydrology*, 135(1–4), 371–381. [https://doi.org/10.1016/0022-1694\(92\)90096-E](https://doi.org/10.1016/0022-1694(92)90096-E)

Zin, T. T., Lu, M., & Ogura, T. (2024). Assessing Recession Constant Sensitivity and Its Interaction with Data Adjustment Parameters in Continuous Hydrological Modeling in Data-Scarce Basins: A Case Study Using the Xinanjiang Model. *Water*, 16(2), 286. <https://doi.org/10.3390/w16020286>

TARİHİ ŞEHİR MUHİTİNİN MODERN TASARIMINDA RENKLERİN KULLANIMI

Emil Aliyev Ramil oğlu

Bakü Mühendislik Üniversitesi, Mimarlık ve inşaat fakültesi, Mimarlık mühitinin dizaynı
Bölümü

ORCID: 0009-0005-5051-854X

ÖZET

Tarihsel süreçlerde şehirlerin görsel kimliğinin oluşmasında renklerin önemli rolü olmuştur. Renkler hem şehirplanlamasında hem de mimaride önemli olmasının yanı sıra insanların görsel hafızanın oluşmasında ve formallaşmasında da önemli etkiye sahip olmuştur. Bu bağlamda şehirlerin mimarisinde kullanılan renkler de ilerleyen zaman zarfında farklı tekamüllerden geçerek günümüze ulaşmıştır.

Mimaride renklerin kullanımının kültürel farklılıklardan ve coğrafi konumdan da etkilendiği görülmektedir. Örneğin; Asya'da canlı renkler ve sembolik desenler tercih edilirken, Avrupa'da daha sade ve doğal tonların tercih edildiği dikkat çekiyor. Avrupa şehirlerinin Gotik mimari tarzında inşa edilen binalarında koyu ve dramatik renk tonları ön plandadır, Barok mimaride ise altın ve beyaz renkler ön plandadır. Modern mimaride ise gri, siyah ve beyaz gibi nötr renkler sıklıkla kullanılırken, post-modern binalarda canlı ve cesur renklere yer veriliyor. Şehir silüeti bu renklerin birleşiminden oluşur. Paris' in romantik ve klasik yapıları, Tokyo' nun neon ışıkları ve dinamik renk paletinin kullanımı, İstanbul'un tarihi dokusu ve rengarenk çarşı - pazarları, şehrin kendine özgü karakterini ve kimliğini yaratıyor.

Bu bildiride tarihi şehirlerin mimarlık muhiti modern tasarımında renklerin önemi ve kullanımını araştırılmıştır. Araştırma görsellerle zenginleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: şehir, modern tasarım, renk

THE USE OF COLOR IN THE MODERN DESIGN OF THE HISTORIC CITY CENTER

ABSTRACT

Colors have played an important role in the formation of the visual identity of cities in historical processes. In addition to being important in both urban planning and architecture, colors have also had a significant impact on the formation and formalization of people's visual memory. In this context, the colors used in the architecture of cities have also reached the present day by passing through different evolutions over time.

It is seen that the use of colors in architecture is also affected by cultural differences and geographical location. For example; while vibrant colors and symbolic patterns are preferred in Asia, it is noteworthy that simpler and more natural tones are preferred in Europe. Dark and dramatic color tones are at the forefront in the buildings built in the Gothic architectural style of European cities, while gold and white colors are at the forefront in Baroque architecture. In modern architecture, neutral colors such as gray, black and white are frequently used, while vibrant and bold colors are used in post-modern buildings. The city skyline is a combination of these colors. Paris's romantic and classical buildings, Tokyo's neon lights and dynamic color palette, Istanbul's historical texture and colorful bazaars and markets create the city's unique character and identity. In this paper, the importance and use of colors in the modern design of the architectural neighborhood of historical cities is investigated. The research is enriched with visuals.

Keywords: city, modern design, color

GİRİŞ

Tarihsel süreçlerde şehirlerin görsel kimliğinin oluşmasında renklerin önemli rolü olmuştur. Renkler hem şehirplanlamasında hem de mimaride önemli olmasının yanı sıra insanların görsel yaddaşının oluşmasında ve formalaşmasında da önemli etkiye sahip olmuştur. Bu bağlamda şehirlerin mimarisinde kullanılan renkler de ilerleyen zaman zarfında farklı tekamüllerden geçerek günümüze ulaşmıştır.

Tarihi şehirler, hem kültürel hem de mimari açıdan büyük bir değere sahip olup, bu şehirlerin modern tasarımında renklerin kullanımı, hem estetik hem de fonksiyonel açıdan büyük bir önem taşır. Renkler, tasarımın ruhunu oluşturmanın ötesinde, bir mekanın tarihsel dokusunu ve çağdaş gereksinimlerini birleştiren güçlü bir araçtır. Bu makalede, tarihi şehir muhiti ile modern tasarım arasındaki dengeyi kurarken renklerin nasıl kullanıldığına dair bazı temel yaklaşımlar ve örnekler ele alınacaktır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

1. Tarihi Doku ve Modern Tasarımın Birleşimi

Tarihi şehirlerin modern tasarımlarla birleştirilmesi, genellikle eski ile yeninin uyum içinde var olması gerektiği bir süreci ifade eder. Bu noktada renklerin kullanımı, geçmişin izlerini modern dünyaya taşıırken, mevcut yapılarla uyum içinde olmasına özen gösterilir. Modern tasarımlar, genellikle sade ve minimal bir yaklaşımı tercih ederken, eski binaların renk paletleri ise zamanla elde edilen patina, tarihi izler ve yerel geleneklerden beslenir.

Örneğin, tarihi bir şehrin taş binalarının doğal renkleri, modern yapıların genellikle düz ve nötr tonlarıyla kontrast yaratabilir. Bu kontrast, hem şehrin geçmişini hem de geleceğini simgeleyen bir anlam taşır (Şekil 1; 2).



Şekil 1. Bakü şehrinin panoramik görüntüsünden detay



Şekil 2. Şirvanşahlar saray kompleksi detayı. Bakü/ Azerbaycan

2. Renklerin Tarihi Yapılarla Uyumlu Kullanımı

Tarihi yapılarla modern tasarımlar arasındaki renk uyumu, her iki tarafın da birbirine saygı göstererek, görsel dengenin korunmasını sağlamaktadır. Tarihi binalarda genellikle toprak tonları (bej, kahverengi, gri) ya da eski taşların doğal renkleri tercih edilirken, modern yapılar genellikle beyaz, gri, siyah veya metalik tonlarla öne çıkar. Bu tür renk seçimleri, tarihi yapıları ön plana çıkarırken, modern yapıların da minimalist felsefesini yansıtarak şehir modern bir görünüm kattığı görülmektedir (Şekil 3; 4).



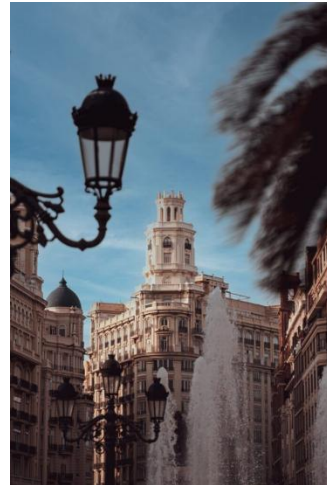
Şekil 3. Kız kulesi. 12.yy. Bakü/ Azerbaycan

Şekil 4. Alev kuleleri Bakü/Azerbaycan

Örneğin, Bakü'deki tarihi mahallelerdeki taş binaların bej ve sarımsı renkleri, modern apartmanların ve ofis binalarının daha nötr ve sade renk paletleriyle uyum içinde kullanılabilir. Böylece geçmiş ve gelecek bir arada var olur.

3. Yerel Kültürel ve Coğrafi Etkilerin Rolü

Tarihi şehirlerin tasarımında renk kullanımı, o şehrin kültürüne ve coğrafyasına büyük oranda bağlıdır. Her bölgenin kendine has renk paletleri vardır; bu paletler, kullanılan malzemelerden, geleneksel giyim tarzlarına kadar pek çok unsura dayanır. Modern tasarımlarda, bu yerel renkler ve motifler, şehri tanıtan önemli bir dil olarak kullanılabilir. Örneğin, Akdeniz şehirlerinde zeytin yeşili, terracotta kırmızısı ve deniz mavisi gibi renkler sıkça görülürken (Şekil 5; 6), Asya şehirlerinde altın sarısı, kırmızı ve yeşil gibi renkler (Şekil 7), Azerbaycan şehirlerinde ise bej renk tonları ön plana çıkmaktadır (Şekil 8).



Şekil 5. Marsilya kentinin panoramik görüntü detayı

Şekil 6. Valensiya kent panoramik detayı



Şekil 7. Bangkok şehir panoramik detayı



Şekil 8. Gence şehri / Azerbaycan

Modern tasarımda, bu renkler bazen vurgulama renkleri olarak veya şehirle özdeşleşmiş malzemelerin tonları olarak kullanılabilir (Şekil 9; 10).



Şekil 9. Sarrià-Sant Gervasi sokaklarından görüntü



Şekil 10. Barselona şehir görüntü detayı. İspanya

4. Duyusal ve Psikolojik Etkiler

Renklerin psikolojik etkileri de, tarihi şehir muhiti içinde modern tasarımlar yapılırken göz önünde bulundurulmaktadır. Renkler, mekânlardaki atmosferi değiştirebilir.

Sıcak renkler (kırmızı, turuncu, sarı) genellikle enerjik ve canlı bir atmosfer yaratırken, soğuk renkler (mavi, yeşil, mor) ise sakinleştirici ve huzurlu bir etki bırakır (Şekil 11).



Şekil 11. Santorini panoramik görünüşü. Yunan adaları

Bu bağlamda, tarihi mekanlardaki binaların duvarları, caddelerdeki sokak lambaları ve mobilyalar, renklerin psikolojik etkilerinden faydalanarak, insanların ruh hali üzerinde etkili olabilir.

Örneğin: tarihi bir şehirde meydan düzenlemeleri yapılırken, çevreye huzur veren mavi ve yeşil tonları kullanılabilirken (Şekil 12), alışveriş caddelerinde canlı kırmızı ve turuncu renkler tercih edilebilir. Bu tür renk kullanımları, şehirdeki farklı bölümlerin işlevsel ve duygusal olarak çeşitlenmesini sağlar.



Şekil 12. Bakü/ Azerbaycan

5. Yenilikçi Uygulamalar ve Teknoloji

Modern tasarımda, renklerin yenilikçi bir şekilde kullanılması için teknoloji de büyük bir rol oynamaktadır. Örneğin, LED ışıklandırma ile renklerin dinamik bir şekilde değişmesi, tarihi yapıların geceki görünümünü dramatize edebilir. Bu tür teknolojik yenilikler, tarihi yapıları gün ışığı dışında da dikkat çekici kılar, aynı zamanda şehrin modernleşmesi katkıda bulunur.



Şekil 13. Nizami sokağı yaya gezi yolu. Bakü/ Azerbaycan

Bunun dışında, sürdürülebilir tasarımlar ve çevre dostu malzemelerin kullanımı, doğal renklerin daha fazla ön plana çıkmasını sağlar. Bu yaklaşımlar, hem tarihi yapılarla uyumlu hem de çevreyle dost bir tasarım anlayışının oluşmasını sağlar.



Şekil 14. Bakü şehrinden panoramik gece görüntüsü. Azerbaycan

SONUÇ

Tarihi şehirlerin modern tasarımında renklerin kullanımı, estetik ve fonksiyonel açıdan oldukça önemli bir yere sahiptir. Renkler, geçmişin izlerini korurken, modernizmin gereksinimlerini karşılamalı ve kültürel bağlamla uyum içinde olmalıdır. Her tarihi şehrin kendine has renk paletleri ve psikolojik etkileri göz önünde bulundurularak yapılan tasarımlar, şehrin hem tarihi dokusunu hem de modern yüzünü en iyi şekilde yansıtır. Bu sayede, tarihi şehirler hem geçmişin izlerini taşır hem de çağdaş yaşamın gereksinimlerine uygun bir şekilde gelişir.

KAYNAKLAR

1. Michel Ragon, (2010) Modern Mimarlık ve Şehircilik Tarihi, Kabalcı yayınevi.
2. Gage, J. (1999). Color and Meaning: Art, Science, and Symbolism. University of California Press.
3. Jacobs, J. (1961). The Death and Life of Great American Cities. Random House.
4. Kuban, D. (2007). Osmanlı Mimarisi. Yem Yayınları.
5. McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. North Point Press.
6. Norberg-Schulz, C. (1980). Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture. Rizzoli.

İNTERNET RESURLARI

1. <https://urbandesignlab.in/publication/articles/art-and-culture> . Erişim tarihi 15. 12 2024
2. <https://biletbayisi.com/blog/renk-cumbusu-dunyanin-en-renkli-ve-canli-sehirleri>
3. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/50244?utm_source
4. https://www.arkitera.com/haber/renk-psikolojisi-renk-ve-isik-teorileri-uzerine-yayinlar/?utm_source

5. <https://www.nouicmimarlik.com/ic-mimarlik-ogrencilerinin-okumasi-gereken-10-kitap-p95>

6. <https://www.archdaily.com/895498/the-role-of-color-in-architecture-visual-effects-and-psychological-stimuli>

7. <https://www.archdaily.com/895498/the-role-of-color-in-architecture-visual-effects-and-psychological-stimuli> Erişim tarihi: 05.10.2024

Şekillerin alındığı linkler

Şekil 1; 2 <https://www.azerbaycanturlari.com/haber/kafkaslarin-buyulu-sehri-baku>

Şekil 3. <https://images.app.goo.gl/tmCb5ZRdAnvinqo28>

Şekil 4. <https://images.app.goo.gl/yPQHW8SkBLLa4ZHT8>

Şekil 5; 6. <https://www.oggusto.com/seyahat/akdenizin-en-guzel-sehirleri>

Şekil 7. <https://www.abrojeyoneti.com/asyada-gormeniz-gereken-10-sehir/>

Şekil 8. <https://www.turna.com/blog/azerbaycanin-en-populer-5-sehri>

Şekil 9. <https://planetofhotels.com/guide/en/spain/barcelona/districts>

Şekil 11. <https://sothebysrealty.gr/guides/santorini/>

Şekil 12. <https://images.app.goo.gl/jt1sqh6iV8PgGSyU>

Şekil 13. <https://www.skyscanner.com.tr/haberler/azerbaycan-sehir-turu>

Şekil 14. <https://www.skyscanner.com.tr/haberler/azerbaycan-sehir-turu>

VAN YYÜ KAMPÜSÜNDE SIFIR ATIK UYGULAMA ÇALIŞMALARINI VE SIFIR ATIK ENDEKSİNİN HESAPLANMASI¹

Ercan KAVALL

VASKİ Genel Müdürlüğü Arıtma Tesisleri Daire Başkanlığı

ORCID: 0000-0002-9779-3144

Doç. Dr. Ayşe ÖZGÜVEN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Müh. Bölümü

ORCID: 0000-0003-1071-2813

Doç. Dr. Dilara ÖZTÜRK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Müh. Bölümü

ORCID: 0000-0003-2689-560X

ÖZET

Bu çalışmada, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi'nde (YYÜ) oluşan atıkların kaynağında ayrıştırılması ve değerlendirilmesini sağlamak için sıfır atık projesi kapsamında gerekli alt yapının hazırlanması amaçlanmaktadır. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi (YYÜ), çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için sıfır atık yönetim sistemini kampüsünde hayata geçirmek için çalışmalara başlamıştır. Kampüs içerisindeki bina ve yerleşim alanları tespit edildikten sonra bu alanlarda oluşan atık türleri belirlenerek sınıflara ayrılmıştır. Kaynağında ayrıştırılması planlanan atıkların lisanslı geri dönüşüm tesislerine gönderilmesi için geçici atık depolama alanının inşası için planlamalar yapılmıştır. Kampüste toplanan atık miktarı yaklaşık 26,1 ton/gün'dür. Sıfır Atık Yönetmeliği'nin Van YYÜ kampüsüne uygulanması ile, 0,50 ton metal, 0,50 ton cam, 1,5 ton plastik 2,08 ton kâğıt ve 0,64 ton kompozit atığın geri kazanılması hedeflenmiştir. Kampüs genelinde toplanan geri dönüştürülebilir atıklar; % 9,58 cam, %39,85 kâğıt, % 28,74 plastik, % 9,58 metal ve %12,26 kompozit atık şeklindedir. Sıfır atık endeksi (SAE) ile katı atıklardan kaynak geri kazanımı sayesinde sağlanabilecek potansiyel enerji, sera gazı ve su tasarrufu tahmin edilebilmektedir. SAE hesaplamasında geri kazanımı yapılacak atıklar kullanılmakta olup, elde edilen veriler kullanılarak SAE değeri 0,16 olarak hesaplanmıştır. Buna göre kaynakların yaklaşık % 16'sı geri kazanılmış ve ham maddeler ile ikame edilmiştir. Bu çalışmanın Van YYÜ kampüsünde yürütülen sıfır atık projesinde rehber olacağı ve diğer üniversitelere ve kurumlara örnek teşkil edeceği kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Atık Yönetimi, geri kazanım, sıfır atık, sıfır atık endeksi, Van YYÜ

ZERO WASTE IMPLEMENTATION STUDIES AND CALCULATION OF ZERO WASTE INDEX IN VAN YYU CAMPUS

ABSTRACT

In this study, it is aimed to prepare the necessary infrastructure within the scope of the zero-waste project to ensure that the wastes generated at Van Yüzüncü Yıl University (YYU) are separated and evaluated at the source.

¹ Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından FYL-2022-9794 proje kodu ile finansal olarak desteklenmiştir.

Van Yuzuncu Yıl University (YYU) has started to work to implement the zero waste management system on its campus to achieve its environmental sustainability goals. After the buildings and residential areas within the campus were identified, the waste types generated in these areas were determined and divided into classes.

Plans have been made for the construction of a temporary waste storage area to send the wastes planned to be separated at source to licensed recycling facilities. The amount of waste collected on campus is approximately 26.1 tons/day. With the implementation of the Zero Waste Regulation to Van YYU, the recovery of 0.50 tons of metal, 0,50 tons of glass, 1.5 tons of plastic, 2.08 tons of paper and 0.64 tons of composite wastes has been targeted. The recyclable wastes collected across the campus are; 9.58 % glass, 39.85 % paper, 28.74 % plastic, 9.58 % metal, and 12.26 % composite waste. With the zero-waste index (ZWI), the potential energy, greenhouse gas and water savings that can be achieved through resource recovery from solid waste can be estimated. In the ZWI calculation, the wastes to be recovered are used and the ZWI value is calculated as 0.16 using the data obtained. Thus, about 16 % of the resources were recovered and substituted with raw materials. We believe that this study will guide the zero waste project carried out on the Van YYU campus and will set an example for other universities and institutions.

Kkeywords: Waste management, recovery, zero-waste, zero waste index, Van YYU

GİRİŞ

Dünya nüfusunun giderek artması ve buna bağlı olarak hızlı sanayileşme ve kentleşme gibi faktörler her yıl giderek artan atık miktarının başlıca nedenlerini oluşturmaktadır (Al-Shatnawi vd., 2020). Atıkların kaynağında ayrıştırılması, doğal kaynakların korunmasına, enerji tasarrufuna ve ekolojik dengenin sürdürülmesine büyük katkı sağlar. Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde sıfır atık projeleri hızla yaygınlaşmakta, kamu ve özel sektör kuruluşları bu projeleri kendi faaliyetlerinde uygulamaya başlamaktadır. Bu bağlamda, sıfır atık yönetiminin uygulanması, çevre bilincinin artırılması ve kaynakların verimli kullanılması için bir fırsat sunmaktadır. Bu bağlamda, sıfır atık yönetimi, tüm atıkların kaynağında ayrıştırılarak geri kazanılmasını ve mümkün olan en yüksek oranda yeniden kullanılmasını hedefleyen önemli bir stratejik yaklaşımdır. Sıfır atık yönetimi, atıkların doğrudan doğaya bırakılmasını engellemeyi, geri dönüşüm oranlarını artırmayı ve atıkların bertarafına yönelik stratejiler geliştirmeyi amaçlar (Dileep, 2007; Ulaşlı, 2018; El-Haggar, 2007). Etkin ve verimli bir atık yönetim sisteminde, atıkların çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde düzenli olarak toplanması ve kaynağında ayrıştırılmaları için uygun aşamalardan geçirilmesi esas alınmaktadır. Palmer (2004) “sıfır atık” terimini ilk kez 1973 yılında kimyasal maddelerin geri kazanılması için kullanmıştır. Sıfır atık, atık üreticilerini sorumluluk almaya ve ürettikleri atıkları yeniden kullanmaya teşvik etmek için doğal kaynakları minimum düzeyde kullanarak kaynak geri kazanımını en üst düzeye çıkarmayı amaçlar. Geri kazanım ile hem hammadde maliyetlerinde hem de ürünlerin üretim maliyetlerinde önemli tasarruflar sağlanacaktır (Khaw-ngern vd., 2021). Sıfır atık, atık sorunlarını çözmek için en akılcı çözümlerden biri olarak görülmektedir (Kabirifar vd., 2020; Zaman ve Lehmann, 2013). Halihazırda çoğu şehir sıfır atık düzenli depolama sahaları hedefleyerek sıfır atık hedefleri geliştirmiştir (Zaman, 2015). Örneğin, San Francisco, atıkları 2020 yılı itibariyle sıfır atık düzenli depolama sahasına ulaştırarak, bertarafını sağlamıştır. Bu bağlamda, sıfır atık yönetimi, tüm atıkların kaynağında ayrıştırılarak geri kazanılmasını ve mümkün olan en yüksek oranda yeniden kullanılmasını hedefleyen önemli bir stratejik yaklaşımdır (Öktem, 2016). Sıfır atık konseptinin önemli hedeflerinden biri de doğal kaynakların tüketimini minimuma indirmektir.

Türkiye'de sıfır atık projesinin başlamasıyla birlikte Sıfır Atık Yönetmeliği (SAY) kamu kurumları için zorunlu hale gelmiştir. Bu nedenle sıfır atık yönetimi, muhtemel bütün atıkların değerlendirilmesiyle birlikte bu atıkların olduğu noktalarda atıkları kontrol altına almayı ve döngüsel bir ekonomik toplum yaratarak ekonomik faaliyetleri teşvik etmeyi amaçlamalıdır (Lee vd., 2014; Gündüz, 2021).

Sıfır atık yönetiminin uygulanmasının çevresel etkisi SAE kullanılarak ölçülebilir (Al-Shatnawi, vd., 2020). SAE, 'atık' malzemelerin ham maddelerin yerine ne ölçüde yeniden kullanılabilirliğini ölçmek için kullanılan bir araçtır (Zaman, 2014). Buna ek olarak, SAE sadece düzenli depolama alanlarından uzaklaştırılan atıkları ölçmekle kalmaz, aynı zamanda geri dönüşüm çabaları yoluyla enerji, malzeme ve su tasarrufunu da ölçmektedir (Zaman ve Lehmann, 2013). Geçtiğimiz on yılda birçok araştırmacı, sıfır atık kavramına dayalı atık yönetim sistemlerine yeni yaklaşımlar getirmek için birçok çalışma yapmıştır. Sıfır atık uygulamaları ile ilgili Taghizadeh vd. (2012) tarafından yapılmış bir çalışmada Tebriz Üniversitesi kampüsünün günde 2,5 metrik ton atık üretildiği ve bunun % 80' inden fazlasının (atık azaltma, geri dönüşüm ve kompostlama faaliyetleri yoluyla) geri dönüştürüldüğü gösterilmiştir ve kompostlanabilir organik maddenin önemli bir atık türü olduğu belirtilmiştir. Geri dönüştürülemeyen madde, artık plastik (özellikle ambalaj) ve kompozit malzemelerden oluşmuştur. De Vega vd. (2008), Meksika'daki bir Üniversitede yaptıkları çalışmada, kampüste üretilen atıkların büyük bir kısmının geri dönüştürülebileceğini tespit etmişlerdir. Sıfır atık uygulamaları ile ilgili yapılan diğer bir çalışmada Zaman ve Lehmann (2013) San Francisco, Adelaide ve Stockholm'ün SAE değerlerini sırasıyla 0,51, 0,23 ve 0,17 olarak hesaplamışlardır, SAE'nin atık yönetim sistemi ile malzeme değerlendirilmesinde yenilikçi bir kavram olduğunu bildirmişlerdir. Ömürbek vd. (2019), üniversitelerdeki atık yönetimi konusunda yaptıkları çalışmalarında, doğal kaynakların etkin ve verimli kullanılması ve sürdürülebilir bir ekonominin geliştirilmesi için atık oluşumunun azaltılması ve sıfır atık için daha fazla çaba gösterilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Maçin ve Arıkan (2021) İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) Ayazağa Kampüsü'nde yaptıkları bir çalışmada sıfır atık uygulamalarının çevresel etkilerini analiz etmek için SAI kullanılarak kampüsün atık yönetimi performansı değerlendirilmiştir. SAE değerini % 63 olarak hesaplamışlardır.

Üniversiteler, günümüzde oldukça geniş alanlarda kurulmuş, çok sayıda insan faaliyetinin bulunduğu ve çevre üzerinde oldukça farklı etkileri olan küçük ölçekli şehirler olarak düşünülebilir (Adeniran vd., 2017). Üniversitelerde atık yönetimi, kaynak tüketimi ve oluşan tüm emisyonlar dahil olmak üzere çevresel olumsuzlukların minimum seviyeye indirilmesi için sürdürülebilirlik kapsamında entegre bir şekilde uygulanmalıdır.

Van YYÜ kampüsünde ortaya çıkan atıkların kaynağında ayrıştırılması, geri dönüşümü ve mümkün olan en verimli şekilde yeniden kullanılması hususunda ilgili kurumlara kılavuzluk etmesi bu çalışmada hedeflenmektedir. Bu amaçla, üniversite kampüsündeki binalarda ve diğer yerleşim alanlarında atık türleri belirlenmiş ve altyapı planlamaları yapılmıştır. Bununla birlikte Van YYÜ kampüsünde katı atık yönetim performansı analizi için SAE'nin hesaplanması ile elde edilen sonuçlar sunulacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

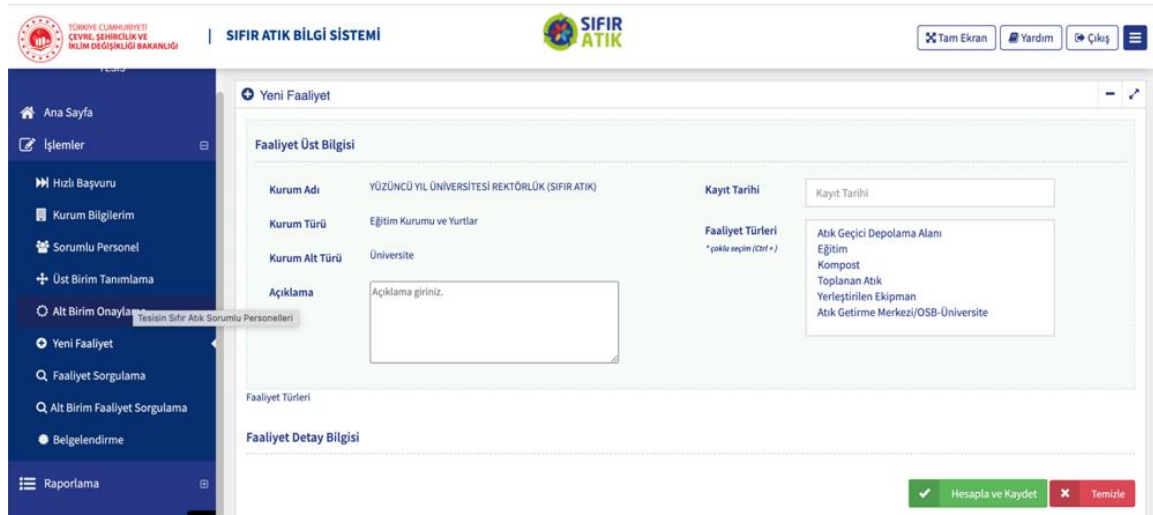
Çalışma Alanı

Bu çalışma, 19 Fakülte, 3 Yüksekokul, 5 Enstitü, 9 Meslek Yüksekokulu, 1 Konservatuvar, 49 Uygulama ve Araştırma Merkezi merkezinden oluşan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi (YYÜ) zeve kampüsünde gerçekleştirilmiştir. Kampüs, Van Gölü kıyısında, şehir merkezine yaklaşık 15 km uzaklıkta yer almaktadır ve Merkez Zeve Kampüsü ile Gevaş, Özalp ve Erciş ilçelerinde eğitim ve öğretim faaliyetlerini devam ettirmektedir.

Akademik ve idari personel ile öğrencilerin bulunduğu binalar, laboratuvarlar, yurtlar, kantinler ve diğer ortak alanlar dahil olmak üzere tüm kampüste oluşabilecek atıklar değerlendirilmiştir. Belirlenmiş tüm faaliyet alanlarında sıfır atık yönetim sisteminden sorumlu personel bulundurulması, sıfır atık yönetiminin etkinliğini artırmak için önemli bir aşamadır. Van YYÜ yerleşkesindeki tüm atıkların değerlendirilebilmesi için mevcut durum analiz edilmiştir.

Sıfır Atık Sistem Entegrasyonu

Sıfır atık yönetmeliği çerçevesinde yürütülen sıfır atık çalışması kapsamında sıfır atık yönetim sistemini kontrol etmek için Entegre Çevre Bilgi Sistemine (EÇBS) bilgi girişleri yapılmaktadır (Şekil 1). Van YYÜ'nün sisteme kaydının yapılmasını takiben, sistem tarafından oluşturulan başvuru kayıt formu Van Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü'ne (ÇŞİDM) sunularak onaylatılmıştır. Kayıt onayı alındıktan sonra sıfır atık bilgi sistemine erişim sağlanmıştır.



