

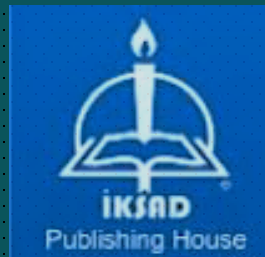


11. ULUSLARARASI
BİLİMSEL
ARAŞTIRMALAR VE
İNNOVASYON KONGRESİ
16-17 AĞUSTOS 2025
İSTANBUL



KONGRE KİTABI

EDİTÖRLER:
DOÇ. DR. ZEYNEP GÜMRÜKÇÜ
DR. PINAR ÜNAL



www.isarconference.org

INDEX

CONGRES ID		III-VI
PROGRAM		VII-XXI
GALLERY		XXII-XXV
ACADEMIC INCENTIVE		XXVI
NOTIFICATIONS		XXVII-XXXVII



CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

11nd INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS

DATE AND PLACE

16-17 AUGUST 2025 İSTANBUL

ORGANIZATION

ISARC INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

GENERAL COORDINATOR

Uzm. Yasemin AĞAOĞLU

EDITOR

Doç.Dr. Zeynep GÜMRÜKÇÜ

Dr. Pınar ÜNAL

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Cenk YAVUZ
Prof. Dr. Mahire HÜSEYNOVA
Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV
Prof. Dr. Hilmi YÜCEL
Prof. Dr. Mehmet DEMİR
Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN
Prof. Dr. Sancar BULUT
Prof. Dr. Serpil ÜNVER SARAYDIN
Prof. Dr. Tolga ULUSOY
Prof. Dr. Yadigar GÜLSEVEN SIDIR
Assoc. Prof. Dr. Ahmet AKKÖSE
Assoc. Prof. Dr. Çiğdem BOGENÇ
Assoc. Prof. Dr. Elif Feyza TOPDAŞ
Assoc. Prof. Dr. Erhan ERDEL
Assoc. Prof. Dr. Filiz RANDA ZELYÜT
Assoc. Prof. Dr. Gamze Ebru ÇİFTÇİ
Assoc. Prof. Dr. Gönül HASANOVA
Assoc. Prof. Dr. Hüseyin Murat IŞIK
Assoc. Prof. Dr. Kübra KARAMAN
Assoc. Prof. Dr. Orhan TURAN
Assoc. Prof. Dr. Malik YILMAZ
Assoc. Prof. Dr. Nursen IŞIK
Assoc. Prof. Dr. Özlem ÜLGER DANACI
Assoc. Prof. Dr. Seda BENİ
Assoc. Prof. Dr. Sema SAĞLIK
Assoc. Prof. Dr. Şükrü KALAYCI
Assoc. Prof. Dr. Zamiğ TEHMEZOV
Assoc. Prof. Dr. Zeynep Deniz ŞAHİN İNAN
Assoc. Prof. Dr. Zühal OKCU
Dr. Sevil ÖZCAN
Dr. Şaban ÖNCEBE
Dr. Şengül ŞENTÜRK
Dr. Elvan CAFEROV
Dr. Fatma AZİZOĞLU
Dr. Gönül GÖKÇAY
Dr. Hakkı ŞİMŞEK
Dr. Hayri YILDIRIM

ISBN-'978-625-378-298-6'

**“COMPLIANCE WITH PUBLICATION ETHICS IS THE SOLE RESPONSIBILITY OF THE AUTHORS;
ACCORDINGLY, THEY BEAR BOTH ETHICAL AND LEGAL ACCOUNTABILITY”**

SCIENCE AND ADVISORY COMMITTEE

Prof. Dr. Adil AKINCI
Bilecik Şeyh Edebali University

Prof. Dr. Ahmet Niyazi ÖZKER
Bandırma Onyedi Eylül University

Prof. Dr. Ali AKİL
Saiyed Parul University

Prof .Dr. Aparna SRIVASTA
Noida International University

Prof. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY
Üsküdar University

Prof. Dr. Cengiz SARIKÜRKÜ
Afyonkarahisar University

Prof. Dr. Cenk YAVUZ
Sakarya University

Prof. Dr. Emrullah FATİŞ
Kırşehir Ahi Evran University

Prof. Dr. Faiz Muhammad SHAİKH
Sindh Agriculture University Tando Jam

Prof. Dr. Gülçin YAHYA KAÇAR
Ankara Hacı Bayram Veli University

Prof. Dr. Hasan Hüseyin DOĞAN
Selçuk University

Prof. Dr. Hazim Abd Mohammed ALJEWAREE
Alkitab University

Prof. Dr. Halil BOLU
Dicle University

Prof. Dr. Haluk ÖZPARLAK
Selçuk University

Prof. Dr. Hülya ÇİÇEK
Gaziantep University



Prof. Dr. İbrahim BAYRAMOV
Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN
Siirt University