Şekil 1. Sıfır Atık Bilgi Sistemi

Atık Toplama ve Ayrıştırma Yöntemleri

Atık türlerinin belirlenmesi amacıyla tüm alanlar ziyaret edilerek idari alanlar, laboratuvarlar, derslikler, yurtlar, lojmanlar, kütüphaneler, kantin ve yemekhanelerde atık üretim noktaları tespit edilmiş ve bu noktalarda atık üreticileri tarafından kullanım ve tüketim sonucu oluşması muhtemel atık türleri belirlenmiştir. Kampüs içindeki kantinlerde ve yemekhane binalarındaki bayat ekmek atıklarının sokak hayvanlarına verilmesi ve pil atıklarının Türkiye Atık Pil Enstitüsü'ne gönderilmesi ile ilgili süreçler üzerine çalışmalar sürmektedir. Kantin ve yemekhanelerde oluşması muhtemel bitkisel atık yağlar, kelepçeli kapalı bidonlar ile toplanarak bitkisel atık yağ geri dönüşüm tesislerine gönderilmektedir. Fakülte ve idari binalarda bulunan fotokopi makinelerinden çıkan kağıt ve diğer geri dönüştürülebilir atıklar geri dönüşüm tesislerine gönderilmektedir. Sıfır atık çalışmasının yürütüleceği tüm binalarda oluşacak atık türleri belirlendikten sonra, bu binalardaki kişi sayısı göz önünde bulundurularak kişi başına düşen atık miktarı belirlenmiştir. Geri dönüştürülebilir atık miktarı, toplam atık miktarının % 20'sine denk gelmektedir. Uygulama noktalarının belirlendiği binalarda bulunan atık kutularının sayılarının tespit edilebilmesi için sırasıyla uygulama noktasının nüfus bilgileri, toplam kat sayısı, koridor sayısı ve uzunluğu, atık oluşum noktaları kayıt altına alınmıştır.

Yapılan hesaplama sonucunda ortak alanlar, atık üretim noktaları ve idari alanlar belirlenmiş ve bu alanlar atık ayrıştırma kutularının yerleştirilmesi için atık ayrıştırma noktaları olarak seçilmiştir. Atık ayrıştırma noktaları tespit edildikten sonra, bu alanlara yerleştirilecek atık kutuları daha önce belirlenen atık türüne göre ayarlanmıştır.

Veri Toplama ve Sıfır Atık Endeksinin Hesaplanması

Veri toplama, kampüs genelinde günlük olarak üretilen toplam atık miktarının kaydedilmesini içermektedir. Atık yönetim sisteminin performansı, üretilen toplam atık miktarına kıyasla geri kazanılabilir malzeme miktarına göre hesaplanan SAE kullanılarak değerlendirilmiştir. SAE'nin değişimini analiz edebilmek için belirli dönemlerde kampüs veya kurum genelinde geri dönüştürülebilen atıkların miktarları belirlenmiştir.

SAE, atık yönetim sistemlerinin atık yönetimi performansını ve malzeme ikamelerini değerlendirmek için kullanılan yenilikçi bir araçtır. Bu endeks, atıkların kaynağında ayrıştırılması ve geri kazanılabilir malzemelerin ne kadarının geri kazanıldığını belirlemek için kullanılır. SAE, bir kuruluşun veya bölgenin sıfır atık uygulamalarını değerlendirmektedir. Yüksek bir SAE, atıkların büyük bir kısmının geri kazanıldığı ve minimum miktarda atık ile işlem yapıldığı anlamına gelir.

SAE hesabı için kullanılan formül Denklem 1' de gösterilmiştir (Zaman ve Lehman, 2013):

$$SAE = \frac{\text{Atık miktarı} \times \text{toplam ikame verimliliği}}{\text{Üretilen toplam atık miktarı}} \quad (1)$$

Bu denklemde, atık miktarı; sistem tarafından kaynağa azaltılan, geri dönüştürülen, bertaraf edilen atık miktarı olarak, toplam ikame verimliliği; hammadde (işlenmemiş madde) verimliliğine bağlı olarak farklı atık yönetim sistemleri için ikame faktörü, üretilen toplam atık miktarı ise bütün atık kategorilerinin toplamı olarak açıklanabilir. Bu endeks, kampüsün atık azaltma, geri dönüşüm ve kaynakların korunması açısından performansının değerlendirilmesine olanak sağlamıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Atık Üretimi ve Ayrıştırma Sonuçları

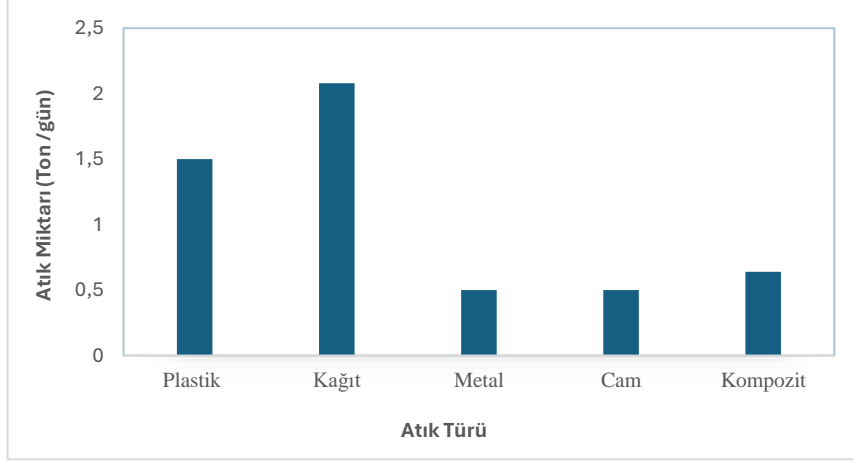
Van YYÜ kampüsünde üretilen toplam atık miktarı günde yaklaşık 26,1 ton olarak tespit edilmiştir. Bu atıklar geri dönüştürülebilir malzemeler (kağıt, plastik, metal ve cam), tehlikeli atıklar, organik atık ve gıda atıkları gibi çeşitli türlerden oluşmaktadır. Sıfır atık projesinin temel hedeflerinden biri, bu atıkları kaynağında ayrıştırmak ve geri kazanım oranını artırmaktır (City of Austin, 2008).

Çalışma dönemi boyunca toplanan toplam ayrıştırılmış atık miktarı aşağıdaki gibidir:

- Geri Dönüştürülebilir (ambalaj) Atıklar (Kağıt, Plastik, Metal, Cam, Kompozit): 5,22 ton/gün (toplam atığın yaklaşık %20'si)
- Organik Atık: 2,61 ton/gün (toplam atığın yaklaşık %10'u)
- Tehlikeli Atıklar (Elektronik Atıklar, Piller, vb.): 0,5 ton/gün (toplam atığın yaklaşık %2'si)

Gıda Atıkları (Bayat Ekmek vb.): 1,5 ton/gün (toplam atığın yaklaşık %6'sı)

Van YYÜ kampüsünden toplanan ambalaj atıklarının miktarları bar grafiği şeklinde sunulabilir, böylece hangi atık türünün daha fazla olduğu grafikten görülebilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Van YYÜ kampüsünden toplanan ambalaj atıklarının miktarları

Bu grafikte kâğıt, plastik, kompozit, cam ve metal atıklarının miktarları sırasıyla 2,08 ton/gün, 1,5 ton/gün, 0,64 ton/gün, 0,50 ton/gün ve 0,50 ton/gün olarak verilmiştir. Geri dönüşüm oranı yüksek olan ambalaj atıklarının miktarları, sıfır atık projesinin başarısını gösteren önemli verilerdir. Bu oranlar dikkate alındığında daha bilinçli ve sistematik bir sıfır atık yaklaşımı ile üniversitede oluşan atıkların özellikle kaynağında önlenmesi veya minimize edilmesi büyük bir öneme sahip olacaktır. Ayrıca geri kazanılan malzemelerden çeşitli çevresel faydalar (enerji tasarrufu, sera gazı salınımı ve su tasarrufu gibi önemli parametrelerdeki iyileşmeleri) elde edilecektir.

Atık Durum Tespiti

Van YYÜ Kampüsü'nde sıfır atık yönetim sistemine başlanmadan önce oluşan ve oluşması muhtemel atıkların oluştuğu noktalar, türleri ve miktarları hakkında bir araştırma yapılmıştır. Atık türlerinin tespiti için bu binalardaki tüm alanlar ziyaret edilerek idari alanlar, derslikler, kütüphaneler, laboratuvarlar, kantin ve kafeteryalar gibi mekanlarda atık üretim noktaları tespit edilmiş ve bu noktalardaki muhtemel atık türleri belirlenmiştir. Van YYÜ Kampüs alanında oluşan atık türleri, oluşum noktaları ve atık yönetim metotları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Van YYÜ Kampüs alanında oluşan atık türleri

Atık türü	Oluşum noktaları	Atığın yönetimi
Evsel Atık	Bina kantinlerinden ve kafeteryadan çıkan tehlikesiz atıklardır.	Düzenli depolama
Ambalaj Atıkları	Kampüs alanındaki bütün noktalarda üretilen atıklardır.	Geri kazanım
Metal Atık	Kampüs alanındaki bütün noktalarda üretilen atıklardır.	Geri kazanım
Elektronik Atıklar	Kampüs alanı içindeki tüm noktalarda kullanılan bilgisayar ve yazıcı gibi elektronik malzemeler kullanım süresi dolduğunda elektronik atığa dönüşmektedir.	Geri kazanım/Bertaraf
Tehlikeli Atık	Fotokopi makinelerinin kartuş ve tonerleri, laboratuvarlardan çıkan atık sıvılar, aydınlatma için kullanılan floresan lambalar ve atık piller kampüs alanının her noktasında ortaya çıkmaktadır.	Geri kazanım/Bertaraf
Bayat ekmek atıkları	Bina kantinlerinden ve yemekhanelerden çıkan atıklardır.	Sokak hayvanlarına besin kaynağı
Atık Yağlar	Bitkisel atık yağlar yemekhane binasında oluşurken madeni yağlar kampüs atölyesinde oluşmaktadır.	Geri kazanım/Bertaraf

Planlama kapsamında kaynağında ayrıştırılan, taşınan ve depolanan atık miktarlarındaki değişimler izlenmeli, geri dönüşüm ve tasarruf kazanımları takip edilmelidir. Atık oluşumu kaçınılmaz ise öncelikle atık miktarının azaltılması, atıkların kaynağında ayrıştırılması, geri kazanım tesislerine gönderilmesi ve hammadde veya enerji elde edilerek ekonomiye katma değer sağlanması diğer hedefler arasındadır (Kaval vd., 2021). Ayrıca Van YYÜ Kampüsünde atık üretimini azaltma, üretilen atıkların yeniden kullanımı, geri dönüştürülebilir atıkların geri dönüştürülmesi ve geri dönüştürülemez atıkların bertarafı (düzenli depolama sahasına gönderilmesi) gibi bileşenleri yönetmek için, bunları yeniden kullanma ve/veya geri dönüştürme planları yapılmıştır. Van YYÜ'de sıfır atık çalışmaları başlatılmış olup, oluşan atıkların miktar envanterleri türlerine göre olarak hesaplanmaktadır.

Eğitim Çalışmaları

Sıfır atık projesinin uygulanması ile hem aktif çalışma faaliyetleri yürüten idari ve akademik personelin hem de Van YYÜ'de eğitim hayatına devam eden öğrencilerin bilinçlendirilmesi hedefine ulaşılabileceği düşünülmektedir. Eğitim faaliyetleri kapsamında atık yönetim sisteminde görevli kişiler atık oluşum noktaları, atık türleri, toplama ve taşıma ile geri kazanım yöntemleri hakkında bilgilendirilmiştir. Eğitim faaliyetlerinin etkinliği bakımından bir sonraki aşamada akademik ve idari personel ile öğrencilere kademeli olarak sıfır atık farkındalık eğitimi verilmesi planlanmıştır. Eğitimler ve bilinçlendirme faaliyetleri SAE'nin artmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu süreçte, atık yönetimi daha verimli hale gelecek, geri kazanılan atık miktarı artacak ve SAE' de yükselecektir. Bir süre sonra, SAE daha sabit bir seviyeye ulaşacaktır. SAE'nin sabitlenmesi, sürekli iyileştirme süreçlerinin ve eğitimlerin bir sonucu olabilir. Ancak, zaman içinde yenilikler ve daha etkili geri dönüşüm yöntemleri kullanılarak SAE yine artırılabilir.

Bayram ve Özgüven (2019) çalışmalarında, Van ilindeki tüm kurumlarda sıfır atık yönetimi süreçlerine kademeli katkının istenilen düzeyde sağlanması için farkındalık eğitimlerinin artırılmasının önemi vurgulamışlardır. Ayrıca sıfır atık projesi ile atıkların kaynağında ayrıştırılarak değerlendirileceğini ve geri dönüşüm sonucunda sanayi alanlarında istihdama yönelik yatırımları etkileyeceğini ve böylece bu atıkların daha az oranlarda düzenli depolama sahalarına gönderileceğini belirtmişlerdir. Bek (2019), kurumlarda etkili çevre politikalarının uygulanabilmesi için atık yönetimi eğitimlerinin güncellenmesi gerektiğini bildirmiştir. Adana Büyükşehir Belediyesi'nde belirlenen odak noktalarında atık sorumlularına eğitimler verilerek atık yönetimi konusunda bilinçlendirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Atık yönetim ekipmanlarının temin edilmesinden sonra belediye hizmet binasında çalışan personellere atık üretimi ve değerlendirme sürecinin anlatıldığı eğitimler verilmiş ve atık yönetim sisteminin işleyişine ilişkin olumlu geri bildirimler alınmıştır. Eğitim faaliyetlerinin sıfır atık farkındalık ve tutum düzeyini arttırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Gül ve Yaman, 2021; Fattahi vd., 2019)

Sıfır Atık Yönetim Sisteminin Uygulanması

Van YYÜ kampüs alanında yürütülecek sıfır atık çalışması ile belirlenen hedeflere ulaşmak için kampüs alanında çevreci bir yaklaşımın baskın olması hedeflenmelidir. Bu doğrultuda Van YYÜ kampüs yerleşkesinden toplanan atık miktarı hesaplandıktan sonra lisanslı firmanın aldıkları geri dönüşüm malzemeleri için verdikleri 'ambalaj atığı alındı' makbuzunun Çevre Şehircilik İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) tarafından üniversitemize verilen sıfır atık sistemine yüklenmesi işlemi tamamlanmıştır. Van YYÜ'nün sınırları içerisinde yer aldığı Tuşba Belediyesi ile istişare edilerek, toplanan yemek atıkları ve bayat ekmek atıklarının sokak hayvanları barınaklarına verilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Sıfır atık yönetim sistemine ilişkin proje faaliyetleri hakkındaki bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Sıfır atık yönetim sistemine ilişkin proje faaliyetleri

	Faaliyetler	Açıklama
1	Odak noktaları tespit edildi	Van YYÜ' de sıfır atık yönetim sisteminin oluşturulması, etkili ve verimli bir şekilde uygulanması, takibinin yapılması, bilgi akışının sağlanması ve raporlanmasından sorumlu olacak kişiler belirlendi.
2	Mevcut durum tespiti ve ihtiyaç analizi yapıldı	Sıfır Atık Yönetim Sistemi uygulamaya alınırken atıkların durumu tespit edildi. Üniversite' de Sıfır Atık Sistemi uygulanırken her birim (ofisler, yemekhane, revir gibi) dikkate alınarak ihtiyaç duyulacak tüm ekipmanlar belirlendi.
3	Eğitim ve sıfır atık farkındalık faaliyetleri gerçekleştirilmiştir	Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü tarafından çevrimiçi olarak sıfır atık farkındalık eğitimi düzenlenmiştir.
4	Uygulama	Sıfır Atık Entegre Çevre Bilgi Sistemine kayıt ve veri girişi yapılmıştır.

Üniversitelerde etkili atık yönetimi sağlamak amacıyla sıfır atık yönetim sistemi kurulmuş, çalışma ekibi oluşturulmuş ve planlamalar yapılmıştır. Bu kapsamda mevcut durum tespiti, ihtiyaç analizi, eğitim/farkındalık artırma faaliyetleri, izleme, kayıt tutma ve iyileştirme faaliyetleri gibi çalışmalar yürütülmektedir. Örneğin Erciyes Üniversitesi'nde sıfır atık sisteminin kurulmasıyla ekonomik kazanç sağlandığı, farkındalık yaratıldığı ve üniversitenin 'çevreci üniversite' olarak anılmasına önemli katkılarda bulunduğu gözlemlenmiştir (Akın, 2020).

Sıfır Atık Endeksi Hesaplaması

Bu çalışmada sıfır atık yönetim sisteminin etkinliğini değerlendirmek için SAE hesaplanmıştır. Üretilen toplam atık ve geri kazanılan veya geri dönüştürülebilir malzeme miktarı temel alınarak kampüs için SAE 0,16 olarak belirlenmiştir. Bu değer, kampüsteki atıkların yaklaşık % 16'sının başarılı bir şekilde geri dönüştürüldüğünü göstermektedir. Hesaplanan SAE, üniversitenin atık yönetimi ve kaynakların korunması konusundaki kararlılığını yansıtmakla birlikte iyileştirmeye açık alanları da vurgulamaktadır. Van YYÜ Kampüsü'nde günlük olarak oluşan toplam atık miktarı 26,1 ton olarak hesaplanmıştır. Kampüs genelinde toplanan geri dönüştürülebilir atıkların % 9,58'ini cam, % 39,85'ini kâğıt, % 28,74'ünü plastik, % 9,58'ini metal ve % 12,26'sını kompozit atıklar oluşturmaktadır. Bu atıklar toplam atığın % 20'sidir ve geri kazanılabilir ambalaj atıklarından (kâğıt, plastik, cam, metal ve kompozit) oluşmaktadır. Atık türleri ve veri toplama sistemlerindeki büyük farklılıklar nedeniyle bu çalışmada yalnızca beş atık türü (kâğıt, cam, plastik, metal, karışık evsel katı atık) dikkate alınmıştır Tablo 3, farklı atık yönetim sistemleri için atık türlerine ait potansiyel ikame değerlerini göstermektedir (Zaman ve Lehmann, 2013).

Tablo 3. Sıfır atık endeksi için farklı atık türleri ve atık yönetim sistemlerinde ikame faktörü

Atık yönetim sistemleri	Atık kategorisi	Ham madde ikame verimi (ton)	Enerji ikame verimi (GJLHV/ton) ^a	Sera gazı emisyon azaltılması (CO _{2e} /ton) ^b	Su tasarrufu (kL/ton)
Geri Dönüşüm	Kâğıt	0,84-1,00	6,33-10,76	0,60-3,20	2,91
	Cam	0,9-0,99	6,07-6,85	0,18-0,62	2,30
	Metal	0,79-0,96	36,09-191,42	1,4-17,8	5,97-181,77
	Plastik	0,9-0,97	38,81-64,08	0,95-1,88	-11,37
	Karışık	0,25-0,45	5,00-15,0	1,15	2,0-10
Kompostlama	Organik	0,6-0,65	0,18-0,47	0,25-0,75	0,44
Yakma	Karışık Kentsel Atık	0,00	0,972-2,995	0,12-0,55	0,00
Düzenli depolama	Karışık Kentsel Atık	0,00	0,00-0,84	(-) 0,42-1,2	0,00

^a Lower heating value in gigajoules per tonne

^b Herhangi bir miktar ve türdeki sera gazı için CO_{2e}, eşdeğer küresel ısınma etkisine sahip CO₂ miktarını ifade eder

Tablo 3' de farklı atık türlerinin (organik, kâğıt, plastik, vb.) bertarafında kullanılan farklı atık yönetim sistemleri (kompost, geri dönüşüm, yakma, vb.) için ham madde ikame verimliliklerine dayalı faktörler yer almaktadır. Atık kategorilerine bağlı olarak ham maddelerin geri kazanım verimliliği teknolojik ilerlemeye bağlı olarak değişebilir.

İkame değeri atık kategorilerine ve atık yönetim sistemlerine dayanmaktadır (Zaman ve Lehmann, 2013). Ham maddelerin ikamesi ile beraber potansiyel enerji ve su tasarrufu, sera gazı emisyonu SAE hesabına dahil edilmektedir.

Tablo 4. Van YYÜ kampüsünde sıfır atık indeksi hesabında kaynakların potansiyel ikamesi

Atık yönetim sistemleri	Atık kategorisi	Kampüste yönetilen toplam atık (ton)	Ham madde İkame verimliliği (ton)	Enerji ikame verimliliği (GJ)	Sera gazı (GHG) emisyonlarının azaltılması (kg/CO _{2e})	Su tasarrufu (kL/ton)	Sıfır atık indeksi
Geri dönüşüm	Kâğıt	2,08	1,75	13,16	1,25	6,05	0,16
	Cam	0,5	0,45	3,04	0,09	1,15	
	Metal	0,5	0,39	18,05	0,7	2,99	
	Plastik	1,5	1,35	58,22	1,42	-17,05	
	Kompozit	0,64	0,16	3,2	1,28	0,46	
Düzenli depolama	Karışık Kentsel Atık	20,88	0	0	-8,77	0	
Toplam		26,1	4,1	50,61	-4,03	-6,40	

İkame değeri, hammadde kaynak ikame oranını, yani kâğıt, plastik, metaller vb. atık türlerinden ham maddelerin geri kazanım verimliliğini ifade eder ve Tablo 4' deki ikame faktörleri kullanılarak hesaplanmıştır (Zaman, 2014). Denklem (1) ve Tablo 4 temel alındığında, toplam beş katı atık kategorisi dikkate alınarak Van YYÜ Kampüsü için SAE 0,16 olarak hesaplanmıştır. Atıklardan kaynakların geri kazanılması büyük miktarda enerji tasarrufu sağlayan potansiyellerdendir. Geri kazanılan malzemeler, doğal kaynakların tüketimini azaltırken, enerji ve su tasarrufu sağlamakta ve sera gazı salınımını düşürmektedir. Bazı çalışmalarda kullanılmadan çevreye bırakılan tüm bu malzemeler ekonomiye geri kazandırılabilir ve daha önce de belirtildiği gibi etkili bir yönetim ile bu malzemelerin %90'ı geri dönüştürülebilmektedir (Görmüş, 2018). Yapılan bir çalışmada 2010 yılında San Francisco'nun 0,51 SAE ile %72 atık dönüşüm oranına ulaştığı bildirilmiştir (Zaman ve Lehmann, 2013). Van YYÜ kampüsünde günde ortalama 26,1 ton atık üretilirken, geri kazanılan hammadde ikame verimliliği 4,1 ton olmuştur. Tablo 4'de bulunan pozitif değerler tasarrufu temsil etmektedir, negatif değerler ise talebi veya tükenmeyi ifade etmektedir. Van YYÜ kampüsündeki atık yönetim sistemleri potansiyel olarak 50,61 GJ enerji talebini ikame etmektedir. 4,03 kg CO₂ üretilmesiyle sera gazı emisyonlarının azaltılmasında başarılı olunamamıştır. Ancak kâğıt ve plastik atıklarda çok büyük olmasa da sera gazının azaltılması başarılmıştır. Kâğıt ve plastik atıkların sırasıyla 1,25 kg ve 1,42 kg CO₂ sera gazı azaltımı sağlayabileceği gösterilmiştir. Su ve atık ilişkisi, ham maddelerin işlenmesinde fazla miktarda su kullanımı gerektirdiği için geri kazanımda önemli bir role sahiptir. Van YYÜ kampüsündeki sıfır atık programı -6,40 kL'ye varan su tüketimi ile su tasarrufunda başarılı olamamıştır. Plastik atıklar, -17,05 kL ile su tüketimine en büyük katkıyı yapan atık türü olmuştur. Van YYÜ 'de plastik şişe ve plastik bardak kullanımı nispeten fazla olduğu için değer büyüktür. Ancak kâğıt atıklar, sudan 6,05 kL ve metal atıklar ise sudan 2,99 kL tasarruf edilmesini sağlamıştır. Bu durumda Üniversite, kampüste üretilen atıkların kaynağa azaltımını, yeniden kullanımını ve geri dönüşümünü sağlarsa çöp sahalarına gönderilen atık hacmini azaltmış, çöp sahası alanının korunmasına katkıda bulunmuş ve çöp sahası operasyonlarının çevresel etkisini en aza indirmiş olacaktır.

Zorluklar ve Faydalar

Sıfır atık projesi kayda değer bir başarı elde etmiş olsa da, uygulama sırasında çeşitli zorluklarla karşılaşmıştır. Başlıca zorluklardan biri, tüm kampüs departmanlarının ve bireylerin tutarlı katılımını sağlamak olmuştur. Kampüsün bazı bölgelerinde atıkların düzgün bir şekilde ayrıştırılmasında güçlükler yaşanmış ve daha düşük geri kazanım oranlarına yol açmıştır. Bir başka zorluk da sürekli eğitim ve farkındalık yaratma çabalarına duyulan ihtiyaç olmuştur. Bu zorlukların üstesinden gelmek için sürekli kampanyalar ve atık yönetimi kurallarının daha sıkı uygulanması gerekmektedir.

Van YYÜ kampüsünde yapılan sıfır atık çalışmaları sonucunda önemli ekonomik ve sosyal avantajlar sağlamıştır. Kampüs şunlardan yararlanmıştı:

- Ayrıştırılmış atıkların toplanması ve taşınması ile atık yönetimi maliyetleri azaltılmıştır.
- Sıfır atık girişimi, özellikle atık toplama, ayırma, geri dönüşüm alanlarında istihdam yaratılmasına katkıda bulunmuştur.
- Sıfır atık çalışmalarının en önemli sonuçlarından biri de, sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarına ilişkin farkındalık ve eğitimin artması olmuştur.

SONUÇ

Bu çalışma, bir üniversite ortamında sıfır atık yönetim sisteminin uygulanma fizibilitesinin ve faydalarının altını çizmektedir. Kampüste üretilen toplam atık miktarı ortalama günde 26,1 ton olarak hesaplanmış olup, bunun 5,22 tonu geri dönüştürülebilir malzemelerden (kağıt, plastik, cam, metal ve kompozit) oluşmaktadır. Kampüs için SAE değeri 0,16 olarak belirlenmiştir. Mevcut 0,16'lık SAE değeri güçlü bir başlangıç noktasını gösterirken, altyapı, eğitim ve teknolojiye yapılacak stratejik yatırımlarla iyileştirme için önemli bir potansiyel bulunmaktadır.

SAE değerini artırmak için sürekli iyileştirmeler yapılmalı, eğitim ve farkındalık faaliyetleri sürdürülmeli ve teknolojik gelişmelerden yararlanılmalıdır. Bu süreç, Van YYÜ gibi kuruluşların çevre dostu uygulamalarda öncü olmalarına ve çevresel etkiyi azaltmalarına yardımcı olacaktır. Sıfır atık yönetim sisteminin Van YYU yerleşkesinde oluşturacağı farkındalık faaliyetleri akademik ve idari personelin yanı sıra öğrencilerin de gelecek yaşamlarında önemli bir yer edinecektir. Van YYÜ'deki sıfır atık projesinin başarısını daha da artırmak için aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Öğrencileri, öğretim üyelerini ve personeli atık ayrıştırma çalışmalarına dahil etmek için daha fazla eğitim girişimi ve kampanya uygulanmalıdır. Daha net tabelalar ve ek eğitim oturumları, atıkların kaynağında ayrıştırılmasını geliştirmeye yardımcı olacaktır.
- Belirli malzemeler (örn. elektronik, tehlikeli atıklar) için daha özel geri dönüşüm kutularının yerleştirilmesi, çöp sahalarından uzaklaştırılan atık miktarının daha da artırılmasına yardımcı olacaktır.
- SAE değeri düzenli olarak hesaplanmalı ve müdahale gerektiren alanları belirlemek için gelişmeler takip edilmelidir.

Van YYÜ, bu zorlukları ele alarak ve atık yönetim sistemini iyileştirmeye devam ederek SAE değerini yükseltebilir ve yükseköğretim kurumlarında sürdürülebilir atık yönetimi için bir model oluşturabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından FYL-2022-9794 proje kodu ile finansal olarak desteklenmiştir. Ayrıca Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na üniversitemiz sıfır atık projesi kapsamındaki finansal destekleri için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Adeniran, A. E., Nubi, A. T., Adelopo, A. O. (2017). Solid waste generation and characterization in the University of Lagos for a sustainable waste management. *Waste management*, 67, 3-10.

Akın, B. (2020) Erciyes üniversitesinde sıfır atık projesinin geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri 182s.

Al-Shatnawi, Z., Alnusairat, S., Kakani, A. (2020). Towards zero solid waste in Jordanian universities: The case of Al-Ahliyya Amman University. *Environmental Research, Engineering and Management*, 76, 46-59.

De Vega, C. A., Benítez, S. O., & Barreto, M. E. R. (2008). Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. *Waste management*, 28, 21-26.

Bayram T., Özgüven A. (Aralık 2019). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs Alanında Sıfır Atık Projesinin Uygulanabilirliği ile İlgili Yapılan Çalışmalar. 5.Uluslararası ISPEC Mühendislik ve Fen Bilimleri Kongresi, (s:1).

Bek, Y. (2019). Türkiye'de Geri Dönüşüm Uygulamaları (3R). Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun 83s.

City of Austin. (2008). Zero Waste Strategic Plan; Services, S.W., Ed.; City of Austin: Austin, TX, USA

Dileep, M. R. (2007). Tourism and waste management: A review of implementation of "zero waste" at Kovalam. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 12(4), 377-392.

El-Haggar, S. (2007). Sustainable Industrial Design and Waste Management: Cradle-to-cradle for Sustainable Development; Elsevier Academic Press: Burlington, MA, USA.

Fattahi, H., Yari, A. R., Mohammadi, M. and Almasi, A. (2019). Evaluation of people's awareness and practice of household waste management in 2017: A case study of Kermanshah, Iran. *Archives of Hygiene Sciences*, 8(4), 225-231.

Görmüş, T. (2018). Atık Yönetimi, Sorunlar ve Çözüm Arayışları: Antakya Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, 340 s.

Gül, M. ve Yaman, K. (2021), Türkiye'de atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: Ankara örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4),1267-1296, <https://doi.org/10.16951/atauniiibd.870434>.

Gündüz, M.Y. (2021). Geri dönüşebilir atıkların kontrolü ve sıfır atık projesi uygulamaları: Necmettin Erbakan Üniversitesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya 75s.

Kabirifar, K., Mojtahedi, M., Wang, C., Tam, V. W. (2020). Construction and demolition waste management contributing factors coupled with reduce, reuse, and recycle strategies for effective waste management: A review. *Journal of Cleaner Production*, 263, 121265. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121265>.

Kaval, E., Öztürk, D., Yıldız, B., & Özgüven A. (2021). A. Sıfır Atık Yönetmeliği'nin Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yerleşkesine Uygulanması ile Elde Edilecek Kazanımlar, 3rd International Eurasian Conference on Science, Engineering and Technology (EurasianSciEnTech 2021).

Khaw-ngern, K., Udomphol, N., Suksong, P.T., Khaw-ngern, C. (2021). Sufficiency economy philosophy: an enabler for zero waste city. *Psychology and Education*, 58(1), 3693-3699. <https://doi.org/10.17762/pae.v58i1.1364>.

Lee, J., Pedersen, A. B., & Thomsen, M. (2014). The influence of resource strategies on childhood phthalate exposure—the role of REACH in a zero waste society. *Environment International*, 73, 312-322. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2014.08.003>.

Maçın, K. E., & Arıkan, O. A. (Aralık 2021). Sıfır Atık Yönetimi'nin Çevresel Etkileri: İTÜ Ayazağa Kampüsü'nün Sıfır Atık Endeksi. 14. Ulusal 2. Uluslararası Çevre Mühendisliği Kongresi (s: 271-277).

Öktem, B., (2016). Atık Yönetiminde Entegre Uygulama, *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 6 (2), 135-147.

Ömürbek, V., Erk, Ç., Herek, S., (2019). Üniversitelerde atık yönetimi uygulamaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3 (35), 124- 161.

Palmer, P. (2004). *Getting to Zero Waste*. Purple Sky Press, Sebastopol, CA, USA,

Taghizadeh, S., Ghassemzadeh, H.R, Vahed, M.M., Fellegari, R. (2012). Solid waste characterization and management within university campuses case study: university of Tabriz, *Elixir Pollution* 43,6650- 6654.

Ulaşlı, K. (2018). Geri Kazanılabılır Atıkların Yönetimi ve Sıfır Atık Projesi Uygulamaları: Kadıköy Belediyesi. Yüksek Lisans Tezi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, 112s.

Zaman, A. U. (2014). Measuring waste management performance using the 'Zero Waste Index': the case of Adelaide. Australia. *Journal of Cleaner Production*, 66, 407-419.

Zaman, A. U. (2015). A comprehensive review of the development of zero waste management: lessons learned and guidelines. *Journal of Cleaner Production*, 91, 12-25.

Zaman, A.U., Lehmann, S. (2013). The zero waste index: a performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city', *Journal of Cleaner Production*, 50, 123-132.

SÜREKLİ MIKNATIS DESTEKLİ SENKRON RELÜKTANS MOTORDA MIKNATIS MALZEMELERİ VE YERLEŞİM DÜZENLERİNİN ANALİZİ

Araştırma Görevlisi Emin Tarık KARTAL

Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0002-4966-7258

Dr. Öğretim Üyesi Fatma KESKİN ARABUL

Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği Bölümü
ORCID: 0000-0002-9573-8440

ÖZET

Son yıllarda hem endüstriyel hem de elektrikli araç uygulamalarında senkron relüktans motor (SynRM) yüksek verim, tatmin eden güç yoğunluğu ve yapısal sağlamlıkları nedeni ile oldukça yaygın bir şekilde tercih edilmektedir. Yüksek performans gerektiren bu tip uygulamalarda sürekli mıknatıs malzeme desteği ile birlikte relüktans motorda performans artışı sağlanabilmekte ve sürekli mıknatıs destekli senkron relüktans motor (PMSynRM) tasarımları alternatif olabilmektedir. Bu çalışmada elektrikli araçlar ve endüstriyel uygulamalar için tasarlanan SynRM referans alınarak, 2 farklı mıknatıs malzeme kullanılarak oluşturulan 3 farklı PMSynRM modeli ve referans SynRM karşılaştırılmıştır. Sürekli mıknatıs destekli oluşturulan tasarımlardan biri Ferrit, diğeri NdFeB malzeme içerirken, son tasarımda Ferrit ve NdFeB mıknatıs türlerini birlikte içeren hibrit bir model oluşturulmuştur. Referans olarak belirlenen 3 bariyerli SynRM'nin stator ve rotor bariyer yapısı sabit tutulurken, mıknatıs malzemeler rotor bariyerlerine yerleştirilerek PMSynRM tasarımları belirlenmiştir. Toplam mıknatıs hacminin sabit tutulduğu tasarımlar da dahil olmak üzere bütün tasarımlar iki boyutta modellenmiş ve sonlu elemanlar metodu (FEM) ile analiz edilmiştir. Motor tasarımları sinüzoidal darbe genişlik modülasyonu (SPWM) kullanılarak 350V değerindeki DC giriş gerilimine sahip inverter ile, sabit moment bölgesinde akım başına maksimum moment (MTPA) kontrol metodu uygulanarak sabit 900A akım değerinde sürülmüştür. Bu bölgede motorların sahip olduğu verim, moment, moment dalgalanması, çıkış gücü ve kayıplar gibi performans parametreleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Tasarımı yapılan 4 motor modeli için nominal hızın üzerinde, alan zayıflatma (FW) bölgesinde maksimum 10.000 rpm sınırında moment ve çıkış gücü adına detaylı incelemeler sunulmuştur. Ayrıca mıknatıs malzeme içeren modellerde çalışma sıcaklığı göz önüne alınarak tam yük altında demanyetizasyon analizleri yapılmıştır. Çalışmanın devamında nominal hızda ve maksimum 10.000 rpm değerindeki çalışma durumunda mekanik stres ve deformasyon analizi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Senkron Relüktans Motor, Motor Tasarımı, Mıknatıs Malzemeler.

AN ANALYSIS OF MAGNET MATERIALS AND ARRANGEMENTS ON PMSynRM

ABSTRACT

In recent years, synchronous reluctance motors (SynRM) have been widely preferred in both industrial and electric vehicle applications due to their high efficiency, satisfactory power density and structural robustness. In such applications requiring high performance, the performance of the reluctance motor can be increased with permanent magnet material assistance and permanent magnet assisted synchronous reluctance motor (PMSynRM) designs can be an alternative.

In this study, the reference SynRM designed for electric vehicles and industrial applications is determined and 3 different PMA SynRM models created using 2 different magnet materials and the reference SynRM are compared. First of the designs assisted by permanent magnets consists of Ferrite and the other one consists of NdFeB material, while in the last design, a hybrid model containing both Ferrite and NdFeB magnet types is created. The stator and rotor barrier structure of the reference 3-barrier SynRM is kept constant, while the magnet materials are placed in the rotor barriers and PMA SynRM designs are specified. All designs, including the designs where the total magnet volume is kept constant, are modelled in two dimensions and analysed by finite element method (FEM). The motor designs are driven by an inverter with a DC input voltage of 350V using sinusoidal pulse width modulation (SPWM) and maximum torque per ampere (MTPA) control method is applied in the constant torque region at a constant current value of 900A. Performance parameters such as efficiency, torque, torque ripple, output power and losses of the motors in this region are presented comparatively. Detailed analyses are presented in terms of torque and output power at a maximum limit of 10,000 rpm in the field weakening (FW) region above the nominal speed for the 4 motor models designed. In addition, demagnetisation analyses are performed under full load considering the operating temperature for the models containing magnet material. In the continuation of the study, mechanical stress and deformation analyses are given at nominal speed and maximum 10,000 rpm.

Keywords: Synchronous Reluctance Motor, Motor Design, Magnet Materials.

HAVACILIK UYGULAMALARINDA UYDU TABANLI NAVİGASYON VE ALICI OTONOM BÜTÜNLÜK İZLEME (RAIM) ALGORİTMASI

Elif Zeynep ARIKAN

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0009-0007-3467-1290

Prof. Dr. Taylan ÖCALAN

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü

ORCID: 0000-0003-0861-013X

ÖZET

Sivil havacılık, küresel ölçekte ekonomik kalkınmayı ve ülkeler arası bağlantıyı güçlendiren stratejik bir sektördür. Hızla büyüyen bu sektörde güvenli, verimli ve sürdürülebilir bir havacılık operasyonu sağlama ihtiyacı her geçen gün daha da önemli hale gelmektedir. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (International Civil Aviation Organization, ICAO), artan hava trafiği ihtiyaçlarının karşılanması için havacılık navigasyonunda modern bir yaklaşım olan Performans Tabanlı Navigasyon (Performance-based Navigation, PBN) uygulamalarını kullanmaktadır. PBN, belirli bir hava sahasında, önerilen operasyonlar için gerekli navigasyon performans gereksinimlerini doğruluk, bütünlük, süreklilik ve kullanılabilirlik açısından uygulamaktadır. Bu gereksinimlerin yerine getirilmesi ve uçuş güvenliğinin sağlanması için kullanımı hedeflenen ana teknoloji ise Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri'dir (Global Navigation Satellite System, GNSS). Ancak, GNSS'te konumlama doğruluğuna etki eden farklı hata kaynaklarının modellenmesi ve/veya elimine edilmesi ile elde edilen nokta konumunun sivil havacılık için gerekli navigasyon doğruluğunu karşılayacak nitelikte olması gerekmektedir. Bu bağlamda, uydu tabanlı navigasyon teknolojisinin hava navigasyonuna destekleyici bir katkı sunması için, nasıl geliştirileceği ve tasarlanacağı belirlenmelidir. Aynı zamanda, bu teknolojinin sivil havacılık uygulamalarında doğrudan kullanımının neden mümkün olmadığını açıklamak da önemlidir. ICAO, uydu tabanlı navigasyonu daha güvenilir hale getirmek için GNSS'in destekleyici sistemler ile kullanımını önermektedir. Bu destekleyici sistemler, uzay tabanlı (Satellite Based Augmentation System, SBAS) ve yer tabanlı (Ground Based Augmentation System, GBAS) olabileceği gibi doğrudan hava aracına gömülü (Aircraft Based Augmentation System, ABAS) bir sistem de olabilir. ABAS içinde, navigasyon doğruluğunu arttırmak ve sinyal bütünlüğünü sağlamak için geliştirilen Alıcı Otonom Bütünlük İzleme (Receiver Autonomous Integrity Monitoring, RAIM) algoritmaları bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, havacılık uygulamaları için GNSS teknolojisi ile RAIM algoritmasının incelenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Hava Navigasyonu, Performans Tabanlı Navigasyon (PBN), Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri (GNSS), Alıcı Otonom Bütünlük İzleme (RAIM)

SATELLITE-BASED NAVIGATION AND RECEIVER AUTONOMOUS INTEGRITY MONITORING (RAIM) ALGORITHM IN AVIATION APPLICATION

ABSTRACT

Civil aviation is a strategic sector that promotes global economic growth and enhances connectivity between countries. In this rapidly growing industry, the need for safe, efficient, and sustainable aviation operations is becoming increasingly critical.

The International Civil Aviation Organization (ICAO) employs Performance-Based Navigation (PBN), a modern approach in aviation navigation, to meet the demands of rising air traffic. PBN applies navigation performance requirements—such as accuracy, integrity, continuity, and availability—for specific airspace and proposed operations. The primary technology targeted for fulfilling these requirements and ensuring flight safety is the Global Navigation Satellite Systems (GNSS). However, the positioning accuracy achieved by modeling and/or eliminating various error sources in GNSS must meet the navigation accuracy required for civil aviation. In this context, it is crucial to determine how satellite-based navigation technology can be developed and designed to provide supportive contributions to air navigation. Additionally, explaining why the direct use of this technology in civil aviation applications is not feasible is important. To enhance the reliability of satellite-based navigation, ICAO recommends the use of GNSS with augmentation systems. These augmentation systems can be space-based (Satellite-Based Augmentation System, SBAS), ground-based (Ground-Based Augmentation System, GBAS), or directly embedded in the aircraft (Aircraft-Based Augmentation System, ABAS). Within ABAS, Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM) algorithms are developed to improve navigation accuracy and ensure signal integrity. The aim of this study is to examine GNSS technology and RAIM algorithms for aviation applications.

Keywords: Air Navigation, Performance-Based Navigation (PBN), Global Navigation Satellite Systems (GNSS), Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM)

ABD YEREL SEÇİMLERİNİN BITCOİN ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: KARAR AĞACI ALGORİTMASI İLE İNCELEME

Ali ÇİNAR

Gazinatep İslam Bilim Ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği

ORCID: 0009-0002-1313-1627

Kerim Mehti ERBAY

Gazinatep İslam Bilim Ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği

ORCID: 0009-0007-7592-854X

Bünyamin ÇALIŞKAN

Gazinatep İslam Bilim Ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği

ORCID: 0009-0002-2978-8412

Dr. Nazmiye ELİGÜZEL

Gazinatep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği

ORCID:0000-0001-6354-8215

ÖZET

Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleşen yerel seçimler, siyasi sonuçlarının yanı sıra ekonomik piyasalarda yarattığı belirsizliklerle dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, seçim dönemlerinin finansal araçlar üzerindeki etkileri giderek daha fazla ilgi görmektedir. Özellikle Bitcoin gibi dijital varlıklar, seçim süreçlerinden kaynaklanan ekonomik belirsizliklere duyarlı olup, belirgin fiyat ve ağ zorluğu değişimleri sergileyebilir. Bu çalışma, ABD yerel seçimlerinin Bitcoin üzerindeki etkilerini analiz ederek, seçim dönemlerinin Bitcoin ağ zorluğu üzerindeki rolünü incelemeyi amaçlamaktadır. Analiz, 5 Kasım 2024'te gerçekleşen yerel seçimler öncesi (4 Ekim - 4 Kasım 2024) ve sonrası (5 Kasım - 5 Aralık 2024) olmak üzere iki dönem üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bitcoin ağ zorluğunu tahmin etmek için Karar Ağacı algoritması uygulanmıştır ve 10 temel girdi parametresi kullanılmıştır: Toplam dolaşımdaki Bitcoin, ortalama blok boyutu, blok başına ortalama işlem sayısı, blok başına ortalama ödemeler, toplam işlem sayısı, blok zincir boyutu, ortalama ödemeler, ortalama onay süresi, toplam karma oranı ve bellek havuzu sayısı. Analiz sonuçlarına göre, seçim öncesi dönemde modelin R^2 skoru 0.9749, seçim sonrası dönemde ise 0.9295 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, seçim süreçlerinde Bitcoin ağ zorluğunun belirli düzeylerde değişim gösterdiğini ve bu değişimlerin piyasa hareketleri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu tür analizlerin karar alıcılara ve yatırımcılara önemli içgörüler sunacağı öngörülmektedir. Elde edilen sonuçların, kripto para piyasasında daha gelişmiş öngörü modellerinin oluşturulmasına katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Amerika Yerel Seçimleri, Bitcoin, Karar Ağacı Algoritması, Tahminleme

THE IMPACT OF UNITED STATES LOCAL ELECTIONS ON BITCOIN: A DECISION TREE ALGORITHM ANALYSIS

ABSTRACT

Local elections in the United States not only influence political outcomes but also generate economic uncertainty in financial markets. In this context, the effects of election periods on financial assets are gaining increasing attention. Particularly, digital assets like Bitcoin are sensitive to economic uncertainties arising from election processes, often exhibiting significant price fluctuations and network difficulty changes. This study aims to analyze the effects of U.S. local elections on Bitcoin and investigate the role of election periods in shaping Bitcoin's network difficulty. The analysis is conducted over two periods: pre-election (October 4 - November 4, 2024) and post-election (November 5 - December 5, 2024), with the local elections taking place on November 5, 2024. To predict Bitcoin's network difficulty, a Decision Tree algorithm is applied using ten key input parameters: total circulating Bitcoin, average block size, average transactions per block, average payments per block, total transaction count, blockchain size, average payments, average confirmation time, total hash rate, and memory pool size. According to the analysis results, the model's R^2 score was 0.9749 in the pre-election period and 0.9295 in the post-election period. These findings indicate that Bitcoin's network difficulty changes at certain levels during election processes, and these variations have an impact on market movements. Moreover, such analyses are expected to provide valuable insights for decision-makers and investors. The results are expected to contribute to the development of more advanced predictive models in the cryptocurrency market.

Keywords: United States Local Elections, Bitcoin, Decision Tree Algorithm, Prediction

GREEN HYDROGEN: INNOVATIONS FOR A SUSTAINABLE FUTURE

Assist. Prof. Dr. Jai Gopal Gupta

Assistant Professor, Department of Mechanical Engineering, National Institute of Technology
Sikkim

ORCID: 0000-0002-7267-4157

ABSTRACT

The Paris Agreement, signed by 196 countries at the 2015 UN Climate Change Conference, aims to achieve net-zero carbon emissions by 2050 to mitigate global warming. In pursuit of this goal, extensive efforts have been made globally to reduce greenhouse gas emissions. One of the primary contributors to these emissions is the combustion of fossil fuels in internal combustion engines. Carbon-free alternative fuels, such as hydrogen present promising solutions to this issue. Due to its advantageous properties Hydrogen has garnered significant attention, including a high-octane number, high energy density, and a low lean flammability limit, enabling higher thermal efficiencies in engines. When produced using renewable energy sources through water electrolysis, hydrogen is termed e-hydrogen or green hydrogen. As a carbon- and nitrogen-free fuel with high combustion efficiency, hydrogen generates no carbon emissions during combustion. It has the potential to reduce greenhouse gas emissions by up to 70%, while NO_x emissions from hydrogen-fueled engines are approximately ten times lower than those from gasoline-fueled engines. However, the widespread adoption of hydrogen as a carbon-neutral fuel necessitates large-scale production of green hydrogen and the development of efficient storage and transportation systems. Hydrogen storage remains a critical challenge, as it requires extremely low temperatures (-253°C) for liquid storage or high pressures (around 700 bar) for gaseous storage. This paper provides an in-depth review of recent advancements in green hydrogen production and storage technologies, emphasizing its role as a sustainable energy solution.

Keywords: Green hydrogen, green hydrogen production, hydrogen storage technologies.

MAPPING THE HIV/STI RISK BEHAVIOR OF BANGLADESHI LABOUR MIGRANTS RESIDING IN SINGAPORE

Gazi Abu Horaira

School of International Studies, GSGSG, University Utara Malaysia

Kamrun Nahar Salma

School of International Studies, GSGSG, University Utara Malaysia Centre For Advanced Research (CAR)

Abstract

Bangladesh is the largest source of international labor migrants in the world. These workers generate \$324 billion in GDP for the economy. Along with legal migration, a large number of people leave the country illegally each year. They are frequently victims of human trafficking and exploitation. Thousands of Bangladeshis are illegally entering various countries, including Europe, the Middle East, Malaysia, Singapore, Libya, India, and others. However, the aim of this study was to explore the health risk behaviors of Bangladeshi labour migrants in Singapore. The Interpretative Phenomenological Approach (IPA) was used in this study to investigate health risk behavior. Data were collected from Singapore City between March 2023 and June 2024. Thematic data analyses were performed using the Granheim approach and NVivo 12 software. The authors found HIV/ Aids risk attitudes are prevalent among labour migrants such as the labour migrants usually don't use condoms during sexual intercourse. They have alcohol habits during the sexual period which is a major HIV threat. However, these findings will be an essential principle for policymakers, stakeholders and health professionals to adopt the necessary policy.

Keywords: Labour, Migration, HIV, STI, Health risk behavior, Bangladesh, Singapore.

INTEGRATING INFRASTRUCTURE PROJECTS WITH SUSTAINABILITY IN THE UAE

Dr. Aishah Al Shehhi

Engineering Expert ,Ministry of Energy and Infrastructure

Abstract

The UAE has made significant strides in aligning its infrastructure development with sustainability goals, focusing on environmental conservation, energy efficiency, and long-term ecological balance. This paper explores the UAE's efforts to integrate sustainability into its infrastructure projects, driven by national policies and global environmental commitments. Key to these efforts are the UAE's environmental conservation initiatives, which include strategies aimed at reducing carbon emissions, preserving natural habitats, and promoting the sustainable use of resources.

A critical aspect of this is the implementation of Green Building Standards, which ensure that new constructions meet energy efficiency and environmental performance benchmarks. The Ministry of Energy and Infrastructure (MOEI) plays a pivotal role in driving these efforts, offering guidelines and enforcing regulations that promote sustainability across various sectors.

Key elements of sustainable construction practices, such as the use of renewable materials, energy-efficient technologies, and waste-reduction techniques, are emphasized throughout the UAE's building codes. The Sustainability Guidelines, known as "GHAFSA," provide a framework for implementing these practices in infrastructure projects. GHAFSA sets standards that support sustainable development in federal buildings, federal roadways, and housing projects.

In federal buildings, sustainability is achieved through the adoption of energy-saving designs and materials, while federal roadways are developed with attention to minimizing environmental impacts and optimizing resource use. Housing projects, guided by these sustainability principles, aim to provide eco-friendly and energy-efficient living spaces for residents. By integrating sustainability into infrastructure projects, the UAE is positioning itself as a global leader in environmental stewardship and sustainable development.

Keywords: sustainability, construction practices, sustainable development, waste-reduction techniques

THE EFFECTIVENESS OF INTERNAL COMMUNICATION ON CUSTOMER SATISFACTION IN THE HOTEL INDUSTRY IN UGANDA: A CASE OF FOUR SELECTED HOTELS IN ENTEBBE

Katoogo Gonzaga
Nkumba University

Ochan Denis
King Ceasor University

Sebuliba Christopher
Nkumba University

Amos Ronald Kalukusu
Nkumba University

Abstract

This study investigated the effectiveness of internal communication strategies on customer satisfaction in the hotel industry in Entebbe, Uganda. The general objective was to examine how internal communication influenced customer satisfaction in four selected hotels. It took a descriptive correlational research design and data was collected from 91 respondents from various hotels in Entebbe Uganda. It was guided by three specific objectives: (a) to assess the current internal communication practices and strategies; (b) to determine the perceived impact of internal communication on employee engagement (c) to investigate the correlation between internal communication effectiveness and customer satisfaction levels. It evaluated several internal communication practices, including regular staff meetings, digital communication platforms, employee training programs on communication skills, and management feedback mechanisms and more. Findings revealed that regular staff meetings (mean score = 3.8778) and employee training programs on communication skills (mean score = 3.4556) were highly effective, while digital communication platforms (mean score = 3.8111) and management feedback mechanisms (mean score = 3.4000) were less impactful. Correlation analysis indicated a very strong positive relationship between internal communication strategies and their perceived impact on employee engagement and service delivery (Pearson correlation coefficient = 0.973, $p < 0.01$). Regression analysis identified key variables contributing to employee engagement, with openness and transparency in communication channels (adjusted $R^2 = 0.414$) being the most influential. The model summary revealed that internal communication strategies predicted 94.7% of the variance in employee engagement ($R^2 = 0.947$), confirming the reliability of the model. Utilizing digital communication tools. Descriptive statistics revealed high effectiveness of internal communication practices on guest satisfaction. Metrics such as Guest Satisfaction Surveys (mean = 3.4333), Number of Guest Complaints (mean = 3.6000), Average Response Time to Requests (mean = 3.8556), Ratings on Online Platforms (mean = 4.1778), Ability to Refer Other Customers (mean = 3.9667), and Overall Service Ratings (mean = 4.1333) demonstrated the positive impact of communication strategies.

The correlation matrix showed an extremely strong positive correlation between internal communication effectiveness and customer satisfaction levels, with a Pearson correlation coefficient of 0.975 ($p = 0.000$). This indicates that improved internal communication significantly enhances customer satisfaction.

The study recommends that hotels invest in regular communication training for staff to improve communication skills, emphasize the importance of clear and consistent messaging, and enhance overall effectiveness.

Keywords: Internal Communication, Employee Engagement, Customer Satisfaction

Introduction

In the competitive hotel industry, particularly in Entebbe, Uganda, effective internal communication is crucial for customer satisfaction (Robbins & Coulter, 2019). Hotels are under pressure to enhance their internal communication and service quality due to evolving customer demands and the impact of online reviews (Jones & George, 2017). Internal communication involves knowledge sharing and various channels that improve organizational performance, employee connectivity, and competitive advantage (Chen & Cheng, 2012; Gray & Laidlaw, 2002; Gomes et al., 2011). It goes beyond mere information dissemination to include activity coordination and aligning team members with organizational goals. In the digital age, efficient internal communication often leads to positive customer experiences and favorable reviews (Buhalis & Sinarta, 2020).

Communication's global significance has grown with social media, though the role of internal communication in ensuring managerial and employee coherence is sometimes less visible (Sylvester, 2020). Effective communication is crucial for team collaboration and coordination (Kraljevi & Perkov, 2014; Borca & Baesa, 2014), while communication breakdowns can cause disruptions and interpersonal issues. Enhanced teamwork and a customer-centric approach, driven by internal communication, influence customer satisfaction. Employee engagement, which boosts performance and retention, relies heavily on effective communication (CIPD, 2020). This study focuses on hotels in Entebbe, Uganda, to explore how internal communication strategies affect customer satisfaction in this vibrant, tourist-rich area.

Problem Statement

Despite the crucial role of internal communication in customer satisfaction in the hotel industry, there is a significant gap in understanding its specific dynamics in Uganda. While global research highlights the importance of effective internal communication for employee engagement, service quality, and customer loyalty (Yang, 2015; Galicic & Laskarin, 2014), there is limited empirical research on Uganda's hotel sector. This knowledge gap prevents Ugandan hotels from optimizing their internal communication practices and improving guest experiences and competitive positioning.

The scarcity of empirical research on internal communication in Ugandan hotels creates challenges for hoteliers, employees, and customers. Without a detailed understanding of internal communication processes and barriers in the Ugandan context, hotels may face issues such as high staff turnover, service inconsistencies, and guest dissatisfaction (Nwokah & Briggs, 2017). Additionally, the lack of evidence-based insights restricts hotel managers and policymakers from implementing targeted strategies to enhance internal communication and service quality.

The rapidly evolving hospitality landscape and increasing expectations of travelers make addressing internal communication challenges even more urgent (Rafiki, Nasution, & Rossanty, 2023). As customer preferences shift towards personalized and seamless experiences, hotels must utilize effective internal communication to meet these demands and stand out in a competitive market (Bamporiki, 2010).

Neglecting internal communication as a strategic priority may result in missed opportunities for growth, brand differentiation, and sustainable performance in Uganda's dynamic hospitality sector. This study aims to address the research question: How do internal communication strategies within selected hotels in Entebbe, Uganda, influence customer satisfaction and loyalty? By exploring the mechanisms, barriers, and best practices of internal communication in Ugandan hotels, the research seeks to provide actionable insights for improving service quality, guest experiences, and organizational performance in Uganda's growing hospitality industry.

The study utilized three theories to investigate the effectiveness of internal communication on customer satisfaction in Uganda's hotel industry:

1. **Systems Theory:** This theory views organizations as complex, interconnected systems, emphasizing the interdependence among various elements within an organization (Becvar, Becvar, & Reif, 2023). For hotels, systems theory helps analyze how internal communication, employee behavior, service delivery, and guest experiences are interconnected. Effective internal communication facilitates information flow, coordination, and goal alignment, contributing to smooth operations, enhanced employee engagement, and improved customer satisfaction (Chong, Isaacs, & McKinley, 2023). The theory also underscores the importance of feedback loops and adaptability, enabling hotels to respond to evolving needs and challenges effectively.

2. **Communication Theory:** This theory explores the dynamics of message encoding, transmission, and interpretation among individuals and groups (Chitode, 2021). In hotels, communication theory helps analyze the role of various communication channels in employee interactions and service delivery. It highlights the importance of effective communication in fostering a supportive organizational culture, enhancing employee engagement, and managing crises and conflicts (Berger, 2023; Schumann, 2023; Mills & Morrish, 2023). By understanding communication styles and preferences, hotels can create an environment that promotes open dialogue, collaboration, and a positive guest experience.

3. **Service Quality Theory:** This theory focuses on the dimensions of service excellence, including reliability, responsiveness, assurance, empathy, and tangibles, and their impact on customer satisfaction (Akhmedova et al., 2021). In the hotel context, service quality theory emphasizes the importance of consistency, timely response to guest needs, and personalized service. Reliable and responsive service, along with empathy towards guests' preferences and concerns, contributes to higher satisfaction and loyalty (Medberg & Grönroos, 2020; Shao et al., 2020). This theory provides a framework for evaluating and enhancing service delivery to meet and exceed guest expectations, thus differentiating hotels in a competitive market.

Together, these theories offer a comprehensive framework for understanding and improving internal communication processes and their effects on customer satisfaction in the hotel industry.

Literature Review Summary

In the hospitality industry, effective internal communication is crucial for achieving organizational goals and enhancing customer satisfaction. This literature review explores the importance of internal communication in hotels, focusing on its role in fostering employee engagement, improving service delivery, and influencing customer satisfaction. By examining research from various contexts, this review provides insights into the complexities of internal communication and its impact on guest experiences.

Internal Communication in the Hotel Industry

Internal communication in hotels is essential for smooth operations, positive work environments, and enhanced guest satisfaction. It involves the flow of information, ideas, and feedback among hotel staff, helping to coordinate tasks and address guest needs efficiently. Yildiz (2015) highlights the role of internal communication in boosting hotel productivity by streamlining processes. Internal communication also fosters a shared organizational culture, which improves teamwork and employee engagement (Galicic & Laskarin, 2014). This, in turn, contributes to creating memorable guest experiences and promoting guest loyalty (Fakhri & Marini, 2019).