Prof. Dr. Neslihan ŞAHİN
Sivas Cumhuriyet University

Assoc. Prof. Abdurahman KARAMAN
Uşak University

Assoc. Prof. Dr. Ahmet AKKÖSE
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Erhan ERDEL
İğdır University

Assoc. Prof. Dr. Fariz AHMADOV
Azerbaycan Devlet İktisat University

Assoc. Prof. Dr. Faruk KALAY
Yüzüncü Yıl University

Assoc. Prof. Dr. Gönül SAMEDOVA
Azerbaycan Devlet Pedagoji University

Assoc. Prof. Dr. İkrametdin DAŞDEMİR
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. İsa YILDIRIM
Atatürk University

Assoc. Prof. Dr. Kalsoom TARIQ
Khyber Girls Medical Collage

Assoc. Prof. Dr. Kübra KARAMAN
Yozgat Bozok University

Assoc. Prof. Dr. Naseem AKHTER
Shaheed Benazir Bhutto Women University

Assoc. Prof. Dr. Nursen IŞIK
Dicle University

Assoc. Prof. . Dr. Orhan TURAN
Batman University

Assoc. Prof. Dr. Özlem GÜNDOĞDU AYTAÇ
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi



Assoc. Prof. Dr. Özlem KAYA
Uşak University

Assoc. Prof. Dr. Reyhan DADAŞOVA
Azerbaijan Devlet Pedagoji University

Assoc. Prof. Dr. Rozina KHATTAK
Shaheed Benazir Bhutto Women University

Dr. Ali ARSHAD
University Utara

Dr. Aygün MEHERREMOVA
Bakü Devlet University

Dr. Bhavtosh AWASTHI
Jecrc University India

Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI
University of Tizi Ouzou

Dr. Moses Adeolu AGOI
Lagos State University of Education

Dr. Muhammad IMRAN
Government College University Faisalabad



ISARC

**11nd INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND
INNOVATION CONGRESS
16-17 AUGUST 2025**

CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting:

Meeting ID: 891 9409 9692

Passcode: 896599

<https://us02web.zoom.us/j/89194099692?pwd=ky8z7gOwHiIorOKZYrJFAnZsw9yyKZ.1>

PARTICIPATING COUNTRIES

**TÜRKİYE-AZERBAIJAN-ALGERIA- AFRICA- ETHIOPIA-HUNGARY-MOROCCO- NIGERIA- IRAN-
INDIA- IRAQ-PAKISTAN**

zoom



Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ❖ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler 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 5 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 özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ◆ 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 without registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 5 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.
- ◆ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

ÖNEMLİ NOT: SUNUMLARINIZI HEM TÜRKÇE HEM İNGİLİZCE HAZIRLAMANIZI RİCA EDERİZ



17.08.2025
SUNDAY / 10:00-12:00

SESSION-1 HALL-1
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Zeynep GÜMRÜKÇÜ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Zeynep GÜMRÜKÇÜ	Recep Tayyip Erdoğan University TÜRKİYE	Rehabilitation Of Edentulous Maxilla/Mandible With All-On-Four Implant Protocol: Two Case Reports
M. Zeki YILMAZTEKİN	Harran University TÜRKİYE	Primary Unilateral Lower Limb Lymphedema In A Pediatric Patient: A Case Report And Lymphoscintigraphic Evaluation
Abdullah SOYSAL Hatice Kübra KÖKÜTES	Kahramanmaraş Sutcu Imam University TÜRKİYE	Compassion Fatigue Among Nurses: A Study Based On Selected Demographic Variables
Abdullah SOYSAL Serap KILIÇ	Kahramanmaraş Sutcu Imam University TÜRKİYE	A Study On Students' Level Of Knowledge About Patient Rights
Dr. Figen ÇELİK	University of Firat TÜRKİYE	In Silico Mapping Of Mitochondrial Co1 Gene Diversity In Taenia Saginata: A Global Bioinformatic Perspective