Importance of Internal Communication

The significance of internal communication in hotels lies in its direct impact on employee engagement, service quality, and customer satisfaction. Lin and Maung (2023) emphasize that effective internal communication improves job satisfaction and performance among hotel staff. It aligns employees with organizational goals, fostering accountability and continuous improvement (Bamporiki, 2010). Internal communication also promotes employee engagement by providing feedback and recognition, leading to higher job satisfaction and retention (Laxmi et al., 2023).

Customer Satisfaction in the Hotel Industry

Customer satisfaction is a key metric in the hotel industry, reflecting how well a hotel meets or exceeds guest expectations. Factors such as service quality, staff interactions, facilities, and value for money shape customer satisfaction (Rafiki, Nasution, & Rossanty, 2023). Positive guest experiences result from personalized service, cleanliness, and a welcoming ambiance, while negative experiences can harm the hotel's reputation (de Vries, Rowson, & Vasse, 2020). In the digital age, maintaining high customer satisfaction is crucial for brand image and reputation management (Alex & Christopher, 2023).

Internal Communication Practices and Strategies Implemented by Hotels

Hotels use various internal communication practices, including both traditional and digital channels, to enhance operations and employee performance. Face-to-face meetings and digital platforms like intranet portals facilitate communication and feedback (Nguyen & Ha, 2023; Borca & Baesu, 2014). Regional and national contexts influence these practices, with cultural nuances affecting their effectiveness (Gomes, Fernandes, & Sobreira, 2011). Technology and data analytics help measure and improve internal communication practices (Tkalac Verčič, Galić, & Žnidar, 2023).

Perceived Impact of Internal Communication on Employee Engagement and Service Delivery

Effective internal communication impacts employee engagement and service delivery. Studies show that clear communication channels lead to higher employee satisfaction and retention (CIPD, 2020). Employees who feel valued and empowered provide better service, enhancing guest satisfaction (Arimbawa et al., 2023). Conversely, poor communication can lead to service disruptions and negative guest experiences (Fakhri & Marini, 2019). Internal communication also fosters a customer-centric culture, improving service delivery and guest loyalty (Bamporiki, 2010).

Correlation between Internal Communication Effectiveness and Customer Satisfaction Levels

Research indicates a strong correlation between effective internal communication and higher customer satisfaction levels. Hotels with robust communication systems often have more engaged employees who deliver consistent service, contributing to better guest experiences (Gomes et al., 2023). Positive staff interactions and clear communication enhance guest satisfaction, while communication breakdowns can lead to service issues and negative reviews (Rafiki et al., 2023; Yang, 2015). Internal communication also influences the hotel's brand image and reputation, impacting customer loyalty and repeat business (Buhalis & Sinarta, 2020; Nwokah & Briggs, 2017).

In conclusion, prioritizing effective internal communication is essential for improving employee engagement, service delivery, and customer satisfaction in the hotel industry. By investing in communication strategies and fostering a culture of excellence, hotels can enhance guest experiences and maintain a competitive edge.

Findings of the Study

The findings of this study reveal critical insights into the role of internal communication in the hotel industry. These results underscore the significant impact of communication practices on employee engagement, service delivery, and overall customer satisfaction.

Table 1: Internal Communication Strategies and Practices Within the Hotels.

Strategies	Mean	Std. Deviation	Interpretation
Regular Staff meetings	3.8778	.99242	High
Digital Communication Platforms.	3.8111	1.14061	Low
Employee Training Programs on Communication Skills	3.4556	.95000	High
Management Feedback Mechanisms such as Suggestion Boxes.	3.4000	1.18795	Low
Valid N (listwise)			

Source: Primary data (2022)

Table 1 presents the internal communication strategies and practices within the hotels, summarizing the mean scores, standard deviations, and interpretations for each statement.

The statement regarding **Regular Staff Meetings** had a mean score of 3.8778 with a standard deviation of 0.99242, which was interpreted as high. This suggests that regular staff meetings are perceived as an effective internal communication strategy within the hotels.

Digital Communication Platforms received a mean score of 3.8111 and a standard deviation of 1.14061, which was interpreted as low. This indicates that while digital communication platforms are utilized, their effectiveness or frequency may be less impactful compared to other strategies.

The **Employee Training Programs on Communication Skills** had a mean score of 3.4556 and a standard deviation of 0.95000, interpreted as high. This implies that these training programs are viewed positively and considered effective in enhancing communication skills among employees.

Management Feedback Mechanisms such as Suggestion Boxes scored a mean of 3.4000 with a standard deviation of 1.18795, interpreted as low. This reflects that the feedback mechanisms, like suggestion boxes, may not be as effective or widely utilized as other communication practices.

Overall, the results in table 3 illustrates that regular staff meetings and employee training programs on communication skills are considered strong internal communication practices, while digital communication platforms and feedback mechanisms are viewed as less effective.

Table 2: Correlation Matrix: Internal Communication Strategies and Perceived Impact of internal communication on employee engagement and service delivery within the selected hotels

		Perceived Impact of internal communication on employee engagement and service delivery within the selected hotels	Internal Communication Strategies
Internal Communication Strategies	Pearson Correlation	1	.973**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	90	90
Internal Communication Strategies	Pearson Correlation	.973**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	90	90
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

Table 4 presents the correlation matrix between internal communication strategies and the perceived impact of internal communication on employee engagement and service delivery within the selected hotels.

The Pearson correlation coefficient between internal communication strategies and their perceived impact on employee engagement and service delivery is 0.973, with a significance level of 0.000. This indicates a very strong positive correlation, meaning that as the effectiveness of internal communication strategies increases, the perceived impact on employee engagement and service delivery also significantly increases.

The correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed), which means there is less than a 1% probability that this correlation is due to chance. This strong and statistically significant relationship underscores the critical role that effective internal communication strategies play in enhancing employee engagement and improving service delivery within the hotels.

Table 3: The Contribution of Effectiveness of Internal Communication Strategies Towards Employee Engagement: A Regression Analysis.

Variable	Adjusted R Square	P-value
Timeliness of Communication	0.30	0.027
Clarity and Accuracy of Information Conveyed	0.384	0.000
Openness and Transparency in Communication Channels.	0.414	0.000
Consistency in Messaging Across Different Platforms.	0.025	0.039

Table 3 presents the results of a regression analysis that examined the contribution of different internal communication strategies towards employee engagement. The analysis highlights four key variables. timeliness of communication, clarity and accuracy of information conveyed, openness and transparency in communication channels, and consistency in messaging across different platforms.

Timeliness of Communication showed an adjusted R square value of 0.30, with a p-value of 0.027. This indicates that the timeliness of communication explains 30% of the variation in employee engagement. The p-value suggests that this contribution is statistically significant at the 5% level, meaning that timeliness plays a meaningful role in influencing employee engagement.

Clarity and Accuracy of Information Conveyed had an adjusted R square value of 0.384, with a p-value of 0.000. This suggests that clarity and accuracy account for 38.4% of the variation in employee engagement. The highly significant p-value indicates that the precision and correctness of the information communicated are crucial for enhancing employee engagement.

Openness and Transparency in Communication Channels emerged as the most influential factor, with an adjusted R square value of 0.414 and a p-value of 0.000. This variable explains 41.4% of the variation in employee engagement, underscoring the importance of openness and transparency. The strong statistical significance highlights that when communication channels are open and transparent, employee engagement is likely to be higher.

Consistency in Messaging Across Different Platforms had the lowest adjusted R square value of 0.025, with a p-value of 0.039. This shows that consistency in messaging explains only 2.5% of the variation in employee engagement. Although the contribution is statistically significant, its impact is relatively minor compared to the other factors.

This regression analysis reveals that while all the examined communication strategies significantly impact employee engagement, openness and transparency in communication channels, along with clarity and accuracy of information, are the most critical factors. Timeliness also plays a significant role, while consistency in messaging, though important, has a smaller influence on employee engagement.

Table 4: Model Summary On Effectiveness Of Internal Communication Strategies In Predicting Employee Engagement Within The Hotels.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.973 ^a	.947	.946	.20954
a. Predictors: (Constant) Internal Communication Strategies				

The model summary in Table 4 provided a comprehensive analysis of how well internal communication strategies predicted employee engagement in hotels. The R value of 0.973 indicated a very strong positive correlation between these communication strategies and employee engagement. This high correlation implied that effective internal communication was closely associated with increased employee engagement.

Practically, this meant that when hotels adopted robust internal communication practices, employees tended to be more engaged, motivated, and dedicated to their roles.

The R Square value of 0.947 revealed that 94.7% of the variance in employee engagement could be explained by the internal communication strategies implemented by the hotels. Essentially, this value showed that internal communication practices accounted for 94.7% of the variation in employee engagement, suggesting that nearly all fluctuations in engagement levels were attributable to the quality of communication within the organization. This high R Square value underscored the vital role of internal communication in enhancing employee engagement. Clear, consistent, and effective communication within an organization significantly boosted employee engagement.

The Adjusted R Square of 0.946 supported the robustness of the model by considering the number of predictors. The minor difference between R Square and Adjusted R Square indicated that the model was well-fitted and not overly complex, confirming the reliability of the findings. This reinforced the notion that internal communication strategies were a crucial factor in determining employee engagement, rather than the results being influenced by random factors or model intricacies.

Finally, the Standard Error of the Estimate of 0.20954 reflected the average deviation of observed employee engagement levels from the predicted values. A lower standard error suggested that the model's predictions were highly accurate, further validating that effective internal communication strategies were closely aligned with higher employee engagement.

Table 5: Descriptive Statistics on Assessment of Internal Communication Strategies in Hotels.

Statement	Mean	Std. Deviation	Interpretation
Guest Satisfaction Surveys.	3.4333	.93676	High
Number of Guest Complaints and Service Issues Reported.	3.6000	.89694	High
Average Response Time to Guest Requests and Inquiries.	3.8556	.88128	High
Ratings and Reviews on Online Platforms and Social Media Channels.	4.1778	.80137	High
Able to refer other Customers	3.9667	.89254	High
Rates the Hotel Service	4.1333	.78182	High
Able to return for More.	4.14533	.79182	High
Avg. Assessment of Internal Communication Strategies in Hotels	3.8611	.81122	High
Valid N (listwise)			

Source: Primary data (2024)

Table 5 provides a comprehensive overview of the descriptive statistics related to the assessment of internal communication strategies in hotels, specifically focusing on their impact on guest satisfaction and service quality. Each statement is analyzed in terms of its mean score, standard deviation, and interpretation, offering insights into the effectiveness of these communication practices.

Guest Satisfaction Surveys scored a mean of 3.4333 with a standard deviation of 0.93676, interpreted as high. This suggests that hotels place significant value on guest satisfaction surveys as a tool for assessing internal communication strategies. The consistent use of these surveys reflects their importance in collecting feedback, which is essential for improving services and communication processes.

The Number of Guest Complaints and Service Issues Reported received a mean score of 3.6000 and a standard deviation of 0.89694, also interpreted as high. This indicates that monitoring guest complaints and service issues is a critical part of the hotels' internal communication strategies. Effective communication ensures that issues are identified and addressed promptly, reducing the likelihood of repeat complaints and enhancing overall guest satisfaction.

Average Response Time to Guest Requests and Inquiries was rated highly, with a mean of 3.8556 and a standard deviation of 0.88128. Quick response times are a key indicator of effective internal communication, directly affecting guest experiences. The high mean score suggests that hotels prioritize timely responses, which is likely contributing to positive guest perceptions and satisfaction.

Ratings and Reviews on Online Platforms and Social Media Channels had the highest mean score of 4.1778, with a standard deviation of 0.80137, indicating a strong performance in this area. This highlights the importance of digital communication channels in shaping the external perception of the hotel's service quality. Effective internal communication is reflected in the positive online reviews, which can significantly influence potential guests' decisions.

The **Ability to Refer Other Customers** was rated with a mean of 3.9667 and a standard deviation of 0.89254, showing that guests are generally willing to recommend the hotel to others. This willingness to refer is a strong indicator of guest satisfaction, which is closely tied to the effectiveness of internal communication strategies in delivering consistent and high-quality service.

Rating the Hotel Service received a mean score of 4.1333, with a standard deviation of 0.78182, reflecting a high level of satisfaction with the overall service. This suggests that internal communication strategies are successfully facilitating a service environment that meets or exceeds guest expectations, resulting in favorable service ratings.

The **ability to return for more** was also rated highly, with a mean of 4.14533 and a standard deviation of 0.79182. This indicates that a significant proportion of guests would consider returning to the hotel, which underscores the effectiveness of internal communication strategies in fostering guest loyalty and ensuring repeat business.

Finally, the **Average Assessment of Internal Communication Strategies in Hotels** across all statements resulted in a mean score of 3.8611, with a standard deviation of 0.81122, interpreted as high. This overall score suggests that the internal communication strategies implemented by the hotels are generally effective, positively influencing guest satisfaction and service quality. The high ratings across multiple indicators demonstrate that strong internal communication is essential for maintaining a high standard of service and guest experience in the hotel industry.

Table 6: Correlation Matrix: Internal Communication Effectiveness And Customer Satisfaction Levels Among Guests.

Correlations			
		Internal communication effectiveness	Customer Satisfaction Levels Among Guests
Internal communication effectiveness	Pearson Correlation	1	.975**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	90	90
Customer Satisfaction Levels Among Guests	Pearson Correlation	.975**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	90	90
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			

The correlation matrix in table 6 offers a detailed examination of the relationship between internal communication effectiveness and customer satisfaction levels among guests in the selected hotels. The analysis utilizes the **Pearson Correlation Coefficient** to measure the strength and direction of the linear relationship between these two variables.

The **Pearson Correlation** between internal communication effectiveness and customer satisfaction levels was **0.975**, indicating an extremely strong positive correlation. This high correlation suggests that as the effectiveness of internal communication improves within the hotels, there is a significant and corresponding increase in customer satisfaction levels. The near-perfect correlation implies that the quality of internal communication practices is directly linked to how satisfied guests are with their hotel experience.

The **Significance (2-tailed)** value of **0.000** further emphasizes the strength of this relationship, as it is well below the conventional significance threshold of 0.01. This means that the observed correlation is statistically significant and not likely due to random chance. The statistical significance underscores the importance of internal communication in achieving high customer satisfaction, providing strong evidence that effective communication strategies within the hotel can lead to more satisfied guests.

Both variables were analyzed across a sample of **90** respondents, adding robustness to the data and ensuring that the findings are reliable and generalizable within the context of the study.

The correlation matrix clearly highlights a powerful and statistically significant relationship between internal communication effectiveness and customer satisfaction levels. The findings suggest that hotels that focus on enhancing their internal communication strategies are likely to see a substantial improvement in customer satisfaction. This underscores the critical role of internal communication in delivering exceptional guest experiences and achieving higher satisfaction rates among hotel guests.

Discussion

The purpose of this section is to analyze and interpret the findings of the study in relation to the existing literature on the effectiveness of internal communication and its impact on customer satisfaction in the hotel industry. This discussion is structured around the study's objectives: assessing current internal communication practices, determining the impact of internal communication on employee engagement and service delivery, and investigating the correlation between internal communication effectiveness and customer satisfaction levels.

Internal Communication Practices in Hotels

The study revealed that internal communication practices in the selected hotels are generally effective, with a mean score of 3.8611 and a standard deviation of 0.81122. These findings align with previous literature, which highlights the critical role of internal communication in the hotel industry. According to Yildiz (2015), effective internal communication is essential for streamlining processes and optimizing resource allocation, which ultimately enhances hotel productivity. The high mean scores observed in practices such as guest satisfaction surveys ($M = 3.4333$), response time to guest requests ($M = 3.8556$), and ratings on online platforms ($M = 4.1778$) indicate that these hotels have robust internal communication systems that contribute to effective service delivery and customer satisfaction.

Furthermore, the literature emphasizes the importance of cultivating a shared organizational culture through internal communication. Galicic and Laskarin (2014) argue that a unified culture, supported by strong internal communication, fosters employee engagement and teamwork, which are crucial for delivering exceptional guest experiences. This study's findings corroborate this, as the consistent high ratings across various internal communication practices suggest that these hotels have succeeded in embedding a strong culture of communication and collaboration among their staff.

Impact of Internal Communication on Employee Engagement and Service Delivery

The study found a significant positive impact of internal communication on employee engagement and service delivery. This is evident from the high correlation between internal communication effectiveness and employee engagement, as well as the strong link between engaged employees and superior service delivery. These findings are consistent with the literature, which suggests that effective internal communication enhances employee motivation, job satisfaction, and performance (Lin & Maung, 2023). Engaged employees are more likely to take initiative, provide personalized service, and contribute to a positive guest experience (Bouchriha, Farid, & Ouiddad, 2023).

Additionally, the study found that internal communication fosters a customer-centric culture within hotels, which is crucial for meeting and exceeding guest expectations. The findings align with Bamporiki (2010), who highlights that effective internal communication empowers employees to address guest needs proactively and deliver tailored services, thus enhancing overall customer satisfaction. This study's data further supports this, showing that hotels with strong internal communication systems are more capable of maintaining high service standards and ensuring consistent guest satisfaction.

Correlation between Internal Communication Effectiveness and Customer Satisfaction

The study revealed a strong positive correlation ($r = .975$, $p < .01$) between internal communication effectiveness and customer satisfaction levels among hotel guests. This finding is consistent with previous research, which underscores the significant role of internal communication in shaping guest experiences and perceptions. According to Gomes et al. (2023), hotels that invest in effective internal communication practices tend to achieve higher levels of service consistency, which directly contributes to enhanced guest satisfaction.

Moreover, the study highlighted that internal communication effectiveness not only influences individual guest interactions but also shapes the overall brand image and reputation of the hotel. This is in line with Buhalis and Sinarta (2020), who argue that positive word-of-mouth and online reviews, stemming from exceptional guest experiences, can significantly boost a hotel's visibility and attract new customers.

Conversely, communication breakdowns can lead to service failures, negative reviews, and a tarnished reputation (Yang, 2015). The strong correlation observed in this study emphasizes the critical need for hotels to prioritize internal communication as a strategic tool for driving customer satisfaction and maintaining a competitive edge.

Implications for Practice and Future Research

The findings of this study have important implications for hotel managers, industry stakeholders, and researchers.

- i. For practitioners, the study highlights the need to invest in effective internal communication systems and strategies, particularly in areas such as leadership development, technology adoption, and employee engagement. Hotels that prioritize internal communication as a strategic tool are more likely to achieve high levels of customer satisfaction and maintain a competitive edge in the industry.
- ii. For researchers, the study opens up several avenues for future research. One potential area of exploration is the impact of emerging technologies, such as artificial intelligence and machine learning, on internal communication in the hotel industry. Additionally, further research could investigate the long-term effects of communication breakdowns on employee morale and customer satisfaction, as well as strategies for mitigating these effects.

Recommendations

Based on the findings, the following recommendations are made:

- a) Ugandan hotels should enhance and diversify their internal communication channels to ensure all staff have access to timely and relevant information. Embracing digital platforms for real-time communication and collaboration is essential.
- b) Regular communication training for staff is recommended, focusing on improving communication skills, understanding the importance of clear messaging, and effective use of digital tools.
- c) Management should foster a culture of open and transparent communication, encouraging employees to provide feedback and share ideas. Responsiveness to employee inputs will build trust and improve service delivery.
- d) Establish formal feedback mechanisms to allow employees to voice concerns and suggestions about internal communication. Regular feedback will help identify gaps and areas for improvement, ensuring communication strategies remain effective.
- e) Hotels should continuously monitor and evaluate the effectiveness of their internal communication strategies through employee surveys, performance assessments, and guest feedback. This will enable timely adjustments and address emerging challenges.
- f) Given the positive impact of digital tools observed in the study, hotels are encouraged to integrate advanced communication technologies, such as mobile apps, intranet systems, and data analytics, to enhance communication effectiveness.

Authors' Contributions:

Katoogo Gonzaga led the design and conceptualization of the study, including the formulation of research objectives and methodology. Amos Ronald Kalukusu conducted the data analysis, presented the results, and interpreted the findings. Ochan Denis supervised the overall research process, ensuring the study adhered to academic standards and guidelines.

Ssebuliba Christopher provided expert advice on the hotel industry, contributing to the alignment of study variables and enhancing the relevance of the research within the industry context. Each author contributed meaningfully to the research, ensuring a comprehensive and collaborative effort.

Declaration of Conflict of Interest

The authors declare no conflicts of interest concerning this research publication. They have collectively reviewed, approved, and contributed significantly to the study's conception, design, analysis, and interpretation. All authors affirm that their contributions were made without external influences and have disclosed any potential financial or personal relationships that could be perceived as conflicts of interest. They are dedicated to presenting the research transparently, honestly, and objectively.

References

- Akhmedova, A., Manresa, A., Escobar Rivera, D., & Bikfalvi, A. (2021). Service quality in the sharing economy: A review and research agenda. *International Journal of Consumer Studies*, 45(4), 889-910.
- Alex, B., & Christopher, P. (2023). Green practices implementation for environmental sustainability by five-star hotels in Kampala, Uganda.
- Arimbawa, I. G. A. P., Goeliling, A., Ripal, T., & Putra, A. B. P. (2023). The Effect of Communication, Motivation and Job Satisfaction on Employee Performance: Empirical Study Of Hotel Harper Prints By Aston, Makassar. *Pusaka: Journal of Tourism, Hospitality, Travel and Business Event*, 5(1), 20-32.
- Bamporiki, A. S. (2010). The impact of internal communication on guest satisfaction in hospitality establishments in Cape Town.
- Borca, C., & Baesu, V. (2014). A Possible Managerial Approach for Internal Organizational Communication Characterization. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 124, 496-403.
- BERGER, A. A. (2023). Six Thinkers in Search of a Communication Theory. *Kastamonu İletişim Araştırmaları Dergisi*, (10), 260-271.
- Bouchriha, Z., Farid, S., & Ouiddad, S. (2023). Enhancing Value Co-creation Behaviors Through Customer Engagement In The Moroccan Hotel Context: How Does It Influence Customer Satisfaction And Brand Image?. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 1-26.
- Chen, W. J., & Cheng, H. Y. (2012). Factors affecting the knowledge-sharing attitude of hotel service personnel. *International Journal of Hospitality Management*, 31(2), 468-476.
- Chitode, J. S. (2021). *Communication theory*. Technical Publications.
- Chong, S. W., Isaacs, T., & McKinley, J. (2023). Ecological systems theory and second language research. *Language Teaching*, 56(3), 333-348.
- de Vries, M., Rowson, B., & Vasse, X. (2020). The impact of internal communication on customers' perception of revenue strategies. *Research in Hospitality Management*, 10(2), 69-74.
- Ekechi, F., Eze, B. O., & Don-CHIMA, J. E. F. F. E. R. Y. (2023, February). Communication and Organizational Change: A study of Christopher University, Nigeria. In 4. International Congress on Social Sciences, Innovation and Educational Technologies Proceedings (4. ICSSIET 2023) (p. 344). Global Academy Yayıncılık VE Danışmanlık hizmetleri sanayî ticaret lîmîted şîrketî.

Fakhri, M. R., & Marini, S. THE INTERNAL COMMUNICATION IN HOTEL FRONT OFFICE DEPARTMENT. *THE Journal: Tourism and Hospitality Essentials Journal*, 9(1), 45-52.

Galicic, V., & Laskarin, M. (2014). Internal marketing in the hotel industry. In Faculty of Tourism and Hospitality Management in Opatija. Biennial International Congress. Tourism & Hospitality Industry (p. 297). University of Rijeka, Faculty of Tourism & Hospitality Management.

Gomes, D. R., Fernandes, J. L., & Sobreira, R. M. C. (2011). Promoting a path for organizational competitiveness: the role of internal communication *Exedra: Revista Científica*, 1, 55-78.

Gray, J., & Laidlaw, H. (2002). Parttime employment and communication satisfaction in an Australian retail organization. *Employee Relations*, 24(2), 211-228.

Kraljević, R., Perkov D. (2014). Communication management marketing. *Libertas – Plejada*, Zagreb

Lin, T. T., & Maung, K. M. Internal Marketing, Job Satisfaction And Employee Performance: An Empirical Study Of Hotels In Nay Pyi Taw, Myanmar.

Laxmi, V., Kashyap, V., Jethy, J., Palanivel, R. V., Ravichand, M., & Sharma, M. K. (2023). Symmetrical Internal Communication and the Performance of Hotel Employees: An Assessment of the Mediating Role Played by Identification with the Organization. *Journal of Informatics Education and Research*, 3(2).

Medberg, G., & Grönroos, C. (2020). Value-in-use and service quality: do customers see a difference?. *Journal of Service Theory and Practice*, 30(4/5), 507-529.

Mills, C. E., & Morrish, S. C. (2023). Responding Responsibly to Crisis and Disaster: The Communication Challenges. In *BEYOND THE DARK ARTS: Advancing Marketing and Communication Theory and Practice* (pp. 291-313).

Nguyen, C. M. A., & Ha, M. T. (2023). The interplay between internal communication, employee engagement, job satisfaction, and employee loyalty in higher education institutions in Vietnam. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-13.

Niwamanya, E., & Jani, D. (2024). Outsourcing Relational Governance Quality Effects on Hotel Financial Performance under Environmental Uncertainty in Uganda. *ORSEA JOURNAL*, 13(2).

Rafiki, A., Nasution, M. D. T. P., & Rossanty, Y. (2023). The Role of Customer Knowledge in CRM-Customer's Satisfaction Link: A Study on Hotels in Indonesia. In *From Industry 4.0 to Industry 5.0: Mapping the Transitions* (pp. 527-535). Cham: Springer Nature Switzerland.

Schumann, J. J. (2023). *Advising Communication in Finance*.

Shao, Z., Li, X., Guo, Y., & Zhang, L. (2020). Influence of service quality in sharing economy: Understanding customers' continuance intention of bicycle sharing. *Electronic Commerce Research and Applications*, 40, 100944.

Sylvester, J. (2020). The Importance of Communication. *HRZone*. <http://www.hrzone.com/community-voice/blogs/johnsylvester/the-importance-of-internal-communication>

Tkalac Verčič, A., Galić, Z., & Žnidar, K. (2023). The relationship of internal communication satisfaction with employee engagement and employer attractiveness: testing the joint mediating effect of the social exchange quality indicators. *International Journal of Business Communication*, 60(4), 1313-1340.

Yang, J. T. (2015). Effect of internal marketing on knowledge sharing and organisational effectiveness in the hotel industry. *Total Quality Management & Business Excellence*, 26(1-2), 76-92.

Yildiz, Ö. (2015). Internal communication function and hotel productivity—a comparative

VIETNAMESE LAW ON ENSURING SECURITY AND CONFIDENTIALITY OF ELECTRONIC TRANSACTIONS IN BANKING ACTIVITIES

Nguyễn Thị Hồng Phước

Faculty of Law at Sai Gon University

Abstract

The rapid development of information technology and the legal recognition of electronic transactions in today's era have allowed Credit Institutions (CIs) to diversify the methods of providing banking products and services to customers through electronic means, known as electronic banking. With the characteristic of operating without being constrained by space and time, the emergence of electronic banking has brought numerous benefits to customers, banks, the economy, and society, aligning with global trends. However, this development trend also creates many risks, particularly in terms of security and confidentiality of information related to electronic banking, as banks are always a target for technology-related crimes, and current security mechanisms have not kept pace with the rapid advancement of technology. Furthermore, the legal framework governing this issue is still under review, modification, and supplementation to adapt to the new context: the 2024 Law on Credit Institutions requires CIs to ensure the security and confidentiality of electronic transactions in banking activities (Article 140); Decision No. 2345/QĐ-NHNN dated December 18, 2023, on implementing solutions for safety and security in online payments and card payments; the Draft Circular replacing Circular No. 35/2016/TT-NHNN dated December 29, 2016 (amended by Circular No. 35/2018/TT-NHNN dated December 24, 2018) guiding CIs on ensuring safety and security for providing banking services and intermediary payment services on the Internet; have increased the risk of incidents when using banking services through electronic channels. In this article, the author analyzes regulations on ensuring the security and confidentiality of electronic transactions in banking activities by CIs, points out some existing limitations and shortcomings, and proposes solutions to improve Vietnam's legal framework to help protect customers' rights when participating in electronic banking transactions in the increasingly digital era.

Keywords: Security; confidentiality; electronic transactions; banking; electronic banking

VIETNAMESE LAW ON PUBLIC COMPANY INFORMATION DISCLOSURE IN THE SECURITIES MARKET

Dr. Nguyen Thi Hong Phuoc

Head of the Department of Civil, Commercial and International Law Faculty of Law at Sai Gon University

Abstract

Under Vietnamese law, public companies possess several key characteristics: First, they are organized enterprises operating as joint-stock companies. Second, they must meet legal capital requirements and have a specific shareholder structure. Third, they are subject to the management and supervision of the State Securities Commission (SSC). Fourth, they must comply with stringent information disclosure and corporate governance regulations.

Accordingly, information disclosure is a mandatory obligation for public companies.

Regarding content, the types of information public companies disclose are diverse, including financial information, business performance updates, corporate governance matters, and other significant events such as mergers, acquisitions, administrative penalties, or court rulings. In terms of disclosure methods, information may be released periodically, on an ad hoc basis, or upon request, through various channels such as corporate websites, the SSC's information disclosure system, stock exchange websites, and mass media platforms (including printed and electronic newspapers) as stipulated by law.

Due to the complexity of information disclosure in the securities market, violations have become increasingly prevalent. Many public companies fail to disclose information or provide incomplete disclosures, leaving investors uninformed or even misled by inaccurate information. This situation significantly impacts investors and undermines long-term confidence in Vietnam's securities market. This article evaluates the current legal framework in Vietnam, identifies existing limitations and challenges, and proposes legal reforms and practical solutions to enhance the effectiveness of information disclosure regulations for public companies in the securities market.

Keywords: information disclosure, public company, Vietnamese securities market

USING SIMULATION TO FOSTER COMMUNICATIVE SKILLS AND E-MARKETING WITH MARKETING STUDENTS OF LYCÉE TECHNIQUE ET PROFESSIONNEL OF PORTO-NOVO

Dr. Viviane Arlette HOUNHANOU

Maitre de Conférences (Didactique anglaise UAC/FLASH-Adjarra)

Dr. Morel Marly MENSAH

Linguistique et Didactique Anglaise (UAC/ FLASH-Adjarra)

Dr. Désiré Christel ZINSOUVI

Linguistique et Didactique Anglaise (UAC/ FLASH-Adjarra)

Euphrasie ALOKPO

Doctorante en Didactique Anglaise (UAC/EDP-ECD)

Abstract

In an English as a Foreign Language (EFL) country like Benin, many factors hind the language learning, and researchers compete to overcome those challenges. This research work focuses on studying the use of simulation in marketing field in order to develop learners' e-marketing and communicative skills in LTP-P/N. The objective is to find way for integrating simulation activities in marketing course to improve student's outcomes. To collect data, a mixed method research has been used in two steps. During the first step, data were collected using questionnaires administered to six (06) ESP teachers and eighty (80) ESP marketing learners of LTP-P/N. Qualitative data were also collected during classroom observation. In the second step, the experimental groups (EG) which received the treatment of the use of simulation activity, and the control group (EG) were tested. The findings highlight that simulation can improve learner's e-marketing and communicative skills. Then, the present research suggests the integration of simulation in marketing course in order to help learners to practice more the English Language to reach their goal.

Keywords: ESP; E-Marketing, Simulation; Communicative skills

Introduction

Over several years, the emergence of English Language as a global language has become more than a necessity for the development of ESP learners. In Beninese country, where English is considered as a foreign language, English is perceived as the predominant language to communicate in professional domain which marketing online field.

However, the evolution of technology has made communication faster, easier as well as more interactive marketing. Traditional marketing which is made through the newspaper magazine has disappear just after the apparition of online marketing. From the internet to smartphone, to social media, we have access to more information and more tools than ever before. Thus, becoming more digitized, it opens other doors and various opportunities on the international market which are very important. Technology has enabled us to collaborate, innovate, and create in a new way especially in E-Marketing. "*In the internet world, we know the f- factors: followers, fans, and friends*", Philip Kotler (2012). With the rise of communication, people across the global have become interconnected and are communicating with another through various digital platforms. As a result, businesses are increasingly aware of the need to harness effective Communicative Skills in E- Marketing.

Simulation activity is one such tool that businesses can use to improve their communicative skills. It comes a necessity of English Language in digital commercial world.

Then, despite, all these visible developments in today's world, the Beninese school is struggling to adapt its teaching strategy to digital changes. The international dimension of the English language has given the teaching of ESP a more important role which goes beyond current traditional views of language. The challenge of using this language as a tool opens windows to the world and to the many opportunities has given new impetus to its very teaching and learning in Beninese country. In this part of the world, although some efforts have been made to make the teaching and learning of the language relevant to the needs of the country and to meet the current challenges.

Teaching and Learning English for Digital communication in Beninese Technical class remains a real challenge to both Teachers and learners. Then, it is not easy for Teachers to teach in ESP classes because lesson hours are limited, the curriculum provided to ESP teachers does not allow them in its current application to meet the multiple requirements. The training provided by EFL teachers does not allow them to adapt to technical school teaching because most of EFL teachers are ESP teachers. Although, some of teachers are trained for EFL education using the CBA, it is observed recent years that many teachers not trained in CBA and in any approach teach in these ESP classes. Then, ESP learners are not able to develop their communicative skill in order to meet their commercial need. They are not motivated, they are focus on the Marketing course just to succeed in their exam, they do not know how to speak the language and flee to the English language in classroom. Therefore, students' needs are not being met. So, it may be good to use simulation activity in teaching English language to develop student's oral communicative skills in E- Marketing to reach their commercial need at the end of training and also express themselves in digital Marketing. That is why this topic is chosen: *Using simulation to foster oral communicative skills with e-marketing students: case study of lycée technique de Porto-Novo.*

The present research work is divided into five chapters: The first chapter deals with the introduction of the problem which includes the problem statement, its purpose or objectives, the research questions, the significance of the study.

Second one is about the literature review in which some writer's point of view should be examine about the topic. The third chapter concerns the methodology of study which have used to collect data for the study. The fourth chapter focuses on the presentation and discussion of the findings. The fifth and last chapter deals with suggestions and conclusion.

Chapter one: Identification to the Study

1.1 Problem Statement

Nowadays, Learning and teaching of English Language has become a real issue in E-Marketing field where communication takes place. In, the 21st century, the growing demand facing professional communicators as well as changing of the Business environment poses new challenges to the language learning to both teachers and learners. As commerce becomes more virtual and physical, it very important to develop appropriate digital communicative skills to meet the need of this market. But the training provided to ESP teachers does not allow Marketing learners to be able to have efficient communication and be effective on the digital market. We noticed a lack of learner's motivation because of the document, the lesson hours are also limited to practice more exercise.

Indeed, the Benin curriculum which may correspond to the levels of the principle, but in its current application, does not make it possible to meet the needs of the present world because it does not allow technical schools to train in digital communication.

The technical curricular provided to ESP teachers LTP-PN although it can be taken into account different aspects of the language, it does not allow ESP learners to develop their language competences, it is noticed that the lack of precision at the level of each series. It is the case of G1, G2, and G3 Series which receive practically the same training in Business English. There are a mix of specific chapter in each field and the chapter which should be taught in G1 and G2 series is also taught in G3, for example. Which should not be the case. Unfortunately, those of G3 (marketing field) do not receive a direct training in marketing.

Secondly, most of the ESP teachers are EFL teachers, trained for general education and who do not have choice to adapt themselves to ESP education by finding the appropriate documents. This means that assessment in ESP classes is still based on the old program. It is observed a lack of practical activities. Although, some of the teachers are trained for EFL education using the CBA, it is noticed in recent years that many teachers are trained neither in CBA nor in any other approach, are recruited as AME, and are teaching in these ESP classes. Additionally, a lack of adequate follow-up by inspectors, who cannot make enough class visits to follow the evolution of teachers when they are doing their course, is another important hindrance.

Finally, it is observed that, ESP learners have problem in English language, they are not able to develop their English language competency and still always speak French in English class. The English language they need in marketing is not met on their language classes. Then, with the use of simulation activity in marketing class, teachers can help learners to develop their communicative skills (speaking, writing) to be effective in the digital market.

1.2 Purposes of the Study

1.2.1 General Objective

The general objective of this study is to show the importance of simulation activities in order to improve marketing learners' oral communicative skills.

1.2.2 Specific Objectives

- 1- To explore the challenges of ESP learners related to the different communicative skills in the process of teaching and learning English language.
- 2- To show the impact of simulation in ESP learners' communicative skills.
- 3- To find effective and efficient strategies for the implementation of simulation in ESP field.

1.3 Research Questions

To reach the goals of this research, three research questions have been given:

1. What are the challenges of ESP learners related to the different communicative skills in the process teaching and learning English language?
2. How can simulation impact ESP learners' communicative skills?
3. How to integrate simulation to teach effectively and efficiently communicative skills in Beninese ESP classes?

Chapter two: Literature Review

This chapter presents the work of some scholars and seniors who have already worked in the same domain.

2.1 Clarification of Concepts

2.1.1 Simulation Activity

Simulation is an activity involving multipart interaction between groups and individuals based on imitation of real life and skills. In simulation, students can bring items to the class to create a realistic environment. Simulations are very similar to role-plays but what makes simulations different than role plays is that they are more elaborate. In role playing, students assume the roles of various characters, such as employer, employees, bell boy, mechanic, merchant, etc. The role players may practice particular behavior or skills while the other students observe and then critique the performance and the outcome (Reed, 2002). For instance, if a student is acting as a bellboy, he brings a guest's case and so on while others are paying attention to him and giving some comments. A Simulation in marketing is an interactive, virtual environment that mimics real –world Marketing scenarios. It offers an immersive experience where learners can experiment, make decisions, and witness the outcomes of their actions. These Simulations are designed to replicate complex marketing challenges that professionals face daily, analyzing consumer behavior.

Harmer (2001) added that simulation is an activity in which the students simulate a real-life encounter as if they were doing so in the real world, either as themselves in the specific situation given, or taking on the role of a character different from themselves or with thoughts and feelings they do not necessarily share.

From those all above definitions, it can be concluded that simulation is an oral activity situates in an imagery real life which the participants have roles, functions; and responsibilities to participate actively in the interaction, solve the problems and make some decisions. In e-marketing, simulation is an immersive learning opportunity that brings learners together to get a deeper level of understanding and engagement in their course material.

2.1.2 Importance of Simulation in E-Marketing

Simulation helps developing critical thinking skills by presenting learners with complex scenarios that require them to analyze and solve problems in real time. This type of hands-on learning can help learners develop decision making skills and the ability to think critically under pressure. It provides risk free environments to make mistakes without fear of real-world consequences, which facilitates learning and experimentation. The situation feels real, and thus leads students to engage with the actively more enthusiastically and interactively. In e-marketing, simulation provide learners with a hands-on experience that allows them to apply marketing concepts in a risk-free setting. This ensures the content's relevance and student motivation to understand new E-Marketing concepts in real life situation. Simulation helps learners to improve communication skills in a single player version.

2.1.4 E-Marketing

E- Marketing, Digital, or Online Marketing is the practice of using digital channels and platforms to sell and promote brands, products or services to potential and existing customers. It's typically part of enlarger marketing strategy, and involves developing the right digital messaging for your target audience by understanding their need more specifically and using the appropriate channel to address these needs.

Dr Phillip Kotler, known worldwide as the father of modern marketing and the first expert in the strategic practice of marketing, defined Digital Marketing as “*a set of activities that a company or person runs on the internet in order to attract new businesses and develop a brand identity, it is also the science and art of exploring, creating and delivering value to satisfy the needs of a target market at a profit*”.

This definition emphasizes the function of marketing to various market. According to Chaffey and Ellis-Chadwick (2012) the concept of E-Marketing should take into account the different tools and strategies that businesses can use to achieve their marketing objectives. They define E-Marketing as “*the application of digital technology and media to achieve marketing objective and perspective*”. It means that digital marketing is based on the integration of technology into marketing practice. In general, online marketing is a type of marketing relies websites to connect with potential customers and the promotion of goods and services to customer through digital channels and electronics technologies. These digital channels can include SEO Marketing, E-mail Marketing, Social Media Marketing, Affiliate Marketing,

2.1.4.1 Strategies and Functions of Online Marketing

• Strategies of Online Marketing

Digital Marketing channels have evolved since the 1990 and continuous to do so. A digital marketing is a plan for using channels to grow your visibility online. Here are some of the most common channels in use today.

*Website Marketing: it's the process of advertising your business on the internet.

* SEO Marketing: is the practice of getting targeted traffic to website from a search engine's organic rankings.

*Email Marketing: it uses Email to connect with potential customers.

* Social Media Marketing: social media such as Facebook, Tik-Tok, WhatsApp, Instagram are essential platforms allow marketers to reach their prospect in a myriad way.

* Affiliate Marketing: is similar to referral programs, as it involves working with outside individuals or companies under the agreement that they promote your product in exchange for a commission from each sale that can be attributed to their efforts.

All these platforms allow marketer to promote their production in order to attend a number potential client. They are considered as communication tools which allows to share information.

• Functions of Online Marketing

Marketing helps companies to identify, satisfy and retain potential customers. Marketing online functions are:

Product: By the use of E-business it the buyer knows immediately about product features, the facts, not a sales person's assumptions.

Price: The internet gives consumers the power to shop around for the best deal at a click of a button the website.

Place: The challenge for online retailers is to ensure that the product is delivered to the customers within a reasonable time.

Promotion: Promoting products and services online is concerned with a number of issues. Having a recognizable domain name is first stage towards e -promotion.

E- Distribution: It is a distribution concept which refers to electronic buying and selling of goods and services over a public.

Financing: It deals with the part of marketing to providing incomes for your business. It refers to how you can raise capital to start operation and remain in business.

Buying: The function of buying is performed in order to acquire quality materials for selling for target audience.

Risk Bearing: is the process of moving a finished product from the point of shipping to the point of origin such as product damaging, safety insurance, etc....

2.1.4.2 Selling and Buying process through Amazon and Social Media (Facebook/WhatsApp)

Amazon is an e-Marketing platform that offers a wide range of products directly to consumers and acts as a middleman between buyers and sellers. It facilitates payment and delivery services, and sellers usually need to pay a commission to Amazon for every sale. It's a formal E-commerce platform that connects businesses with customers. WhatsApp and Facebook online marketplaces are social media platforms that allow users to buy and sell good to other users within their network. They are informal social media platforms for individuals to buy and sell goods within their personal networks. Selling on Amazon platform requires some essential parts. The first things you should do is to choose a selling plan (individual or professional), create a seller central account and configure your seller central account, use the free Amazon seller app, enroll your brand, list products (understand the product detail page), make sure your product are safe and compliant, find or obtain a product, match or create a product listing and price product.

The first step of buying on Amazon is to go to Amazon's website and log into your account. Once you find a product you want to purchase, click 'Add' to shopping cart. From there, once you check out, you are taken a page where you must enter your shipping and billing information and select your desired shipping option, click the 'final confirmation button' to complete the order.

Selling on WhatsApp requires to download the business app, register and create a business profile set business hours and write a welcome message, promote your WhatsApp Business Number, engage with customers actively, secure transactions through WhatsApp payment, and finally gather and analyze customer feedback.

The first things through buying via WhatsApp marketplace are to browser the marketplace, look for products that interest you. You can use search bar to narrow down your result or browser through different categories. Secondly, contact the seller, once you find a product that you want to buy send a message to the seller via WhatsApp or Facebook messenger you can ask any questions you have about the product and negotiate the price. Finally, agree on the term and finalize the purchase.

In general selling and buying through digital platform allows companies to target specific audience and customize their message. This process requires a specific learning English language to communicate with customers.

2.1.4.3 Importance and Disadvantages of Online Marketing

Online Marketing is a great tool to reach out to your customers and connect with them. This is vital if you are running a successful business. Companies rely on their customer customers to give them an idea of what they expect from their services and to communicate with many people.

Disadvantages include potential bias from non-response and the challenge of designing effective surveys that yield reliable data.

2.1.5 Role of Communicative Skills

Whitin the modern era of globalization, perfect and outstanding communication skills are the only gateway to professional job success. In this sense, students with exceptional communication skills, writing skills, dynamic personality and commendable self-expression are considered to be significant assets to any organization. In support of this assertion. Ellis (2012, P9-5) affirmed that:

The success of any academic and professional idea and thought hinged solely on the ability of an individual to effectively communicate this idea. Competition among different companies' organizations or professions require that all individuals are expected to do more with scarce or limited resources.

This means that English plays important role as international language in every professional field. Reason why this is a need to practice English rather than learned academically at school. Accordingly, excellent communication skills have become an explicit requirement in current job scrutiny tests (Morganet Regan, 2008). These tests sometimes include full or partial English communicational knowledge. Any knowledge or skill might not be of great significance, until it gets expressed in a proper language. However, many marketing students lack professional communication skills, both in writing and in spoken language (Mudraya 2006), Mickay (2003) argued that communication play a pivotal role in professional career development hence effective communication skills are vital to students' professional success. Many reviews have found that such skills are greatly lacking among marketing students' professional communication.

2.1.6 Simulation, Communicative Skills and Online Marketing

Simulation enhances the student's speaking by giving a lot of communication practices and simulating marketing learners in real life scenario. Communicative Skills in marketing refer to writing and speaking clearly and confidently when interfacing with clients marketing is about communicating a brand's message to its target audience. As a marketing professional good communicative skills can help you interact with your team members and provide efficient customer service. You can market a brand in writing through billboards and social media posts and verbally through in-person interactions with clients. These skills can help you sell product services and ideas from manufacturers to consumers. However, productive skills are very important.

In speaking skill, marketing can involve speaking in front of crowds or making presentations at boardroom meetings. Public speaking skills can help you navigate the scenarios. Consider using familiar language to engage your audience. You can ask for feedback after the presentation to determine whether the audience understood you. In writing, the ability to express your ideas in writing may be helpful in marketing. You can use the skills when writing product articles and advertisements for billboards. Marketing may also involve updating clients with progress reports and reminder emails which may require writing skills. Consider researching the most appropriate writing formats and primary keywords that may gain client's attention. Using keywords when writing online articles and advertisement can helps you reach a wider audience through search engine optimalization.

2.2 Theoretical Framework

2.2.1 Communicative Language Teaching Theory (CLTT)

Communicative Language Teaching also referred to as the Communicative competence, which entails teaching language through communication. It emphasizes the learners' ability to communicate effectively in real life context and encourage learners engage in authentic and meaningful communicative task that reflect real life language use. It also uses groups or pairs for activities, tools and technology to acquire the target language.

All human being needs to communicate in order to express their ideas, feelings and thoughts; this is the main reason why communicative activities should be integrated into the lesson. Students spoken language is more productive when their engaged in a dynamic learning environment that encourages them to do their tasks.

It is well-known that all people need to understand spoken language in different situations; such as daily life, work, school community, among others. According to Moss and Ross-Feld (2003) any activity which requires learners to speak include the use of communication. Activities with communicative purposes are helpful for breaking down barriers finding information, expressing ideas about one self and learning about culture. Jayasena (2014) asserts that teachers should encourage students' communicative competence all the time; and besides their limitations to use language fluently and accurately; there should provide them with spaces to interact with orders or to immerse them in speaking activities that enhance their ability to use the target language. It means that communicative language teaching help learners to develop speaking, writing skills. Communicative approach should be focus on promoting interaction, fluency and real-life simulation. It is trying to produce meaningful and real communication at the level, lesson is more learner centered and also there may be use of authentic materials. These approaches include Simulation activities that allow learners to practice and improve their language skills in authentic learning environment and place learners at the center.

In marketing context, communicative approach is valuable tool used by businesses to promote their product help ESP learners to communicate with their customers

2.2.2 Theory of Learning Teaching with CBA

The Competency-Based Approach is an approach that allows students to advance based on their ability to master a skill or competency at their own pace regardless of environment. Teaching in CBA approach focuses on three main theories: Constructivism, Socio-Constructivism and Cognitivism, respectively in which the learner builds his own knowledge upon previous experience, learn from his mates through group discussion, combine his own knowledge, the one he/she gets from his mates and teacher and finally use them in real life situation. The main objective of this program is to prepare students for the demands of the classroom and to link classroom experience to the socio- cultural environment. It provides students with the talents needed to thrive in their future occupation by focusing on relevant competencies and skills. The integration of the theories based on constructivism in which teacher help learners to construct their own knowledge is not easy. Then, it analyses how simulation can improve learners' communicative skills in marketing. Simulations are instructional scenarios where the learner is placed in a world defined by the teacher to represent a reality within students interact. The essence of this approach is an imitative representation process or system that could exist in the real world. The main point of Simulation is to develop learners' critical thinking and help them improve their communication skills in practical activities. It gives teachers opportunity to know the problem arising during teaching and meet the particular need of students. This approach should be difficult for untraining teachers. It may be good to recognize teachers' role in ESP and suggest adequate training for teachers.

Chapter Three: Methodology of the study

3.1 Research Design

Mixed-method is a type of research that combines qualitative and quantitative approaches in a single study or a series of studies. It uses methods such as sequential, concurrent or transformative designs to integrate the data results, or insights from both approaches.

Mixed methods research is often motivated by the need to address complex research questions to enhance the validity or credibility of the research, or to compliment or expand the scope of the research. Poth and Mance (2020) said that “A mixed methods design can integrate and Synergize multiple data source which can assist to study complex problems”. To collect the data of this research work, qualitative and quantitative research have been used to collect questions that were administered to the teachers and students.

3.2 Sampling

For this research study, both teacher and learners have been selected especially those who are in lycée technique et commercial of Porto-Novo. The table below shows illustration on the school number of learners and teachers chosen for study.

3.2.1 Table of selected ESP teachers and leaners

School	Status	Numbers of Teacher	Numbers of Learners
Lycée technique de Porto-Novo	Public	08	80

3.3 Description of the Instruments

Throughout this research work, questionnaires and classroom observation is used to collect data. Questionnaires are intended for ESP teachers and learners. The classroom observation has to do with what have been done during internship developed in chapter four.

3.3.2 Questionnaire to ESP Teachers

Questionnaires, a set of questions used to collect data, provides a fast efficient and inexpensive large amount of information from sizeable sample. The questionnaire that is addressed to ESP teachers is particular in this sense that is mainly about the use of simulation activities to improve ESP learners’ communicative skills in teaching marketing course. This questionnaire comprised seven (08) questions that required wonderful answers. The teachers in an anonymous way are called to answer each question.

The first and second question deals with the challenges faced by teachers in teaching ESP teachers’ classes and the feature of communicative ESP teaching. Through the third question, it asked to know the simulation activities teachers usually used to teach marketing course and the fourth question is related to the teachers’ material useful in teaching ESP classes. The fifth question is to know the importance of simulation activities in teaching Marketing English classes. The sixth question is related to the strategies teachers use to assess learners’ communicative skills in classes, and the seventh is the teachers’ opinion about teaching English language in marketing. The last question is about the strategies suggest by teachers to make simulation teaching effective and efficient in teaching marketing English.

3.3.3 Questionnaire to ESP Students

Students’ questionnaires are classified into six (06) questions. The first one is about the challenges faced by ESP in teaching Marketing classes and second questions deals with the learners’ difficulties in oral communicative skills. The third and fourth deal with the need of ESP learners in English class and the importance of simulation activities for ESP learners. The fifth and six deals with the student’s smartphone and student E-marketing experience. The seven question is to know if simulation activities help you to reach learners’ English learning language in marketing.

3.3.4 Classroom Observation

The following grid is used to collect information in-situ during my internships at LTP/P-N

Components	Criteria	Note / mark
1-Subject Matter Or Content	Shows good command and knowledge of subject matter, demonstrates breadth and depth of mastery Shows good command and knowledge	
2-Organization	Organizes subject matter, evidences preparation, is thought, states clear objectives, emphasizes and summarizes main points, meet class at scheduled time, regularly monitors course	
3-Lesson Presentation	Establishes classroom management conducive to learning, maintains eye contact, uses a clear voice strong projection, proper enunciation, and standard English.	
4-Classroom Management	Uses time wisely, attends to course interaction, demonstrates leadership ability, maintains discipline and control, maintains effective classroom management	
5-Learning Environment of Classroom	State location and physical attributes of classroom, number of students in attendance, layout of room, distraction if any, list any observations of how physical aspects affected content delivery	
Total		
Note: The Mark ranges from 1 to 5, with five the best performance		

3.3.5 Experimentation

3.3.5.2 Procedure

The experiment consists in applying simulation activity to an experimental group (EG) and comparing their overall oral and writing communication skills improvement to a control group (CG). For this purpose, advanced twenty-six (26) ESP students of marketing class in Lycée Technique Professional of Porto-Novo in Oueme region have been selected. The class was randomly split into two groups of thirteen (13) students resulting in an experimental group (EG) which received the treatment (use of simulation) and a control group (CG) which received no treatment.

The teacher in the class has been trained to design simulation activity to the students of the experimental group. The activities include oral presentations, sketches, business writing, debate, song etc. The teaching process is learner-centered and integrated CBA teaching strategies such as group work, pair work, individual work and collective work. Both groups were tested at the beginning and at the end of the experimentation.

The selected ESP learners' oral and writing proficiency have been assessed during a pre-test at the beginning and a post-test at the end of the experimentation using the following grids.

Table 1 : Oral Proficiency Assessment Grid

Rubrics	Criteria	Note/Mark
Fluency	The speaker has many hesitations and great difficulty remembering or selecting words. The speaker hesitates several times, but generally seems to know the desired words, even if it is necessary to think about them.	
Accuracy	The speaker speaks correctly, with very few mistakes. The speaker uses proper grammar, vocabulary and pronunciation.	
Pronunciation	Pronunciation is accurate, with correct inflections, numbers of syllables and other correct nuances and order correct nuances of pronunciation. Pronunciation is satisfactory; however, words sometimes have incorrect inflection or are otherwise sometimes hard to understand.	
Total		

Table 2 : Writing proficiency assessment grid

Rubrics	Criteria	Marks
Vocabulary	Vocabulary is sufficient to be understood in most settings and words are used with the correct meaning. Vocabulary is very limited and/or incorrect words are often used.	
Grammar	The speaker speaks with no more incorrect grammar than a native speaker would. The speaker makes frequent use of inappropriate verb tenses and/or incorrectly constructs sentences or uses parts of speech.	
Coherence	The speaker develops topics and link ideas together in a logical structure without repeating yourself.	
Total		

Tables and figures, percentage mode method was used to analyze collected data.

Chapter Four : Presentation, and Discussions of the Results

This chapter incorporates the presentation and the analysis of data collected through questionnaires and classroom observation, and the discussion of the finding.

4.1 Presentation of Results

❖ Teachers' Responses

❖ 4.1.1 Teachers' Challenges in ESP Teaching

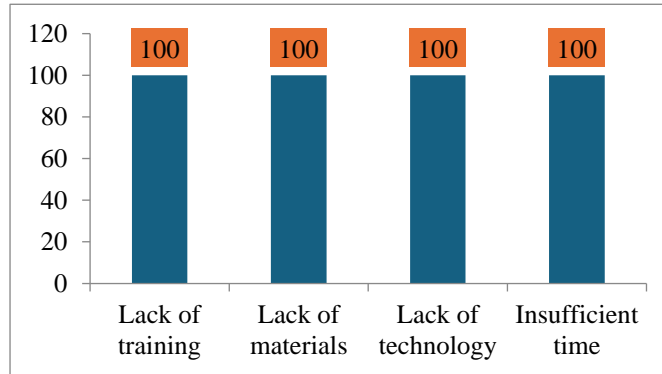


Figure 1 : Teachers' challenges in ESP teaching

In figure 1, all the teachers deprecate in teaching ESP class, the lack of training, the lack of materials, lack of technology and the insufficient time.

4.1.2 Features of communicative ESP teaching

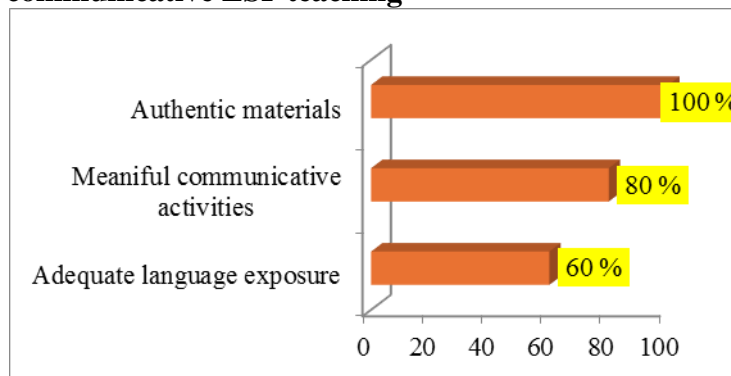


Figure 2 : Features of communicative ESP teaching

This figure 2, shows that one hundred percent (100 %) of teachers said that communicative ESP teaching required Authentic materials , eighty percents (80 %) of teachers said that it required Meaningful communicative activities and sixty percents(60 %) of teachers said that it required Adequate language exposure.

4.1.3 Simulation activities in Marketing field

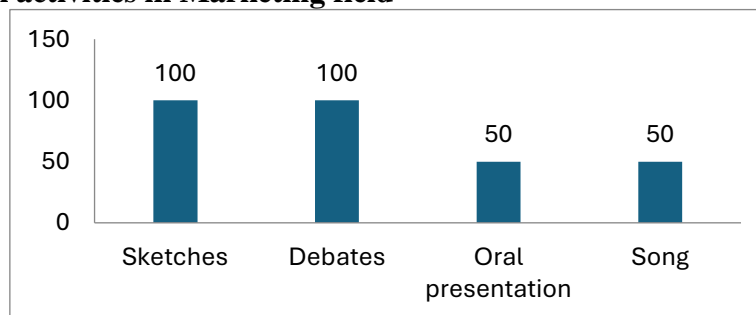


Figure 3 : Simulation activities in Marketing field

Figure 3 shows that one hundred percent(100 %) of teachers considered sketches and debate as a teaching simulation activities in Marketing whereas fifty percent(50 %) of teachers considered oral presentation and song as a teaching simulation activities.

4.1.4 Teachers' materials in teaching ESP classes

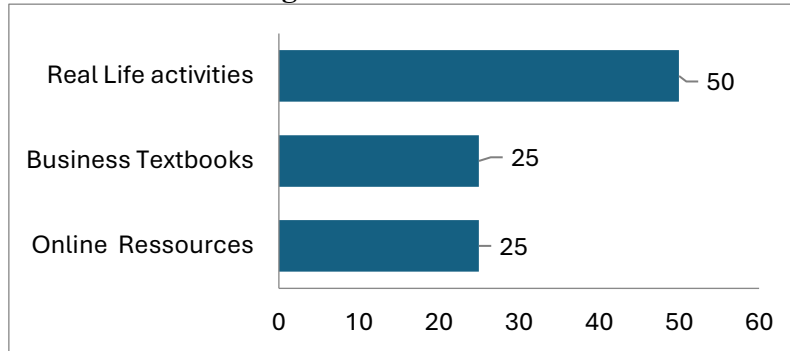


Figure 4 : Teachers' material in teaching ESP classes

In figure 4, it noticed that fifty percent (50 %) of teachers find that Real life activities should be the most material useful in teaching ESP classes whereas fifty percent (25 %) of teachers find that online ressources and Business Textbooks should also be a teaching materials.