17.08.2025
SUNDAY / 10:00-12:00

SESSION-1 HALL-2
MODERATOR: Op. Dr. Aydın Macin

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Op. Dr. Aydın MACIN	Private Batı Hospital TÜRKİYE	Iris Metastasis In A Patient With Small Cell Lung Cancer:A Case Report
Nida Nur ŞİMŞEK İrem OKUMUŞ Ayça KURT	Recep Tayyip Erdoğan University TÜRKİYE	Prp-Supported Revascularization In A Permanent Molar With An Open Apex: A Case Report
Waleed AL QIRIM	Istanbul Aydın University TÜRKİYE	The Mediating Role Of Brand Trust In The Impact Of Digital Marketing On Patients' Loyalty In International Dentalclinics
Emine KARACAN Dilek MUSLU	Iskenderun Technical University TÜRKİYE Gaziantep University TÜRKİYE	The Effects Of Gynecological Aesthetic Interventions On Women's Health: Current Approaches In Nursing Care
Dilek MUSLU Emine KARACAN	Gaziantep University TÜRKİYE Iskenderun Technical University TÜRKİYE	Patient-Nurse Communication Dynamics Of Delay In Endometriosis Diagnosis: Phenomenological Model
Meral UĞUR SAĞLAM Assist. Prof. Dr. Ayşe SU	Istanbul Arel University TÜRKİYE	Examination Of The Relationship Between Future Anxiety And Social Skills

17.08.2025
SUNDAY / 10:00-12:00

SESSION-1 HALL-3
MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Taha Yasin ALTIOK

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Taha Yasin ALTIOK	Manisa Celal Bayar University TÜRKİYE	Seismic Behavior Of A Multi-Story Reinforced Concrete Building Retrofitted With Fluid Viscous Dampers
Abdullah KALKAN Prof. Dr. Ferhat KADIOĞLU	Turkish Aerospace Industry TÜRKİYE Yıldırım Beyazıt University TÜRKİYE	Comparison Of Modified And Conventional Single Lap Joints In Composite Structures
Muhammed Enver SÖZEN Prof. Dr. Ferhat KADIOĞLU	Turkish Aerospace Industry TÜRKİYE Yıldırım Beyazıt University TÜRKİYE	The Effect Of Temperature Increase On The Natural Frequency Of Composite Material
Abdülşamet TÜTÜNCÜ Hasan Şakir BİLGE	Gazi University TÜRKİYE	Fpga-Based 2d Graphics Processing Engine Approach For Safety Critical Systems
Hasan Hüseyin YURDAGÜL Adem SELLER Hatice ÖZDEMİR Halil İbrahim AYKILIÇ Gökhan ÖZKAYA Prof. Dr. M. Fatih AKAY	Universal Software TÜRKİYE Çukurova University TÜRKİYE	Staff Working Time Estimation For Information Personnel Using Machine Learning Methods

17.08.2025
SUNDAY / 10:30-12:30

SESSION-2 HALL-4
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. İlknur TAŞTAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Lect. Dr. Bahar TURGUT	Atatürk University TÜRKİYE	Value Of Witness Statement In Criminal Procedure Law
Merve AKINCI	-	Community Practice: Historical Roots And Its Role In Social Work
Assist. Prof. Dr. Lütfü ŞİMŞEK	Tekirdağ Namık Kemal University TÜRKİYE	Nancy Cartwright's Critique Of Economic Models
Assist. Prof. Dr. Lütfü ŞİMŞEK	Tekirdağ Namık Kemal University TÜRKİYE	The "Invisible Hand" And Its Connection To The Causal Theories Of Hume And Mill
Res. Asst. Dr. Pınar ÜNAL Dr. Şeyma Nur ÜNAL	Bahcesehir University TÜRKİYE Karabuk University TÜRKİYE	Artificial Intelligence-Based Forecasting Of Exchange Rate
Assoc. Prof. Dr. Hakan ÖZÇELİK	Suleyman Demirel University TÜRKİYE	The Effects Of Inflation Accounting On Financial Ratios: A Case Study In The Retail Sector
Assoc. Prof. Dr. İlknur TAŞTAN	Trakya University TÜRKİYE	E-Government As An Knowledge Management Tool: Problems And Solution
Amine ÇAKIR Assoc. Prof. Dr. Mehmet HABERLİ	Bilecik Şeyh Edebali University TÜRKİYE	An Evaluation Of The Islamic Feminism Movement In The Context Of Gender