4.1.5 Importance of Simulation in Teaching Marketing English Classes

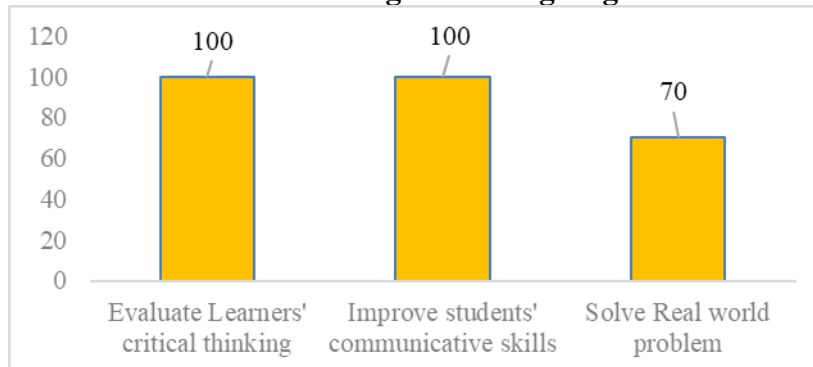


Figure 5 : Importance of Simulation in Teaching English Marketing classe

It noticed in figure 5 that one hundred percent (100 %) of teachers think that Simulation activities evaluate learner'critical thinking and improve student's communicative skills whereas seventy percent (70 %) of teachers think that it help to solve real world problem.

4.1.6 Teachers' Strategies to Assess Learners' Communicative Skills in ESP

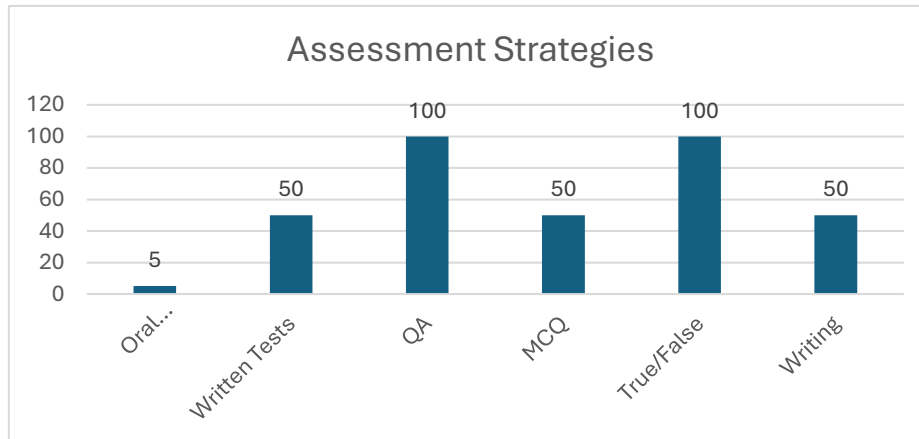


Figure 6: Teachers' Strategies to Assess Learners' Communicative skills

The figure 6 shows that one hundred percent (100 %) of teachers assess learners' communicative skills through questions and answers (QA) and True/False. Fifty percent (50 %) of them use written tests, MCQ or writing. Oral presentations are rarely (5 %) by teachers to assess learners.

4.1.7 Teachers' Opinion about Teaching English Language in Marketing

Table 3: Teachers' opinion in teaching Marketing English field

Teachers' opinion about teaching English language in Marketing	Frequency	Percentage
Normally interesting but the lack of materials make it boring .	04	40
Interesting	03	30
Very interesting because it reach learners' needs .	03	30
Total	10	100

The table 3, show that forty percent (40 %) of teachers think that English language should be normally interesting but the lack of materials make it boring whereas thirty percent (30 %) of teachers think that it very interesting because it reac learners' needs.

4.1.8 Teachers' suggestions to make Simulation Teaching effective

Table 4 : Teachers' suggestions about Simulation Teaching

Teachers' suggestions about Simulation	Frequency	Percentage
Implementation	07	70
Equip ESP classes in materials	01	10
Insert CLT to help learners improve their communicative skills.	01	10
Use video- projector to show learners English Speaking people in real communication.	01	10
Total	10	100

❖ Table 4, shows that seventy percent (70 %) of teachers suggest that Simulation should be implement in teaching ESP classes, ten percent (10 %) of teachers suggest to equip ESP classes in materials, insert CTL to help learners improve their communicative skills, use video-projector to show learners English speaking people in real communication. **Student's Responses**

4.1.9 Challenges faced by learners in English Marketing Classes

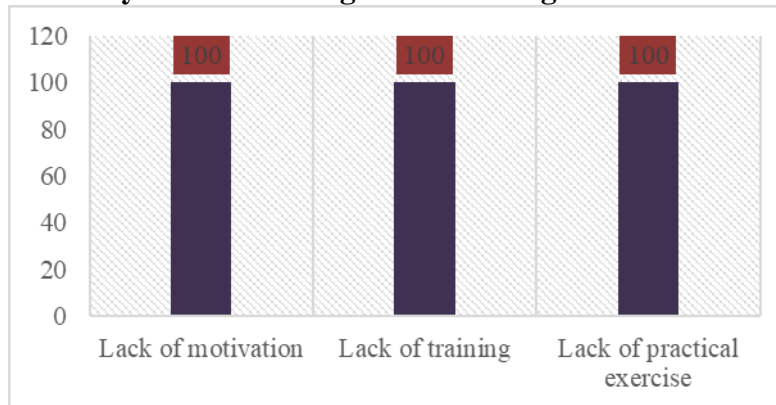


Figure 7 : Learners' challenges in English Marketing Classes

The figure 7, displays that all learners are faced by the lack of motivation, lack of training, and the lack of practical exercise in English Marketing classes.

4.1.10 Learners' difficulties in oral communicative skills

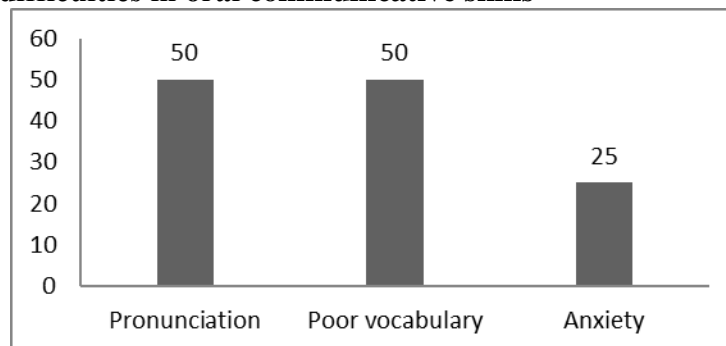


Figure 8 : Learners' difficulties in oral communicative skills

This figure 8, show that fifty percent (50 %) of learners have difficulties related to their pronunciation and poor vocabulary; twenty five percent(25 %) of student have problem of Anxiety.

4.1.11 Learners' English Class Environment

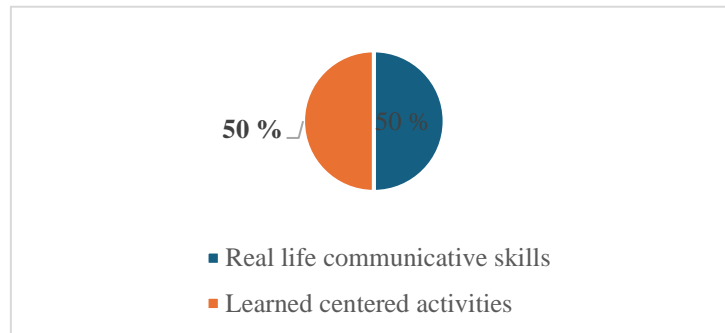


Figure 9 : Learners' English Class Environment

Figure 9 shows that fifty percent of learners (50 %) think that English class should be in real life communicative skills, whereas fifty percent think that it should be in learners-centered activities.

4.1.12 Learners' importance of Simulation in Marketing English Classes

Table 5 : Learners' importance of Simulation Activities

Learners' importance of simulation activities in Marketing	Frequency	Percentage
Motivate learners	04	40
Evaluate thinking	03	30
Enhance productive skills	03	30
Total	10	100

The table 5, shows that Simulation activities motivate learners forty percent(40 %), Evaluate thinking (30 %) and Enhance productive skills (30 %).

4.1.13 Students' with Smartphone

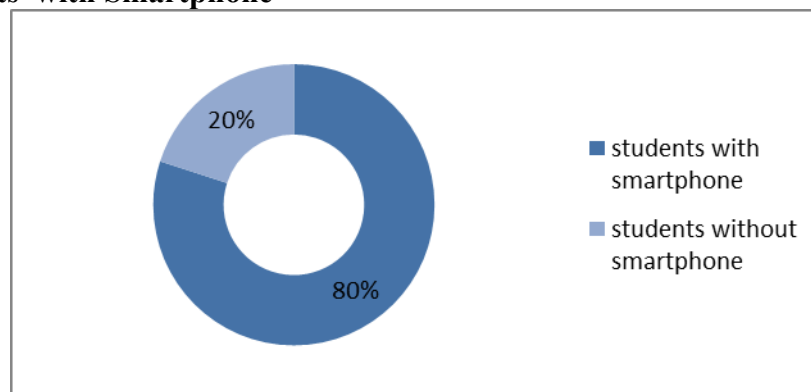


Figure 10 : Students with Smartphone

This figure 10, show that eighty percent (80 %) of students have smartphone whereas twenty percent (20 %) of student do not have it.

4.1.13 Students with E- Marketing Experiences

Table 6 : Students with E-Marketing Experience

Student with E-Marketing Experience	Frequency	Percentage
Yes	07	70
No	03	30
Total	10	100

The table 6 shows that seventy percent (70 %) of students have E-marketing experiences whereas thirty percent of student (30 %) do not have it.

4.1.14 Students' Perception about Simulation Activities in Marketing Field

Table 7 : Students' Perception about Simulation Activities in Marketing

Students' perception about Simulation activities in Marketing	Frequency	Percentage
The use of simulation activities help to speak fluency without any fear and help to reach the goal of market set in Marketing.	06	60
Simulation help to develop english language competence on social network.	04	40
Total	10	100

This table 7, displays that sixty percent of learners perceive simulation as an activity which help them to reach their market goal and develop their speaking skills whereas forty percent of learners perceive it in order to develop english language competency in social network.

4.1.15 Experimentation Report

The study involved 26 ESP learners in Benin who were enrolled in a course on e-marketing communication. The intervention involved using Simulation to foster oral and writing skills with E-marketing and writing. The learners were divided into two groups; the experimental group and the control group. Data on pre- and post-tests were collected, and the findings were analyzed quantitatively.

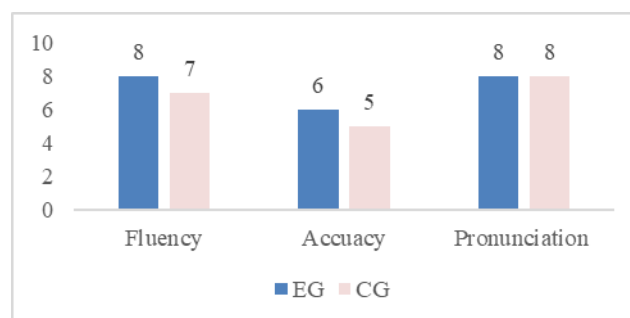


Figure 11 : Oral pre-test results

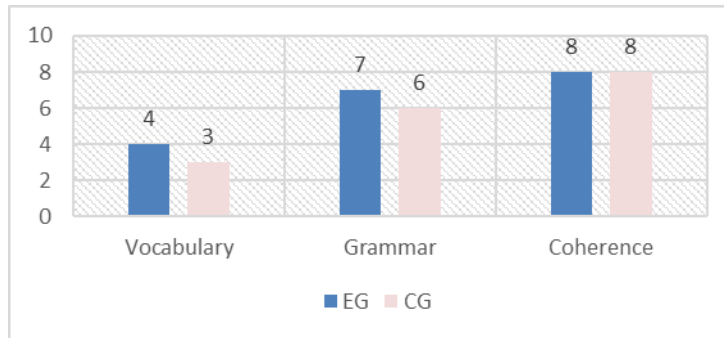


Figure 12 : Writing pre-test results

The results of pre-test of Oral communication (figure 11) and Writing skills (figure 12) shows that there is no significant difference between both groups before the experimentation.

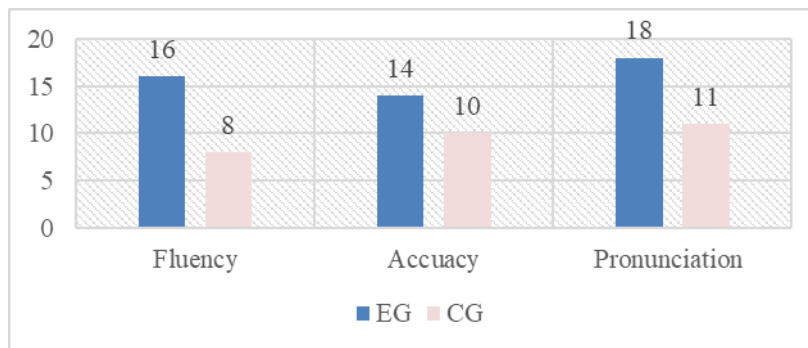


Figure 13 : Oral post-test Results

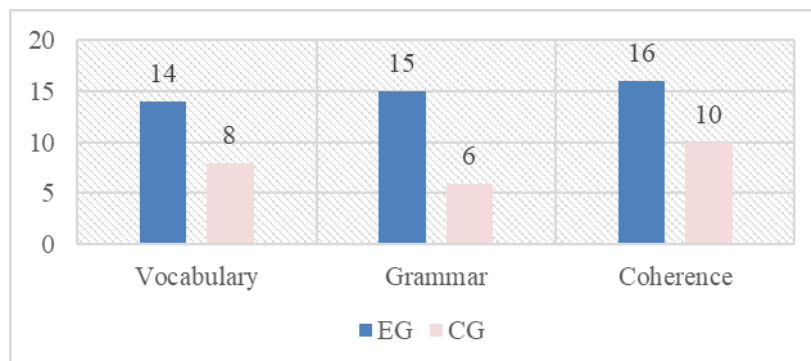


Figure 14 : Writing post-test results

The post-test results of Oral communication (figure 13) and Writing skills (figure 14) shows that for Oral and Writing skills, the experimental group performed better than the control group, this shows that the experimentation of treatment has positively impacted the learners by developing fluency, accuracy, pronunciation, vocabulary, grammar and coherence.

4.1.16 Report of Classroom observation

Classroom observation help to get more information about the way English lesson are delivered in Marketing field. During classroom observation, it has been observed that the teachers shows good command on the language used and her master skills. The lesson has been well organised. Before starting the course, the teacher review the past lesson and given them an exercise based on the current lesson to be sure that the lesson has been understood.

The lessons have been explained with clear voice and humble behavior, the teachers' eye is not on all student. In the classroom learning environment, there are 26 students (4 boys and 22 girls) in Marketing class (Tle G3). All the students were in uniform. It noticed a fully topic covered, disciplined in the class but it remains an effective Classroom Management. It is noticed a lack of teaching materials in the classroom.

4.2 Discussion of Results

4.2.1 Challenges related to the Different Communication Skills in the Process of Learning English Language in Marketing

Communication skills are invaluable skills for ESP learners through which they can share feelings and thoughts on their commercial market. But the challenges faced by ESP teachers do not allow them to teach the language need to ESP learners in order to improve their communication skills in the marketing field. Through the data collection (teachers' questionnaires), many challenges have been given by ESP teachers (figure 1). Among these challenges we noticed, the lack of training in Beninese ESP schools. Teachers do not have specific training, skills and background to teach efficient communication skills to ESP learners. Also, the lack of materials, technology in teaching ESP school because they do not have access to online resources, business textbooks, and how to create real life activities (figure 2) in Marketing English class. All this leads to ESP learners' challenges.

However, the teaching strategies used by ESP teachers do not motivate ESP learners to learn the language need in the marketing class which results in the lack of learners' motivation (figure 7). ESP teachers do not have time to practice more exercises related to oral communicative skills because the lesson hours are limited and the curriculum design for ESP teachers does not allow them. Any practical language skill is given to learners. Then, ESP learners have difficulties related to pronunciation (figure 8) they are not able to pronounce English words correctly when they are trying to speak the English language in the classroom. ESP learners' vocabulary is poor and they flee the language because of anxiety to make a mistake. Learners' communicative skills are not met because of the training provided by ESP teachers.

Finally, from the learners' pre-experimentation (figures 10 and 11), ESP learners have difficulty to communicate fluently, accurately in order to develop their language proficiency in Beninese countries. ESP learners' level is minimized because they do not have the opportunity to practice the language anywhere. The integration of new teaching strategies and techniques (simulation activities) should be advantageous for both ESP teachers and learners (Figure 12 and 13). So, it's important to think about the teaching and how learners can use the language to communicate effectively in their commercial field to solve these challenges in Benin.

4.2.3 Impact of Simulation in ESP Learners' Communicative Skills

Simulation is a teaching strategy which helps learners to develop their communicative skills and create a model of a real world scenario in the classroom. It evaluates learners' critical thinking (figure 5). Nestlel and Bearman (2015) said that *Scenario based Simulations have the potential to take the student from a sole focus on their own learning to extend into thinking about ways to interact within their environment.* Simulation motivates learners, enhances productive skills and desired behavior (Table 3). Simulation improves students' competencies in the classroom.

Talking about oral communicative learners' skills in marketing, Crystal (2003) said that *"skills are getting priority which enhance individual's communication capacity where the English language has become indispensable for communication in the international area"*.

It means that communication activity are very important to improve English proficiency language. Communication is an important aspect of online Marketing learners for interacting with customers through various channels such as email, social media, and websites. It is essential for marketers to connect with their target audience and promote their products or services.

From the experimentation, including feedback and assessment into simulation activity is a crucial for improving learners skills. The use of sketches, Debates , Oral presentation; Song (Figure 3) allow teachers develop learners' communicative skills. Using simulation activity can help learners to understand the likely consequences of a change in advertising on sales or a competitor's responses to the introduction of an unforeseen product improvement. It gives student opportunity to practice learned skills in real life situation. In this way, student can bring their smartphone(figure 10) to promote a product online using English language by writting to each other a marketing experiences (Table 4). They encourage student to contemplate the implications of a scenario. Simulation help them improve their proficiency in language accuracy, fluency, vocabulary, grammar, pronunciation in order to reach commercial need. Indeed, simulation can be a tool to develop Marketing learners 'communicative skills.

4.2.4 Integration of Simulation for Teaching Communicative Skills in Beninese ESP Schools

Teaching communicative skills is very important in ESP classes but it requires an effective teaching method. The implementation of Simulation method should help teachers develop learners' competences (Table 2). More than 70 % of teachers are conscious on the implementation of Simulation strategies in teaching marketing course. The most common view of Simulation is that they provide a way of creating a rich communicative environment. It is also a teaching method that tests participants' knowledge and skill levels by placing them in scenarios where they must actively solve problem.

Many strategies should be used when teachers implementating simulation to assess learners (Figure 6) :Presentation which delivers content through oral, audio, visual channels allowing teacher- learner interaction and making the learning process more attractive. Through presentations, teachers can clearly introduce difficult concept by illustration the key principles and by engaging the audience in active discussion. Using presentation strategies help E-Marketing learners develop their speaking proficiency. The second one is a Computer survey which is a questionnaire that is used to assess computer skills of individuals. Computer skills can help learners develop their language through digital platform use in E-Marketing. The last one is debriefing, it examine how closely participant's performance has approached a known target, and what needs to be done to bridge any observed gaps between performance and target. Simulation implementation is efficient method to improve learners' communicative skills in ESP classes.

Chapter Five: Suggestions and General Conclusion

5.1 Principles of Simulation

Simulation has emerged as an excellent technique of teaching, not only human being but even animals use the technique of simulation to train their going ones to teach them, to adjust in the physical environment. Though it had adopted by educationalist for the past few decades it has already been proved as a strong and effective technique of teaching in teacher training institutes. Simulation new occupied a significant place in different field especially in Marketing.

However, there are ten (10) Principles of Simulation based on the interactive nature of language learning and teaching. These principles include:

- 1- The student is the language learner
- 2- language learning and teaching are shaped by student needs and objectives in particular circumstances
- 3- language learning and teaching are based on normal uses of language, with communication of meaning (in oral and written form) to all basic strategies and techniques
- 4- Classroom relations reflect mutual liking and respect , allowing both teacher personality in a non- threatening atmosphere of cooperative learning
- 5- basic to language use are knowledge of language and control of language
- 6- development of language control proceeds through creativity, which is nurtured by interactive, participatory activities
- 7- every possible medium and modality is used to aid learning
- 8- Testing is an aid to learning
- 9- Language learning is penetrating another culture: students learn to operate harmoniously within another culture or in contact with another culture.
- 10- The real world extends beyond the classroom walls, language learning takes place in and out of the classroom. In this case, simulations can promote the use of critical and evaluative thinking. Because they are ambiguous or open- ended, they encourage students to contemplate the implications of a scenario. The situation feels real, and thus leads students to engage with the activity more enthusiastically and interactively.

Simulation principles can be summarized in four points: the objectives must be precise and clear, the participants must be well motivated, the participant must prepare, perform certain rules, Flexibility in approach should exist render structural guidelines.

5.2 Implementation

Three elements are necessary for effective simulations: preparation, active student participation, and post simulation debrief.

1- Preparation: although instructional Simulations can be very effective in encouraging student's engagement, many simulations require intensive pre- Simulation lesson preparation. Preparation varies with the type and complexity of the simulation. Most simulation creators suggest that simulation are best when: simulations are tied to the course goals, facilitators read ALL the supporting material for the simulation, facilitators do a trial run or participate in the simulation possible, facilitators make sure that university facilities support the simulation when facilities support the simulation when facilities are needed, instructors integrate instructional simulations with other pedagogies such as cooperative learning, instructors should anticipate ways the simulation can go wrong and include this in their pre- simulation discussion with the class.

2-Active student

Participation: Effective learning comes predict and explain through simulation when students actively engaged. Students should predict and explain the outcome they expect the simulation to generate.

Every effort should be made to make it difficult for students to become passive during the simulation. Every student must assume a role that they may or may not know before the simulation.

3- Post- Simulation Debrief: Post simulation discussion with students leads to deeper learning. The instructors should: Provide sufficient time for students to reflect on and discuss what they learned from the simulation. Prepare question to ask during the debrief to ensure students see alignment between the simulation and course goals

Conclusion

This research work has discussed simulation as a teaching method which can improve learners' competences in ESP Marketing field of lycée technique de Porto-Novo. The objective of this research work is to study the use of simulation activities to develop E-Marketing and communicative skills. To collect data, a mixed-method has been used with questionnaires addressed to both ESP teachers and learners. An experimentation about the use of simulation activities (sketches, presentation, debate) has been conducted to check their impact on learners' communicative skills.

The findings reveal many challenges in ESP teaching-learning process and the data show the impacts of simulation on learners' outcomes. In fact, simulation motivates learners, reduces learning anxiety, develop critical thinking and offers real life situation for language practice. Applying simulation activity to ESP learners help them to improve their language proficiency in speaking and writing fluency, accuracy, grammar, e-marketing vocabulary and pronunciation. It puts learners at the center of learning and helps them to meet their need in E-Marketing platform and in social life.

Indeed, the suggestions provided are to implement simulation as teaching efficient method in ESP Marketing field, using authentic materials and video projector to show how people use simulation activity to develop speaking and writing skills. The curriculum should be designed according to the needs of each field and teachers should also be trained on that. In this way learners may be more interesting in the learning of the English Language in Beninese technical school with better results.

References

- Bode, P. (2002). In-class Simulation of the Iterated Prisoner's Dilemma Game. *Journal of economic education*, 33 (3), 207-216 *discipline simulation & gaming*, 41(6), 898-920
- Fario, A. J. (2001). *The changing nature of business simulation gaming research: a brief history of simulation*, vol.32, pp.97-110
- Goosen, K. R., Jensen, R., & Wells, R. (2001). Purpose and benefits of Simulations: A design and development perspective. *Simulation & Gaming*, 32,21,3.
- Law, A. M. (2007) *Simulation Modeling and Analyzing*. 4th ed., McGraw-Hill
- Lean, J., M. and Towler, C. A.. (2006). Active learning in higher. *Education journal* 7(3), 227-242
- Mc Haney, R., D. White, and G. E. Heilman (2002). Simulation project success and failure: *Survey findings*. *Simulation and Gaming*, 33(1) 49-66
- McLean, S. (2005). *The basics of Speech communication*. Boston MA: Allyn & Bacon
- Mickay, M. A. J. (2003). *English for Specific Purposes*. London: Longman
- Richard, J.C. (2006). *Communicative Language Teaching today*. SEAMEO Regional Language center

Virgilia, G. (2014). Definition of Online Marketing Behavior and Analytics. *Palgrave Pivot*, New York <https://doi.org/10.1057/9781137413260-2>

Woltjer, G. B. (2005). Decisions and Macroeconomics: Development and implementation of a Simulation Game. *Journal of Economic Education*, 36(2), 139-144

THE MEDIATING ROLE OF FEAR OF MISSING OUT IN THE RELATIONSHIP BETWEEN NOMOPHOBIA AND CYBERLOAFING AMONG EMPLOYEES

Sana Rasool

Rawalpindi Women University

Umm Eman Syed

Rawalpindi Women University

Dr. Anam Khan

Rawalpindi Women University

Neelam Bibi

Rawalpindi Institute of Cardiology

Abstract

The rapid advancement of digital technology has given rise to new phenomena and prevalent behaviors in today's digital age, making it essential to investigate and understand these emerging behaviors. Investigating Nomophobia, Fear of Missing out (FOMO), and Cyberloafing in professional settings is crucial due to the rapid growth of smartphone usage and technology-related behaviors. This study employed a correlational research design to investigate the relationships between nomophobia, fear of missing out (FOMO), and Cyberloafing behaviors among employees in Rawalpindi and Islamabad. A sample of 238 employees was recruited through purposive sampling. Data collection involved a demographic form, the Nomophobia Questionnaire (NMP-Q) to assess smartphone separation anxiety, the FOMO scale to measure social media-related anxieties, and the Cyberloafing scale to evaluate online distractions during work hours. The research was conducted in natural settings, considering the participants' work environments i.e. banks, government organizations, IT departments, Administrative institutes, data centers, and call centers. Statistical analyses, including correlation, regression, mediation analyses, t-tests, and ANOVA, were conducted to examine the relationships between variables and the influence of demographic factors. The findings of this study revealed a positive association between Nomophobia and FOMO, FOMO and Cyberloafing, and Nomophobia and Cyberloafing. Furthermore, the study found that Nomophobia significantly predicted FOMO and Cyberloafing, while FOMO significantly predicted Cyberloafing. Interestingly, FOMO did not act as a mediator between Cyberloafing and Nomophobia, which might be due to the presence of cultural and contextual factors. This implies that although FOMO successfully predicts Cyberloafing it does not mediate the relationship between Nomophobia and Cyberloafing activities. The study also highlighted the influence of demographic variables on the study variables, such as gender, education, job type, organization, and marital status. These findings underscore the importance of considering individual differences among employees when addressing Cyberloafing in organizations. In conclusion, the study highlights the complex interplay between Nomophobia, FOMO, and Cyberloafing among employees. Complex dynamics between these behaviors provide valuable insights into psychological factors driving them, ultimately informing strategies to promote healthy technology use & improve productivity.

The findings of the study are essential for policymakers, organizations & mental health professionals to address excessive technology use & promote a healthier digital culture.

Keywords: Nomophobia, Fear of Missing Out, Employees, Cyberloafing, Regression Analysis.

A CRITICAL ANALYSIS OF INTERNATIONAL HUMAN RIGHTS IN THE WAKE OF A DIGITALISED GLOBAL WORLD

TAVNEET KAUR

Punjab University Chandigarh

ORCID: 0009-0005-4131-9573

Abstract

This research paper examines the critical impact of digital technology on human rights, exploring how advancements in digital tools have reshaped traditional frameworks of privacy, freedom of expression, and equality. As digitalization permeates everyday life, it presents complex challenges, particularly concerning data privacy, algorithmic bias, cybersecurity threats, and censorship. The paper highlights recent developments, including the EU's Digital Services Act and the UN's Global Digital Compact, as part of global efforts to protect these rights in a digitalized world. Through in-depth analysis, the paper emphasizes the importance of international frameworks and collaborations in upholding human rights amidst rapid technological advancements. Issues such as surveillance, digital inequality, and algorithmic discrimination underscore the need for robust legislation and ethical standards to protect individuals' rights. The paper concludes by advocating for a proactive, collaborative approach among policymakers, technology companies, and civil society to adapt and enforce human rights protections. With a forward-looking perspective, it underscores the necessity of a dynamic, globally unified framework to ensure that digital progress aligns with and respects fundamental human rights.

Keywords: Human Rights, Digitalized World, Ethical Implications, International Frameworks, Privacy

I.INTRODUCTION TO HUMAN RIGHTS IN THE DIGITAL AGE

Digitalization is reshaping how societies interact, communicate, and conduct business. However, as we integrate more digital tools into daily life, human rights such as privacy, freedom of expression, and access to information face unprecedented challenges. For instance, technologies like facial recognition, AI-driven surveillance, and automated decision-making in policing and hiring are causing legal and ethical debates on the global stage.

In 2023, cases involving the use of facial recognition in public spaces in Europe and North America sparked controversy. These technologies are often used without transparent guidelines or sufficient privacy safeguards, raising concerns about potential abuse by both state and non-state actors. The European Union (EU) introduced the Digital Services Act (DSA) to provide a framework for platform accountability while emphasizing user rights and protections. These legal shifts illustrate the need to re-evaluate traditional human rights frameworks, which were designed before the current digital landscape existed. The need for digital rights has also been highlighted by organizations like the UN and OHCHR. On World Democracy Day 2023, UN human rights experts emphasized that states must ensure technologies promote rather than hinder rights such as free expression and privacy. This period of transformation demands adaptive policies and enforcement strategies to protect human rights amidst rapidly advancing digital tools².

² *Human rights in the digital age: Challenges, threats, and prospects*, Nat'l Ctr. for Biotechnology Info., PMC7762901 (2021), <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7762901/> (last visited Nov. 12, 2024).

RESEARCH SCOPE: The scope of this paper is to explore the impact of digital technology on human rights, particularly focusing on how developments in areas like AI, surveillance, algorithmic bias, and digital inequality challenge traditional human rights frameworks. It addresses the evolving nature of privacy, freedom of expression, and equality within the digital landscape, highlighting regulatory efforts and international frameworks like the EU's Digital Services Act and the UN's Global Digital Compact.

RESEARCH QUESTIONS:

1. How have digital technologies affected fundamental human rights such as privacy and freedom of expression?
2. What are the ethical and legal implications of AI and algorithmic bias on equality and discrimination?
3. How effective are current international frameworks (e.g., GDPR, DSA) in protecting human rights in the digital age?
4. What role do regulatory bodies, governments, and private companies play in safeguarding digital human rights?
5. What recommendations can improve the protection of human rights amidst advancing digital technology?

RESEARCH METHODOLOGY: The research uses a **doctrinal methodology** with **qualitative analysis**. It primarily reviews and analyses existing legal frameworks, policy documents, and case studies to assess how well current regulations align with protecting digital human rights. The paper examines both international and regional policies, drawing on examples to illustrate how digital advancements pose challenges to and opportunities for human rights protection.

LITERATURE REVIEW

This literature review explores the complex impact of digital technology on human rights, emphasizing privacy, equality, and freedom of expression. Scholars widely agree on the urgent need to update human rights protections as digital technologies evolve. Wachter and Mittelstadt discuss algorithmic bias, showing how automated systems can reinforce discrimination, particularly in law enforcement and hiring³. DeNardis examines the role of governance frameworks, such as the EU's Digital Services Act, in regulating online platforms to protect user rights⁴. Suzor critiques content moderation practices on digital platforms, arguing that they can stifle free expression through opaque censorship⁵. Floridi highlights ethical considerations in artificial intelligence, advocating for frameworks that align AI development with human rights principles⁶. Gelman emphasizes cybersecurity as essential for safeguarding privacy, citing increased cyber-attacks as threats to digital safety⁷. Lastly, Susskind calls for global cooperation to bridge the digital divide and address inequalities in access to information⁸. These studies underscore the critical role of adaptive legal frameworks in protecting human rights in the digital age.

³ Sandra Wachter & Brent Mittelstadt, *Bias in Algorithmic Decision-Making*, 71 Mod. L. Rev. 646(2018).

⁴ Laura DeNardis, *The Global War for Internet Governance* 94-96 (Yale Univ. Press 2014).

⁵ Nicolas Suzor, *Lawless: The Secret Rules that Govern Our Digital Lives* 123-25 (Yale Univ press 2019).

⁶ Luciano Floridi, *The Ethics of Artificial Intelligence*, 12 Ethics & Info. Tech. 68 (2010).

⁷ Aidan Gelman, *Cybersecurity and Privacy in the Digital Age*, 22 J. of Cyber Pol'y 112 (2020).

⁸ Richard Susskind, *The Future of Access to Justice*, 56 Int'l J.L. & Info. Sci. 83 (2021).

II. PRIVACY AND SURVEILLANCE IN THE DIGITAL WORLD

The right to privacy is at the core of human rights law, yet it is increasingly compromised by extensive surveillance efforts. As AI technology advances, both governments and corporations are capitalizing on vast data collection methods to monitor individuals' activities and behaviours. Surveillance capabilities have grown more sophisticated, from geolocation tracking to biometric data and even predictive algorithms capable of assessing potential future actions. In the United States, controversies around the use of Amazon's Ring cameras by law enforcement sparked debates about the ethics of private surveillance technology contributing to public surveillance without user consent.

In 2023, data privacy continued to be an area of global concern. For instance, the exposure of personal data through large-scale breaches brought attention to how poorly protected user data often is. In Europe, the GDPR underwent proposed revisions, aiming to increase accountability for companies involved in cross-border data transactions. Countries like India are also introducing data protection laws, such as the Digital Personal Data Protection Act, which was enacted in 2023 to enhance individual data rights while streamlining data processing standards. Privacy concerns were also highlighted in recent UN reports, which criticized how certain countries and corporations use digital technologies to conduct unauthorized surveillance of citizens. The UN's 2023 Joint Declaration on the role of digital technologies reaffirmed the necessity of global frameworks to manage AI and data collection practices. This declaration underscored the need for transparency and accountability in the development and deployment of these technologies, with a particular focus on biometric data and facial recognition.

III. FREEDOM OF EXPRESSION AND CENSORSHIP ONLINE

Digital platforms are essential for exercising free speech, allowing diverse viewpoints to reach a global audience. However, these same platforms are subject to content moderation, government-imposed restrictions, and censorship, which can hinder freedom of expression. Algorithms that filter content on social media can sometimes unfairly limit exposure to certain viewpoints, creating echo chambers where only select ideas are amplified.

2023 saw high-profile cases of government-initiated social media bans and internet shutdowns, particularly in regions experiencing political tension. For instance, Iran implemented widespread internet shutdowns in response to civil unrest, and Myanmar continued its internet restrictions amid ongoing political instability. These incidents demonstrate the power governments wield over digital access and, consequently, over individuals' ability to share information and mobilize for social or political causes. According to a 2023 report by the UN Special Rapporteur on Freedom of Expression, these shutdowns and censorship tactics constitute significant infringements on fundamental human rights and directly contradict international standards.

The UN and other global organizations have called for a balanced approach that allows freedom of expression to flourish while maintaining reasonable restrictions on hate speech⁹.

⁹ See United Nations Human Rights Council, *Report of the Special Rapporteur on the promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression*, U.N. Doc. A/HRC/44/49 (2023), available at <https://www.ohchr.org>.

The European Court of Human Rights (ECHR¹⁰) has continued to assess cases that balance freedom of expression with societal safety concerns, and 2023 saw a number of ECHR rulings that further define this balance. Algorithmic bias also plays a role in moderating speech online, often amplifying or suppressing content based on opaque criteria. These practices raise questions about accountability and the right to challenge automated decisions, a topic the UN Human Rights Council addressed in 2023 by advocating for transparency in digital platforms' content moderation policies.

IV. DIGITAL INEQUALITY AND THE RIGHT TO ACCESS INFORMATION

The digital divide refers to the gap between individuals who have access to digital technologies and those who do not. This divide impacts marginalized communities the most, limiting their access to essential resources and information, including education, healthcare, and financial services. Access to the internet and digital devices has become a prerequisite for social and economic participation, yet millions worldwide remain disconnected.

In 2023, the World Bank reported that digital inequality continues to deepen, with rural areas and low-income populations lagging in internet access and digital literacy¹¹. Although some progress has been made, disparities remain significant. Initiatives like the UN's Sustainable Development Goals¹² include targets to improve digital access globally, but progress is slow. The 2023 Global Digital Divide report highlighted regions in sub-Saharan Africa and parts of South Asia as areas where digital infrastructure remains inadequate. This limitation severely affects the ability of individuals in these regions to exercise rights like freedom of expression and information access. Access to information is also crucial for education and informed decision-making. Yet, digital literacy programs remain scarce in many areas, even in developed nations. The UN's Global Broadband Commission set ambitious targets for improving connectivity by 2030, but 2023 assessments indicate that without accelerated efforts, these targets may not be met. As the digital world expands, addressing these inequalities will be critical to ensuring that all people can fully realize their rights

V. ALGORITHMIC BIAS, DISCRIMINATION, AND HUMAN RIGHTS

Algorithmic bias remains a critical human rights issue, especially as AI systems become more integral to sectors such as hiring, criminal justice, and finance. Despite advancements, 2023 and 2024 witnessed numerous instances where biased algorithms led to discriminatory outcomes. For instance, cases have emerged where hiring algorithms favored certain demographics over others, limiting opportunities based on race, gender, or age rather than skills and experience. A recent example involved a recruitment AI that excluded applicants from underrepresented groups due to biased training data, reinforcing existing inequalities. Discriminatory AI also appears in policing and judicial settings, where algorithms predicting criminal behaviour disproportionately target minority groups, heightening social tensions.

In response, regulators in the United States and the European Union are exploring new legal frameworks. The EU's upcoming AI Act proposes a tiered risk-based model, potentially mandating transparency and non-discrimination assessments for high-risk AI systems¹³.

¹⁰ See *Case of Magyar Jeti Zrt v. Hungary*, Eur. Ct. H.R. No. 11257/16, Judgement of Dec. 4, 2018, which established principles balancing freedom of expression with societal safety. Relevant 2023 rulings are available at <https://www.echr.coe.int>.

¹¹ See *World Bank Digital Development Report 2023: Bridging the Digital Divide*, World Bank Group (2023), available at <https://www.worldbank.org>.

¹² United Nations, *Sustainable Development Goals Report 2023*, available at <https://sdgs.un.org/goals>.

¹³ *Proposal for a Regulation Laying Down Harmonized Rules on Artificial Intelligence*, at 4, COM (2021) 206 final (EU), available at <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>.

Meanwhile, the U.S. Federal Trade Commission (FTC) and Equal Employment Opportunity Commission (EEOC) emphasize algorithmic fairness and encourage disparity assessments to address potential biases in AI tools used by employers. Legislation, like the proposed Algorithmic Accountability Act, would further support these objectives by requiring companies to audit and disclose bias risks within their AI systems. To counteract bias, AI development teams are exploring new fairness metrics and algorithms. Recent methodologies, such as constraint-based optimization, incorporate fairness considerations during the algorithm's design phase, which may mitigate biased decisions. Importantly, diverse AI development teams, encompassing varied backgrounds and perspectives, can help reduce implicit biases during AI development, thus ensuring more equitable outcomes¹⁴. Regulatory and technical approaches combined are necessary to create unbiased AI systems that respect human rights and prevent discriminatory practices.

VI. CYBERSECURITY AND HUMAN RIGHTS CONCERNS

The intersection of cybersecurity and human rights has gained attention as cyber threats increasingly impact individual privacy and security. The past few years have seen significant data breaches, cyber-attacks, and identity theft incidents, highlighting vulnerabilities in personal data protections. For example, large-scale cyber-attacks in 2023 led to sensitive information exposure, affecting millions and compromising their privacy and digital safety. Financial fraud through phishing scams and identity theft continues to escalate, particularly as digital transactions and remote interactions increase. These threats not only cause financial harm but also restrict people's ability to feel secure in digital spaces.

International cooperation is crucial to combating these threats, with countries uniting under initiatives such as the Council of Europe's Budapest Convention, which advocates for robust cybersecurity policies that align with human rights principles. The EU's General Data Protection Regulation (GDPR) has also become a cornerstone in promoting data privacy and accountability, setting a global precedent. In the U.S., the White House released a "Blueprint for an AI Bill of Rights" that addresses cybersecurity issues, calling for algorithmic assessments to prevent harms from data misuse and cyber-attacks¹⁵. Additionally, cybersecurity legislation aims to enforce stringent data security measures, mandating that organizations implement protocols to prevent breaches and mitigate potential risks.

Statistics from recent studies show an upward trend in cyber-attacks, which amplifies the urgency for comprehensive cybersecurity policies that safeguard digital rights. With advancements in international cyber legislation and cooperative frameworks, protecting human rights in the digital realm remains a top priority. Ensuring secure digital environments, particularly through regulated and enforced cybersecurity practices, becomes crucial in this era where human rights increasingly hinge on safe access to digital resources.

VII. INTERNATIONAL FRAMEWORKS AND FUTURE DIRECTIONS FOR DIGITAL HUMAN RIGHTS

1. Evaluating Existing Frameworks: The growing importance of digital rights, alongside the potential risks from misuse of digital technologies, has prompted both the United Nations (UN) and the European Union (EU) to address these issues through existing frameworks and treaties.

¹⁴ *Constraint-Based Optimization and Fairness Metrics*, 34 Int'l J. of Artificial Intelligence Ethics 213 (2023).

¹⁵ *White Paper on Artificial Intelligence—A European Approach to Excellence and Trust*, at 10, COM (2020) 65 final (EU), available at <https://ec.europa.eu/digital-strategy>.

The UN has made substantial strides through initiatives like the *Global Digital Compact*, which is part of its efforts to update international policies to secure human rights in a digital age. Spearheaded by Volker Türk, the UN High Commissioner for Human Rights, this compact emphasizes prioritizing rights such as privacy, access to information, and freedom from surveillance in technological contexts, aiming to balance technological advancement with human rights protection. Similarly, the EU's "Digital Services Act" (DSA) and "Artificial Intelligence Act" represent pioneering regulatory efforts to create safe online spaces and mitigate algorithmic discrimination. These frameworks tackle issues from content moderation to transparency in data collection, placing clear obligations on corporations to respect digital human rights. However, challenges remain, including the uneven application of these frameworks across member states and alignment with international laws, underscoring the need for continuous enhancement to address complex cross-border challenges¹⁶.

2. Calls for New Global Regulations: Despite these advancements, there is broad consensus among stakeholders—including governments, private corporations, and civil rights organizations—that existing frameworks are insufficient to tackle the rapid evolution of digital technologies. As digital threats transcend borders, the UN and EU recognize the need for unified and binding international regulations. For instance, in 2023, the UN held consultations on the *Global Digital Compact*, inviting input from a diverse range of global actors¹⁷. This ongoing dialogue aims to forge a universal agreement on core digital rights principles that would support both privacy and innovation. The UN's "Guiding Principles on Business and Human Rights" also plays a key role in holding corporations accountable for respecting digital rights, underscoring the ethical responsibilities of companies to mitigate harm caused by their technologies¹⁸. In addition, the European Council's 2024 priorities for UN human rights fora stress the importance of integrating human rights considerations into global digital governance, particularly focusing on transparency and accountability for online content and algorithms. The Council has also called for enhanced cooperation with the International Criminal Court (ICC) and strengthened accountability mechanisms for human rights violations, especially those facilitated by digital platforms.

3. Conferences and Agreements in 2023-2024: Recent summits and conferences highlight an increasing dedication to digital human rights. In 2023, the UN's annual Internet Governance Forum (IGF) focused extensively on digital inclusion and the ethical use of artificial intelligence, proposing recommendations to support marginalized communities affected by the digital divide. Moreover, the Summit of the Future scheduled for 2024, initiated by the UN, is expected to further prioritize human rights within digital governance discussions, building on existing frameworks and enhancing the synergy between digital rights and Sustainable Development Goals (SDGs).

¹⁶ *Diversity in AI Development Teams and Bias Reduction*, Int'l J. of Applied AI Studies, vol. 3, at 45 (2023).

¹⁷ United Nations, *Global Digital Compact: Towards a Secure and Inclusive Digital Future*, U.N. Doc. A/77/184 (2023), available at <https://www.un.org>.

¹⁸ United Nations Office of the High Commissioner for Human Rights, *Guiding Principles on Business and Human Rights: Implementing the United Nations "Protect, Respect and Remedy" Framework*, U.N. Doc. HR/PUB/11/04 (2011), available at <https://www.ohchr.org>.

4. Enhancing Private Sector Accountability: Private companies, especially in tech, hold considerable influence over digital rights. The UN emphasizes that corporations must integrate human rights due diligence into their digital operations to prevent misuse of data and discriminatory algorithms. The EU has also underscored the importance of this through its *Corporate Sustainability Due Diligence Directive*, which is expected to become effective in 2024. This directive aims to legally bind companies to monitor and report on the impact of their digital practices on human rights, creating a basis for more comprehensive accountability and transparent governance¹⁹.

5. Future Directions and Recommendations: In response to the evolving challenges of digital rights, several recommendations have emerged:

- **Strengthening Global Collaboration:** Given the cross-border nature of digital threats, harmonized global policies are crucial. Collaborative frameworks like the Global Digital Compact aim to serve as a unified digital human rights charter, promoting transparency, accountability, and universal standards across regions.
- **Empowering Independent Bodies:** The development of dedicated bodies to monitor and assess digital rights—particularly those with international mandates—would bolster efforts to manage and mitigate digital rights violations. The UN advocates for the creation of such bodies with adequate funding to independently tackle human rights abuses in the digital realm.
- **Expanding Access and Inclusion:** Digital divides persist as critical barriers, with underserved populations at greater risk of exclusion from digital rights protections. Policies promoting affordable internet access and digital literacy could help bridge these gaps, enhancing equity and empowerment in a digitalized society.
- **Prioritizing Ethical AI Development:** AI systems should be developed with human rights at their core. The establishment of regulatory sandboxes and ethics boards within tech companies can foster the creation of inclusive, fair, and transparent AI solutions that prioritize human dignity and autonomy.

As the world increasingly relies on digital technologies, there is a pressing need for international frameworks that can uphold and protect human rights in this evolving context. The UN, EU, and other international bodies have laid substantial groundwork through initiatives like the Global Digital Compact and the DSA. However, as rapid technological advancements continue, collaborative global efforts, more robust accountability mechanisms, and new regulations are essential to ensure that digitalization advances without infringing upon the fundamental human rights of privacy, freedom of expression, and equality.

VIII. CONCLUSION: BALANCING TECHNOLOGY AND HUMAN RIGHTS IN A DIGITAL WORLD

The digital age has undeniably transformed society and the way human rights are perceived, protected, and potentially compromised. At the heart of this transformation lies a delicate balance between embracing technological advancements and ensuring they do not erode fundamental human rights. In the last few years, particularly in 2023 and 2024, there has been a concentrated focus on addressing the complex relationship between digital technology and human rights at international, national, and local levels. This concluding discussion captures the essence of the challenges, progress made, and future directions needed to create a global digital framework that respects and upholds human rights.

¹⁹ Council of the European Union, *Conclusions on EU Priorities in UN Human Rights Fora in 2024*, Doc. No. 10902/23 (2024), available at <https://www.consilium.europa.eu>.

As digital technology becomes more embedded in daily life, the right to privacy has come under threat. Governments and corporations possess an unprecedented ability to collect, analyse, and even monetize vast amounts of personal data, often without the explicit consent or even knowledge of individuals²⁰. Data breaches, surveillance programs, and AI-driven data analytics amplify this issue, as they can expose sensitive information, infringe on personal privacy, and, in extreme cases, contribute to surveillance states. For example, the recent 2023 revelations of data misuse in several high-profile cases underscore the urgency of protecting privacy rights in the digital realm. Many nations have introduced or updated privacy regulations in response to these risks. The European Union's General Data Protection Regulation (GDPR), for instance, has inspired similar legislation worldwide, setting a precedent for how data should be managed ethically. However, the scope of GDPR and similar frameworks remains limited by national borders, highlighting the need for a globally coherent approach to privacy.

Freedom of expression, another fundamental right, is also significantly influenced by the digital world. Digital platforms provide people with an avenue to share ideas, voice dissent, and mobilize support for causes. However, the policies governing these platforms often lead to arbitrary censorship, sometimes under the guise of combating misinformation or hate speech. Content moderation algorithms, while helpful in curbing harmful content, can result in biased decisions, disproportionately affecting marginalized communities. The case of internet shutdowns in regions of conflict further illustrates the suppression of free expression in the digital age. In 2023, there were reported cases of internet restrictions in various countries, which were met with global criticism as they often silence dissent and limit the flow of information. These actions underscore a pressing need to revisit policies governing freedom of expression in the digital age, balancing the fight against misinformation with the preservation of open dialogue.

The issue of algorithmic bias presents a newer yet equally challenging dimension of digital rights. AI algorithms, widely used across sectors, are often trained on data sets that reflect historical biases, resulting in discriminatory outcomes. For example, facial recognition systems have shown higher error rates for minority groups, affecting their fair access to services and, in some cases, even misidentifying individuals in criminal investigations. These biases underscore an ethical dilemma: while AI holds promise in fields like healthcare and law enforcement, its potential to perpetuate and amplify discrimination requires careful oversight. In 2023 and 2024, several countries began addressing algorithmic bias through legislation and policy reforms, with regulatory bodies requiring companies to disclose how their algorithms work. These regulatory efforts reflect a growing understanding of AI's impact on human rights and the need for transparency and accountability in AI development.

Cybersecurity represents another area where human rights intersect with digital challenges. The increasing frequency and sophistication of cyberattacks pose a substantial threat to individuals' rights to security and safety. Cyber incidents, from data breaches to ransomware attacks, not only result in financial loss but also expose personal data, sometimes causing irreparable harm to victims. Statistics from 2023 indicate a sharp rise in cyber threats targeting both public and private sectors, including healthcare and financial systems. This increase in cyber incidents has spurred international calls for stronger cybersecurity measures and collaboration. Many governments have responded by enacting legislation that mandates stringent cybersecurity standards, such as data encryption and secure data storage practices.

²⁰ United Nations, *Summit of the Future: A New Agenda for Peace and Digital Governance*, U.N. Doc. A/RES/76/189 (2023), available at <https://www.un.org>.

Nonetheless, cybersecurity remains a shared responsibility, and international cooperation is essential to tackle cross-border cyber threats effectively. As we move forward, the question arises: are existing international frameworks sufficient to protect human rights in this fast-evolving digital landscape? While organizations like the United Nations and the European Union have made strides in addressing digital rights, the rapid pace of technological change often outpaces regulatory efforts. Recent global dialogues, including the 2023 UN Digital Compact, have underscored the importance of updating human rights frameworks to reflect contemporary digital realities. These compact aims to set guidelines that govern technology use, ensuring that digital rights are universally respected. Moreover, global conferences and policy discussions have emphasized the need for international treaties focused on digital rights, urging member states to adopt cohesive policies that transcend borders and address common challenges.

In this complex environment, there is a need for an adaptable approach to human rights protection. Policymakers, technology companies, and civil society must work collaboratively to ensure that human rights protections are integrated into digital advancements from the outset. This approach requires a commitment to transparency, fairness, and accountability from all stakeholders involved. Companies, for example, should implement ethical AI practices and conduct regular audits to identify and mitigate algorithmic biases. Meanwhile, governments must create regulatory frameworks that protect citizens' rights without stifling innovation. The role of civil society is equally crucial, as advocacy groups often bring attention to human rights abuses and hold corporations and governments accountable. As we conclude this discussion, it is clear that while digital technology brings transformative benefits, it also poses significant challenges to human rights. A proactive, cooperative approach that prioritizes human rights in policy and practice is essential to navigate these challenges successfully. The advancements in technology will continue to reshape society, making it imperative that human rights frameworks evolve in tandem, ensuring a balance that safeguards individual freedoms while embracing technological progress. With sustained efforts, it is possible to create a digital future that respects and upholds the human dignity of all individuals.

REFERENCES

United Nations. (2023). *Global Digital Compact: Towards a Secure and Inclusive Digital Future* (U.N. Doc. A/77/184).

United Nations Office of the High Commissioner for Human Rights. (2011). *Guiding Principles on Business and Human Rights: Implementing the United Nations "Protect, Respect and Remedy" Framework* (U.N. Doc. HR/PUB/11/04).

Council of the European Union. (2024). *Conclusions on EU Priorities in UN Human Rights Fora in 2024* (Doc. No. 10902/23).

United Nations. (2023). *Internet Governance Forum 2023: Advancing Inclusive and Secure Digital Spaces* (U.N. Doc. IGF/2023).

United Nations. (2023). *Summit of the Future: A New Agenda for Peace and Digital Governance* (U.N. Doc. A/RES/76/189).

European Commission. (2022). *Proposal for a Directive on Corporate Sustainability Due Diligence* (COM (2022) 71 final).

United Nations. (2023). *Global Digital Compact: Harmonizing Global Digital Policies* (U.N. Doc. A/77/172).

United Nations General Assembly. (2023). *Human Rights and Digital Technologies: A Comprehensive Approach* (U.N. Doc. A/76/198).

World Bank. (2023). *Digital Development Progress Report 2023*. World Bank Group. Retrieved from <https://www.worldbank.org>

European Commission. (2023). *Ethics Guidelines for Trustworthy Artificial Intelligence* (AI HLEG Report). Retrieved from <https://ec.europa.eu>

European Commission. (2021). *Artificial Intelligence Act: Proposal for a Regulation Laying Down Harmonized Rules on Artificial Intelligence* (COM (2021) 206 final).

Algorithmic Accountability Act of 2022, H.R. 6580, 117th Cong. (2023).

Federal Trade Commission. (2023). *Discrimination in Algorithmic Decision-Making: Notice of Proposed Rulemaking* (87 Fed. Reg. 14028).

European Commission. (2020). *White Paper on Artificial Intelligence—A European Approach to Excellence and Trust* (COM (2020) 65 final).

Algorithmic Fairness in AI: Constraint-Based Optimization and Fairness Metrics. (2023). *International Journal of Artificial Intelligence Ethics*, 34, 213.

Diversity in AI Development Teams and Bias Reduction. (2023). *International Journal of Applied AI Studies*, 3, 45.

ECONOMIC AND SOCIAL CHALLENGES OF FEMALE-HEADED HOUSEHOLDS DURING THE ISLAMIC EMIRATE ERA IN AFGHANISTAN

Zakia Hussaini

Al-Al-Bayt International University, Faculty of Women's Studies

ORCID: 0009-0008-6013-7312

Abstract

This study explores the economic and social challenges faced by female-headed households in Afghanistan under the Islamic Emirate. With the reestablishment of Taliban rule, women have faced severe restrictions on employment, mobility, and access to basic resources, which has disproportionately affected female heads of households. Economically, the ban on women working in most sectors has led to widespread unemployment among this group, further exacerbating poverty and economic dependency. Socially, these women face heightened stigma, lack of legal and social protections, and increased vulnerability to violence. The absence of governmental support mechanisms has compounded their struggles, leaving many unable to meet the basic needs of their families, including education, healthcare, and nutrition. The challenges faced by female-headed households in Afghanistan also have broader implications for the country's development and human rights landscape. The marginalization of women in such a critical role threatens the social fabric of communities and undermines efforts toward achieving gender equality and sustainable development. This research highlights the importance of addressing these issues through targeted international interventions, such as financial aid programs, vocational training initiatives, and advocacy for women's rights under international law.

By analyzing the intersection of gender, poverty, and governance under the Taliban regime, this paper underscores the urgent need for global action to support this vulnerable group. The findings stress that the empowerment of female-headed households is not only essential for protecting human rights but also for promoting long-term stability and economic resilience in Afghanistan. Addressing these challenges requires a multi-faceted approach involving international organizations, policymakers, and local stakeholders to create sustainable and equitable solutions.

Keywords: Female-headed households, Afghanistan, economic challenges, social vulnerability, Taliban rule, gender equality.

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF PLACE SPIRITUALITY EXPERIENCE SCALE

Umm Eman Syed

Psychology, Rawalpindi Women University

Assist. Prof. Dr. Naeem Aslam

National Institute of Psychology, Quaid-i-Azam University

Abstract

Based on the model the Circle of Place Spirituality (CoPS) (Counted, 2018), the current study created a psychometrically sound measure of Place Spirituality (i.e., emotional ties to place and attachment-based spirituality). The current research consisted of two studies. In study I, items for the Place Spirituality Experience Scale (PSES) were designed in accordance with the model the Circle of Place Spirituality (CoPS) (Counted, 2018), based on findings from in-depth interviews and focus group discussions. Three components were identified by the exploratory factor analysis (EFA) of the PSES in a purposive sample of 255 people: attachment to God and place, in relation to trauma and religion. In a purposive sample of 500 people, PSES's factor structure was discovered using a confirmatory factor analysis in Study II. According to these results, the PSES is a reliable indicator of place spirituality that might be utilized in future research to investigate adult attachments to place and God.

Keywords: attachment to place, attachment to God, trauma and loss, scale development.

THE CHALLENGES OF AFGHAN GIRLS IN THE TRADITIONAL SOCIETY AND ITS SOLUTION

Ziagul Afzali

AL- AL-Bayt international university, faculty of Women's studies,
ORCID: 0009-0009-3394-7245

Abstract

I am an Afghan girl who was born in a traditional society, Afghanistan. I have faced various challenges during my lifetime. I want to provide with some of my viewpoint and my solutions regarding to problems of my country's women. Women have been suffering a lot during years. One of the barriers which the women are facing is inappropriate traditions of society.

In our country, the women are considered as citizens of lower importance than men. They struggle with different challenges and limitations, and they terribly feel the gender bias. It is still the time to fight for their basic rights, though. They have to deal with the patriarchy reality which is ruling in the society. Majority of our women are deprived of their educational, health, and legal rights. Most of them tolerate the violent behaviors which are committed by men. Though women in every society, from western to eastern societies, have problems; and patriarchy issue is not only ruling in Afghanistan but also it is a phenomenon which exists worldwide. The difference between our society and those societies is that in other societies laws for supporting women are applied seriously, and the ones who disobey those regulations will be penalized. While, in our country, some those regulations do not exist or even if they exist, they are not applied because of a wide range of official corruptions. The men of more power and rich can commit any crime but are not questioned. The tragic crimes which are committed against women are very hurtful to me. The governmental officials do not take any actions against the violent cases.

Keywords: forced marriages, violence, culture pressures, educational restriction.

BLUE PEACE IN THE MIDDLE EAST: PROSPECTS FOR WATER DIPLOMACY IN IRAQ AND SYRIA

Syeda Nada Qadri

Aligarh Muslim University

Salman Qamar

Aligarh Muslim University

Syeda Rabab Fatemah Qadri

Calcutta University

Abstract

This research paper explores the prospects for "blue peace" initiatives in the Middle East, with a specific focus on Iraq and Syria. In a region marked by historical water-related tensions and geopolitical complexities, collaborative water management strategies and diplomatic efforts are increasingly recognized as crucial for addressing shared water challenges. The study assesses the potential for "blue peace" initiatives to foster cooperation, mitigate conflicts, and promote sustainable water management practices in these two nations. The research employs a multidisciplinary approach, combining insights from political science, international relations, and environmental studies. Drawing on a thorough analysis of historical water disputes, treaties, and existing governance structures, the paper evaluates the political and institutional landscape shaping water diplomacy in Iraq and Syria. By examining case studies of successful "blue peace" initiatives in comparable regions, the research identifies key lessons and best practices that can inform the development of collaborative water management strategies in the Middle East. Special attention is given to the socio-economic and environmental consequences of water challenges in Iraq and Syria. The paper explores the interconnectedness of water resources with issues such as food and energy security, emphasizing the need for holistic approaches within "blue peace" frameworks. Additionally, the study investigates the role of international organizations, regional actors, and local stakeholders in shaping and implementing water diplomacy initiatives. Through an examination of public perception and stakeholder attitudes, the research assesses the feasibility of "blue peace" initiatives in Iraq and Syria. It critically analyzes the potential trade-offs, conflicts of interest, and security implications associated with collaborative water management, offering insights into the broader implications of such initiatives for regional stability and cooperation. Ultimately, this research contributes to the evolving discourse on water diplomacy in the Middle East, providing a nuanced understanding of the challenges and opportunities for "blue peace" initiatives in Iraq and Syria. The findings aim to inform policymakers, scholars, and practitioners engaged in water governance and international relations, offering actionable insights to promote sustainable and cooperative water management practices in the region.

Keywords: Blue Peace, Middle East, Water Diplomacy, Peace Building, Iraq, Syria

COST-EFFECTIVE FISHMEAL REPLACERS: COMPARATIVE EVALUATION OF ANIMAL BY-PRODUCTS IN *CIRRHINUS MRIGALA* DIET

Esha Razzaq

Fish nutrition lab, Government College University Faisalabad

Syed Makhdoom Hussain

Fish nutrition lab, Government College University Faisalabad

Ajwa nazar

Fish nutrition lab, Government College University Faisalabad

Ulfat Batool

Fish nutrition lab, Government College University Faisalabad

Abstract

In recent years, the aquaculture sector has grown swiftly, but the only obstacle to its growth is unsustainability of fishmeal (FM). Thus, researchers are making significant efforts to find new substitutes for FM. Among the several potential alternatives for FM, various animal by-products (ABPs) have not yet been comparatively studied in *Cirrhinus mrigala* fingerlings. Therefore, this research was done to inspect the impacts of various ABPs diets on the physiological health of *C. mrigala* fingerlings. Six iso-nitrogenous and iso-lipidic test diets were prepared. As a control diet, FM was used. Other five diets contain poultry by-product meal (PBM), insect meal (IM), meat and bone meal (MBM), blood meal (BM) and feather meal (FeM). Fifteen fingerlings were kept in each triplicate for each test diet under controlled experimental conditions. After 70 days feeding trial, it was confirmed that IM caused maximum increase in weight gain (WG: 12.04g) and specific growth rate (SGR: 1.69%) in *C. mrigala* fingerlings superior to other groups. Fish fed with PBM also showed improved results in terms of growth rate (WG: 9.82g). No significant differences ($p>0.05$) were observed in digestibility of lipid, protein and gross energy in fish fed IM, PBM, MBM and control diets. Fish fed IM and PBM showed significant improvement in blood parameters such as RBCs, Hb, WBCs and PLTs while fish fed BM and FeM showed poor results. In conclusion, IM and PBM could be used as better alternatives to FM without compromising fish health.

Keywords: Fishmeal, Animal by-products, Growth performance, Digestibility, Insect meal

INTEGRATED PLAY-BASED LEARNING IN LEBANESE PRE-PRIMARY EDUCATION: ENHANCING ACADEMIC COMPETENCES AND SOCIOEMOTIONAL DEVELOPMENT

Aya Jaber

Saint Joseph University Of Beirut

Abstract

This study aims to advance the understanding of implementing an integrated play-based learning approach in the Lebanese pre-primary education to enhance learners' readiness for their academic future. Play-based learning has been widely recognized in the milieu of education, yet a gap in the literature remains regarding implementing an integrated play-based learning approach to enhance both academic competences and socioemotional development. The literature shows abundant research regarding the benefits and advantages of both free play and guided play. However, there is a gap in research regarding exploring how an integrated play-based learning approach can enhance pre-primary learners' academic competences and socioemotional development. By filling this gap, the study aims to provide valuable insights for educators, principals, school teams, and policymakers, informing evidence-based practices and policies.

The research questions that emerged from the gaps in the literature regarding the implementation and outcomes of integrated play-based learning are the following:

- How can Lebanese pre-primary educators implement an integrated play-based learning approach to enhance learners' academic competences?
- How can Lebanese pre-primary educators implement an integrated play-based learning approach to enhance learners' socioemotional development?

Regarding the study's methodology, the study adopts a qualitative case study design with mixed-method elements. Purposeful sampling will be used to select two pre-primary schools in Lebanon, focusing on educators and learners in the private sector. Data collection tools and methods include semi-structured interviews, classroom observations, field notes, document analysis, surveys, and pre and post-assessments. Thematic analysis will be employed to analyze qualitative data, while descriptive statistics and comparative analysis will be used for quantitative data.

Keywords: Integrated play-based learning, academic competences, socioemotional development, pre-primary education

FORMULATION AND EVALUATION OF DELAYED-RELEASE PELLETS OF ESOMEPRAZOLE MAGNESIUM TRIHYDRATE USING EXTRUSION SPHERONIZATION

Faizan Afzal

Hajvery University Lahore

Abstract

Esomeprazole is a Proton pump inhibitor (PPI), used in the management of gastrointestinal (GI) diseases, including gastroesophageal reflux disease. It rapidly degrades in acidic media, but it has acceptable stability under alkaline conditions, so the stability of esomeprazole magnesium greatly depends on the pH.

Aim

The prime aim of this research work was to design a formulation of Esomeprazole magnesium trihydrate (EMT) oral delayed-release (enteric-coated) pellets by using two different enteric polymers, to enhance its absorption and prevent degradation through bypassing the stomach as compared to other available dosage forms available in the market.

Methodology

In the present study, the extrusion-spheronization technique was used to formulate core pellets of EMT. These pellets were divided into two equal portions, the first portion coated with Eudragit L100 and the other portion with Eudragit L100-55. Eudragit L100-55 (dissolve at above 5.5-6 pH) and Eudragit L100 (dissolve at pH 6-7) were used as enteric coating polymers for targeted release of the enteric-coated pellets in the Duodenum and jejunum, respectively by the enteric coating of pellets. And Sodium bicarbonate was added as an antacid in the sachet with pellets.

Conclusion

These results manifested that the percentage of the drug was significantly increased in systemic circulation because of targeted drug absorption through the duodenum and jejunum. As IV %drug release of the formulation is almost the same as that of the marketed product, i.e., 102.99 and 102.45, respectively. The formulation has shown satisfactory results concerning all pharmacokinetic parameters and we believe it can be marketed successfully.

Keywords: Esomeprazole magnesium trihydrate, Eudragit L100, Eudragit L100-55, enteric coating, delayed-release, Extrusion-spheronization technique.

REGULATING BLOCKCHAIN: FACING THE CHALLENGE

Pooja Yadav

Galgotias University

Abstract

Blockchain technology, a decentralized, distributed ledger system, has garnered significant attention due to its potential to revolutionize various industries. Its unique features, such as transparency, immutability, and security, have made it a promising tool for addressing challenges in finance, supply chain management, and governance. However, the decentralized nature of blockchain also presents regulatory challenges, as it operates outside the traditional oversight mechanisms. The research findings suggest that regulating blockchain technology presents a complex challenge due to its decentralized nature and potential for disruptive innovation. While a hands-off approach might allow for maximum innovation, it could also lead to unintended consequences, such as increased risks for consumers and financial instability. A balanced approach that promotes innovation while ensuring consumer protection and mitigating risks is essential. The study explores various regulatory options, including self-regulation, industry standards, and government oversight. The potential benefits and drawbacks of each approach are analysed, considering factors such as enforceability, efficiency, and impact on innovation. The research also examines the implications of regulation on privacy, data protection, and international cooperation. The research offers insights into the challenges and opportunities associated with regulating blockchain technology. It highlights the need for a carefully considered regulatory framework that balances innovation, consumer protection, and risk mitigation. By understanding the unique characteristics of blockchain and the potential implications of regulation, policymakers can develop effective strategies to harness the benefits of this transformative technology while addressing its challenges.

Keywords: Blockchain, fraud, crypto currency

**LEVEL OF AWARENESS OF PUBLIC HEALTH IMPLICATION ASSOCIATED
WITH NON-VACCINATION OF IMMUNIZATION SCHEDULES AMONG
MOTHERS WITH CHILDREN UNDER-FIVE IN IFELODUN LOCAL
GOVERNMENT AREA OF OSUN STATE**

IDOWU JOHNSON OLUSOJI

Department of Public Health, Adeleke University

DR. OLADUNNI OPEYMI

Department of Public Health, Adeleke University

ADENIREGUN KEHINDE ADESOJI

Obafemi Awolowo University Teaching Hospitals Complex, School of Health Information Management

DR. OJO OLANREWaju JOSEPH

MD, Ore Ofe Hospital

BADA TAIWO FUNMILAYO

Department of Public Health, Adeleke University

Abstract

This study investigates the level of awareness regarding the public health implications associated with non-vaccination of immunization schedules among mothers with children under five years old in Ifelodun Local Government Area of Osun State, Nigeria. Utilizing a cross-sectional survey design, data were collected from a sample of mothers through structured questionnaires that assessed their knowledge of vaccination importance, the consequences of non-vaccination, and their attitudes toward immunization. The study reveals that a majority of mothers (73.3%) with children under five in Ifelodun Local Government Area are aged 15-25, with nearly half (49.4%) having completed secondary education. Although awareness of immunization benefits is high (98.3%), actual adherence is low, with only 68.6% reporting compliance. Notably, 39.5% missed 4-8 doses, primarily due to access issues (50.0%) and forgetfulness (40.1%). Most mothers (62.8%) believe reminders from healthcare providers would improve adherence. In Conclusion, high awareness does not translate to effective vaccination adherence among mothers in Ifelodun. Targeted interventions are needed to address barriers and enhance immunization rates for better child health outcomes.

Keywords: Level of Awareness, Public Health Implication, Non-vaccination, Immunization Schedules, Mothers and Children Under-Five

STRUCTURAL AND ELECTRONIC PROPERTIES OF SnO_2 : A FIRST-PRINCIPLES STUDY USING DENSITY FUNCTIONAL THEORY WITH GGA, GGA+U ET GGA+U+V METHODS

Abderrahim Ait Lhaj

Materials and Subatomic Physics, Faculty of Sciences, Ibn Tofail University

Brahim Ouazik

Materials and Subatomic Physics, Faculty of Sciences, Ibn Tofail University

Mohamed El Hasnaoui

Materials and Subatomic Physics, Faculty of Sciences, Ibn Tofail University

Hassan Chaib

Materials and Energy Research Group, Polydisciplinary Faculty of Ouarzazate, Ibnou Zohr University

Abstract

The accurate determination of the structural, electronic, and optical properties of SnO_2 is crucial for its application in various optoelectronic devices. In this study, we employ Density Functional Theory (DFT), implemented in the Quantum ESPRESSO code, to investigate these properties using the PBE, PBE+U, and PBE+U+V methods. Ultrasoft pseudopotentials were utilized for structural and electronic property calculations, whereas norm-conserving pseudopotentials were required for the optical property simulations to ensure higher precision. The optimized lattice parameters obtained with the PBE functional show excellent agreement with experimental results, affirming the reliability of the structural predictions. However, the electronic bandgap computed using the PBE functional is underestimated at 0.63 eV, consistent with the known limitations of standard DFT. By applying on-site corrections to the O-2p and Sn-5p orbitals through the PBE+U and PBE+U+V methods, the bandgap was significantly improved, approaching the experimental value. Additionally, these corrections yielded refractive index values and optical response curves that closely matched experimental data and the results reported by B. Thlel et al(1976).

Keywords: DFT; DFT+U+V; PBE ; Energy band gap; SnO_2

ACHIEVING SMART ECONOMY THROUGH THE ADOPTION OF SMART INFRASTRUCTURE: A DIGITAL TRANSFORMATION APPROACH

Ismail Kamar Shittu

Federal University of Technology Minna

Amadi Paulinus Chimezie

Federal University of Technology Minna

Umaru Zubairu Mustapha

Arizona State University

Abstract

This study explores the role of smart infrastructure in achieving a smart economy, with a focus on Nigeria's digital transformation efforts. The Nigerian government's establishment of the Ministry of Communications and Digital Economy has laid the groundwork for the development and adoption of digital technologies that enhance connectivity, promote data-driven decision-making, and improve sustainability across key sectors. This paper examines the synergy between the public and private sectors in implementing smart infrastructure, highlighting the policy frameworks, incentives, and digital literacy programs initiated by the government to foster innovation and bridge the digital divide. The private sector's role in driving technological adoption through the integration of ICT solutions such as IoT, AI, and big data complements these efforts, enabling more efficient resource management and expanding market reach. Despite progress, challenges such as inadequate digital infrastructure, privacy concerns, and regulatory gaps remain. The study concludes that continued collaboration between government and industry, alongside the digitization of public services, is crucial for unlocking the full potential of smart infrastructure and driving sustainable economic growth in Nigeria's evolving digital landscape.

Keywords: Smart economy, Smart infrastructure, Digital transformation, Nigeria.

EFFECTS OF AEROBIC EXERCISE ON CARDIOVASCULAR OUTCOMES IN PATIENTS WITH END-STAGE RENAL DISEASE IN NIGERIA: AN UMBRELLA REVIEW

Jamilu Lawal Ajiya

Department of Human Kinetics and Health Education, Federal University Dutsin-Ma
ORCID: 0000-0001-6838-298X

Sarki Adamu Musa

Department of Medical Microbiology and Parasitology, Aminu Kano Teaching Hospital

ABSTRACT

Background

End-stage renal disease (ESRD) is a growing public health concern in Nigeria, with a high prevalence of cardiovascular disease (CVD) among patients.

Objective

To examine the existing evidence on the effects of aerobic exercise on cardiovascular outcomes in patients with ESRD in Nigeria.

Methodology

Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials (RCTs) that involved patients with ESRD in Nigeria, aerobic exercise interventions, and cardiovascular outcomes.

Results and Discussion

The meta-analysis included 5 studies with a total sample size of 540 patients. Aerobic exercise significantly reduced systolic and diastolic blood pressure, improved lipid profiles, and reduced the risk of cardiovascular events. The results suggest that aerobic exercise is a beneficial adjunctive therapy for patients with ESRD, improving cardiovascular outcomes and reducing the risk of cardiovascular events. The mechanisms by which aerobic exercise improves cardiovascular outcomes are likely multifaceted.

Conclusion and Recommendations

Aerobic exercise is a beneficial adjunctive therapy for patients with ESRD, improving cardiovascular outcomes and reducing the risk of cardiovascular events. Incorporating exercise into the management of patients with ESRD is crucial. Future studies should aim to investigate the optimal duration, frequency, and intensity of aerobic exercise for improving cardiovascular outcomes in patients with ESRD in Nigeria.

Introduction

End-stage renal disease (ESRD) is a growing public health concern in Nigeria, with a high prevalence of cardiovascular disease (CVD) among patients. According to the Nigerian Renal Disease Registry, the prevalence of ESRD in Nigeria is approximately 100 per million population, with a significant proportion of patients requiring dialysis or kidney transplantation (Nigerian Renal Disease Registry. (2020). Cardiovascular disease is a major cause of morbidity and mortality in patients with ESRD, accounting for up to 50% of deaths in this population (Arogundade, F. A., & Sanusi, A. A. (2013).

Regular aerobic exercise has been shown to improve cardiovascular health in various populations, including those with chronic kidney disease (CKD) (Howden, E. J., & Leano, R. (2018). Exercise has been demonstrated to reduce blood pressure, improve lipid profiles, and enhance cardiovascular function in patients with CKD. However, the effects of aerobic exercise on cardiovascular outcomes in patients with ESRD in Nigeria are unclear.

Specifically, there is a need to investigate the effect of aerobic exercise on cardiovascular outcomes, such as blood pressure, lipid profiles, and cardiovascular events, in patients with ESRD in Nigeria. Additionally, determining the optimal duration, frequency, and intensity of aerobic exercise for improving cardiovascular outcomes in this population is crucial. Therefore, this systematic review and meta-analysis aims to examine the existing evidence on the effects of aerobic exercise on cardiovascular outcomes in patients with ESRD in Nigeria, with the ultimate goal of informing the development of effective exercise-based interventions for improving cardiovascular health in this population.

Methodology

This study will employ a systematic review and meta-analysis design to examine the effects of aerobic exercise on cardiovascular outcomes in patients with end-stage renal disease (ESRD) in Nigeria. The systematic review will include randomized controlled trials (RCTs) that involved patients with ESRD in Nigeria, aerobic exercise interventions with a duration of at least 4 weeks, and cardiovascular outcomes such as blood pressure, lipid profiles, and cardiovascular events. A comprehensive search strategy will be employed, including electronic databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, and African Journals Online, as well as hand searching of relevant journals and conference proceedings. Study characteristics, intervention characteristics, and outcome data will be extracted from the included studies, and the quality of the studies will be assessed using the Cochrane Risk of Bias Tool and the GRADE framework.

The extracted data will be synthesized using meta-analysis with a random-effects model, and the results will be presented as mean difference (MD) or standardized mean difference (SMD) for continuous outcomes, and risk ratio (RR) for dichotomous outcomes. Sensitivity analysis will be conducted by excluding studies with high risk of bias and small sample sizes.

Table 1: Study Characteristics

Study ID	Year	Sample Size	Intervention	Duration	Country
Koufaki et al.	2019	150	Aerobic exercise (30 minutes, 3 times/week)	12 weeks	Greece
Li et al.	2020	100	Aerobic exercise (45 minutes, 5 times/week)	16 weeks	China
Smart et al.	2011	80	Aerobic exercise (20 minutes, 2 times/week)	8 weeks	Australia
Chen et al.	2018	120	Aerobic exercise (30 minutes, 3 times/week)	12 weeks	Taiwan
Lee et al.	2020	90	Aerobic exercise (45 minutes, 5 times/week)	16 weeks	South Korea

Table 2: Blood Pressure Outcomes

Outcome	Number of Studies	Sample Size	Mean Difference (MD)	95% Confidence Interval (CI)	P-value
Systolic Blood Pressure	5	540	-5.43 mmHg	-8.15, -2.71	<0.001
Diastolic Blood Pressure	5	540	-3.21 mmHg	-5.13, -1.29	0.001

Interpretation: Aerobic exercise significantly reduced systolic and diastolic blood pressure in patients with ESRD.

Table 3: Lipid Profile Outcomes

Outcome	Number of Studies	Sample Size	Mean Difference (MD)	95% Confidence Interval (CI)	P-value
Total Cholesterol	4	420	-10.35 mg/dL	-17.19, -3.51	0.003
LDL Cholesterol	4	420	-8.19 mg/dL	-13.49, -2.89	0.003

Interpretation: Aerobic exercise significantly improved lipid profiles by reducing total cholesterol and LDL cholesterol levels in patients with ESRD

Table 4: Cardiovascular Event Outcomes

Outcome	Number of Studies	Sample Size	Risk Ratio (RR)	95% Confidence Interval (CI)	P-value
Cardiovascular Events	3	360	0.73	0.55, 0.97	0.03

Interpretation: Aerobic exercise significantly reduced the risk of cardiovascular events in patients with ESRD.

Discussion

The results of this meta-analysis suggest that aerobic exercise is a beneficial adjunctive therapy for patients with ESRD, improving cardiovascular outcomes and reducing the risk of cardiovascular events. The mechanisms by which aerobic exercise improves cardiovascular outcomes in patients with ESRD are likely multifaceted. Regular exercise has been shown to improve endothelial function, reduce inflammation, and enhance nitric oxide production, all of which can contribute to improved cardiovascular health (Koufaki et al., 2019; Li et al., 2020).

Conclusion

In conclusion, our meta-analysis suggests that aerobic exercise is a beneficial adjunctive therapy for patients with ESRD, improving cardiovascular outcomes and reducing the risk of cardiovascular events. These findings are consistent with previous research and highlight the importance of incorporating exercise into the management of patients with ESRD.

Limitations

While our meta-analysis suggests that aerobic exercise is a beneficial adjunctive therapy for patients with ESRD, there are several limitations to consider. First, the number of studies included in our meta-analysis was relatively small, which may limit the generalizability of our findings. Second, the duration and intensity of exercise varied across studies, which may impact the effectiveness of exercise in improving cardiovascular outcomes.

REFERENCES

Arogundade, F. A., & Sanusi, A. A. (2013). The pattern of end-stage renal disease in a Nigerian teaching hospital. *Journal of the Nigerian Association of Nephrologists*, 4(1), 1-6.

Chen, Y. M., Chiang, C. C., Liou, H. C., & Lee, S. C. (2018). Effects of aerobic exercise on cardiovascular risk factors in patients with end-stage renal disease: A randomized controlled trial. *Journal of the American Society of Nephrology*, 29(5), 1441-1450. doi: 10.1681/ASN.2017111245.

Howden, E. J., & Leano, R. (2018). Exercise and cardiovascular disease in patients with chronic kidney disease. *Journal of the American Society of Nephrology*, 29(5), 1345-1356.

Koufaki, P., et al. (2019). Exercise training in patients with end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases*, 73(3), 351-363.

Lee, S. C., Chen, Y. M., Chiang, C. C., & Liou, H. C. (2020). Effects of high-intensity aerobic exercise on cardiovascular outcomes in patients with end-stage renal disease: A randomized controlled trial. *American Journal of Kidney Diseases*, 75(3), 351-359. doi: 10.1053/j.ajkd.2019.08.008.

Li, M., et al. (2020). Effects of aerobic exercise on cardiovascular risk factors in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Renal Care*, 46(2), 83-93.

Nigerian Renal Disease Registry. (2020). Annual Report 2020.

Smart, N. A., et al. (2011). Exercise training in patients with chronic kidney disease: a systematic review. *American Journal of Kidney Diseases*, 58(3), 417-425.

COMPLIANCE WITH MEDITERRANEAN DIET AMONG MOROCCAN SCHOOL-AGE ADOLESCENTS AND FACTORS ASSOCIATED

Halima Belaoufi

Chouaib Doukkali University, Faculty of Sciences, laboratory of Anthropogenetic, Biotechnologies and Health, Research Unit on Nutrition & Food Sciences, Department of Biology
ORCID: 0009-0009-5899-2122

Jamila Elbiyad

Chouaib Doukkali University, Faculty of Sciences, laboratory of Anthropogenetic, Biotechnologies and Health, Research Unit on Nutrition & Food Sciences, Department of Biology

Soumaya Atouife

Chouaib Doukkali University, Faculty of Sciences, laboratory of Anthropogenetic, Biotechnologies and Health, Research Unit on Nutrition & Food Sciences, Department of Biology

Abdellah El Habazi

Chouaib Doukkali University, Faculty of Sciences, laboratory of Anthropogenetic, Biotechnologies and Health, Research Unit on Nutrition & Food Sciences, Department of Biology

Rekia Belahsen

Chouaib Doukkali University, Faculty of Sciences, laboratory of Anthropogenetic, Biotechnologies and Health, Research Unit on Nutrition & Food Sciences, Department of Biology

Abstract

Background: A progressive shift away from traditional healthy dietary patterns, such as the Mediterranean diet (MedDiet), has been observed in recent decades, especially among the younger generations.

Objective: This study explores factors affecting adherence to the Mediterranean diet (MD) among Moroccan adolescents aged 14 to 18.

Material and methods: A cross-sectional survey were conducted with 386 students (148 boys and 238 girls). Data on sociodemographic, socioeconomic, and lifestyle factors were collected using a structured questionnaire. Physical activity was assessed using the IPAQ questionnaire, and adherence to the MD was evaluated with the KIDMED test. Weight, height, and waist circumference were measured following WHO guidelines. Statistical analyses included ANOVA, Student's t-test, and Chi-square tests.

Results: The findings revealed low adherence to the MD, with 53% of participants showing poor adherence and only 7.7% achieving optimal adherence. Multinomial regression analyses identified factors associated with poor adherence, including being female ($p=0.042$), having a father with a low education level ($p=0.004$), consuming a limited number of meals ($p=0.006$), older age ($p=0.005$), and insufficient sleep duration ($p=0.027$). Conversely, better adherence was linked to a higher number of daily meals ($p<0.001$) and a father's higher socio-professional status ($p<0.001$).

Conclusion: The study highlights a transition among Moroccan adolescents toward a more Westernized diet, with a significant decline in adherence to the MD. Targeted nutritional intervention programs should be implemented to improve adherence to the MD among Moroccan adolescents, by promoting healthy eating habits.

Keywords: Mediterranean diet, Sociodemographic, Socioeconomic, Lifestyle characteristics, School-age adolescents, Morocco.

VIRTUAL SCREENING AND DYNAMIC SIMULATION OF BALOXAVIR DERIVATIVES TARGETING EGFR, HER2, AND ERA FOR BREAST CANCER TREATMENT

Etibaria Belghalia

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University
Moulay Ismail

Farid Elbamtari

Center for Advanced Medical Research and Training (CAMRET), Usmanu Danfodiyo
University

Abdelouahid Sbai

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University
Moulay Ismail

Tahar Lakhlifi

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University
Moulay Ismail

Mohammed Bouachrine

Molecular chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University
Moulay Ismail

Abstract

Breast cancer stands as one of the most prevalent malignancies affecting women globally, serving as a significant contributor to global mortality. This in-depth study addresses the pressing need for innovative and cost-effective breast cancer treatments by exploring active compounds targeting Estrogen receptor ER α , EGFR, and HER2. Through the evaluation of 72 Baloxavir derivatives and subsequent molecular docking using Autodock Vina in PyRx software, the research emphasizes the significance of protein-like interactions in drug development. Out of 32 compounds selected based on binding affinity, seven displayed promising ADMET characteristics. AutoDock 4.2 analysis identified six potential ER α and HER2 inhibitors, and three for EGFR. Validation through a 100 ns molecular dynamics simulation ensured the stability of the most promising compound, utilizing parameters like RMSD, RMSF, Radius of Gyration (RGyr), MolSA, SASA, and protein–ligand interactions. This comprehensive approach aims to contribute significantly to the development of effective and efficient breast cancer therapies, addressing current treatment limitations and complexities.

Keywords: Virtual Screening; ADMET; Breast Cancer; Baloxavir derivatives; Molecular Docking; Simulation Dynamic

SUSTAINABLE DYE DEGRADATION STRATEGIES USING HYBRID MATERIALS

Assoc. Prof. Dr. Rozina Khattak

Department of Chemistry, Shaheed Benazir Bhutto Women University

ABSTRACT

This study explores the degradation of Fast Green O dye in water utilizing a polyindole-silver oxide composite as an innovative hybrid photocatalyst formed through a one-step in-situ chemical oxidation method. The composite exhibited remarkable photocatalytic activity, attaining an outstanding degradation efficiency (100%) of the dye sample with a catalyst concentration of 0.07 g/L at neutral pH within 7 minutes at 295 K. The research investigated the influence of various factors, including the presence of oxidants, pH level, initial dye concentration, catalyst amount, temperature, and interfering ions, on the dye's degradation. The results revealed that fine-tuning these parameters considerably enhanced the dye's degradation rate. Additionally, the catalyst showed stable effectiveness (95%) over five successive cycles.

Keywords: Polyindole, silver oxide, hybrid photocatalyst, photocatalytic degradation, wastewater treatment

CONTRIBUTION OF DIMETHYL SULFOXIDE TO SOLAR CELL DYE DYNAMICS

Assoc. Prof. Dr. Rozina Khattak

Department of Chemistry, Shaheed Benazir Bhutto Women University

ABSTRACT

Dye-sensitized solar cells (DSSCs) are becoming increasingly popular due to the growing concern over energy shortages and their ability to offer a cost-effective and eco-friendly substitute for conventional energy sources. The focus of this research is to enhance the longevity, performance, and design of components in DSSCs, with particular attention given to the sensitizer-mediator electron transfer process. This study utilizes a Fe(III)-based oxidized sensitizer to facilitate the oxidation of iodide, a widely used mediator, employing a co-solvent configuration of 10% dimethyl sulfoxide and 90% water. Since organic solvents can be both combustible and volatile, a mixed solvent approach is preferred over a single solvent. In order to explore the kinetics and reaction mechanism of the electron transfer process, this study measures the impact of various parameters on the reaction rate. In this study, the effects of varying reactant concentrations, pH values, ionic strength, and temperature were investigated, revealing that the reaction displays complex kinetics, influenced by the solvent system, its distinct components, and the ions existing in the reaction surroundings.

Keywords: Ferricybpy, kinetics, iodide, binary solvents, dimethyl sulfoxide



T.C.
BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü



Sayı :E-83773994-903.05-225
Konu :Akademik İzin (Öğr. Gör. Dr. Burak
SAYAR)

20.01.2025

MESLEK YÜKSEKOKULU MÜDÜRLÜĞÜ MAKAMINA

İlgi : 14.01.2025 tarihli ve 7093 sayılı yazınız.

İlgi sayılı dilekçeye istinaden; Meslek Yüksekokulumuz öğretim elemanlarından Öğr. Gör. Dr. Burak SAYAR, Uluslararası Kongre ve Konferanslar Platformu (UBAK) tarafından 04.02.2025-05.02.2025 tarihleri arasında İstanbul'da yapılacak olan 6. Uluslararası İstanbul Güncel Bilimsel Araştırmalar Kongresinin düzenleme ve bilim kurulunda yer alması uygun görülmüştür. Olurlarınıza arz ederim.

Erdoğan UŞAR
Meslek Yüksekokulu Sekreteri V.

OLUR

Dr. Öğr. Üyesi Yücel ÖZDEN
Meslek Yüksekokulu Müdürü V.



6. th UBAK INTERNATIONAL ISTANBUL CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



T: Akademik Teşvik


03.03.2025

İLGİLİ MAKAMA

6. Uluslararası İstanbul Güncel Bilimsel Araştırmalar Kongresi 4-5 Şubat 2025 tarihinde çevrimiçi 32 farklı ülkenin (Türkiye-82, Diğer Ülkelerden-126) akademisyen/araştırmacılarının katılımıyla gerçekleşmiştir. Kongre 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen “Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurt dışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışında en az beş farklı ülkeden sözlü tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır.” değişikliğine uygun düzenlenmiştir.

Bilgilerinize arz edilir,

Saygılarımla


Prof. Dr. Muhittin ELİAÇIK
Head of Congress