17.08.2025
SUNDAY / 10:30-12:30

SESSION-2 HALL-5
MODERATOR: Dr. Erkan KANAT

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Murat BALCI Çisil Elif ALTAY	Istanbul Aydın University TÜRKİYE	Spatial And Instructional Barriers Encountered By Individuals With Special Needs In University Education
Ayla Hüseyin	Nakhchivan State University AZERBAIJAN	The Ideology Of National Identity In Bakhtiyar Vahabzadeh'S Poetry
Hatice ŞAHİN ARMAĞAN Ferhat ÖZTÜRK	Hatay İskenderun Kılıç Ali Paşa Secondary TÜRKİYE Kırıkkale University TÜRKİYE	Problem-Posing And Stem Education: An Interdisciplinary Theoretical Perspective
Tuğba ÇAPKIN Assoc. Prof. Dr. Hasan Yücel ERTEM	Bülent Ecevit University TÜRKİYE	Examining The Century Of Türkiye Education Model In The Context Of Educational Administration
Yalçın İBİŞ Prof. Dr. Türkan ARGON	Bolu Abant İzzet Baysal University TÜRKİYE	The Mediating Role Of The Pygmalion Effect In The Relationship Between Organizational Belonging And Job Satisfaction According To Teachers' Perceptions
Dr. Erkan KANAT	İstanbul Teknik University TÜRKİYE	Intricate Rhythmic Cycles In Turkish Classical Music
Derya KONAL Yeliz TİRYAKİ GÖKSU	Giresun University TÜRKİYE	Forms Of Romantic Manipulation In The Digital Age: A Conceptual Review Of Love Bombing, Ghosting, AndBreadcrumbing
Ömercan KABAGÖZ Yeliz TİRYAKİ GÖKSU	Giresun University TÜRKİYE	Use Of Artificial Intelligence In Couples And Family Counseling



17.08.2025
SUNDAY / 10:30-12:30

SESSION-2 HALL-6
MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Neyir ÖZCAN SEMERCİ

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Esra ASLAN	Harran University TÜRKİYE	Preparation Of Sns Thin Films And Determination Of Their Structural And Optical Properties
Assist. Prof. Dr. Abdulrazzak AKROOT Salah Khalefa ABORAGIGA	Karabük University TÜRKİYE	Design And Thermodynamic Evaluation Of A Solar-Powered Cchp System For Libya's Energy Needs
Canan YILMAZ Assoc. Prof. Dr. Neyir ÖZCAN SEMERCİ	Bursa Uludag University TÜRKİYE	The Effect Of Style Transfer On The Fréchet Inception Distance (Fid) In Synthetic Images
Assoc. Prof. Dr. Nur Kuban TORUN Muhammed Veyssel ERKOYUNCU	Bilecik Seyh Edebali University TÜRKİYE	An Artificial Intelligence-Supported Web-Based System That Provides Two-Way Communication Between Visually And Hearing-Impaired Individuals
Damla TÜRKOĞLU Assist. Prof. Dr. Elif BİLGİN Assist. Prof. Dr. Ekin KARAPINAR	Marmara University TÜRKİYE	A Bibliometric Analysis Of Greenwashing Literature In The Fashion Industry Using Vosviewer

17.08.2025
SUNDAY / 10:30-12:30

SESSION-2 HALL-7
MODERATOR: Assist. Prof. Dr. Kenan SEZER

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Muhammed Emre GÖKTAŞ Melih YILAR	Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri TÜRKİYE Kırşehir Ahi Evran University TÜRKİYE	The Opportunities For The Use Of Artificial Intelligence In Agricultural Production Systems
Dr. Murat GÜLER	Ministry of National Education TÜRKİYE	Determination Of Nitrogen Fixing Bacteria From The Rhizosphere Of Mint (Mentha Piperita L.)
Fatma Feyza KÖSE Musa AYDIN Aydın Altay ELALMIŞ	Konya Technical University TÜRKİYE	Design Of A Transformer Offering A Size Advantage Over Conventional Voltage Measurement Transformers And First Prototype Trial
İbrahim BAZGULİ Assist. Prof. Dr. Şerife Gökçe ÇALIŞKAN	Aydın Adnan Menderes University TÜRKİYE	Molecular Docking Analysis Of Rhubarb (Rheum Spp.) Compound With Some Effective Protein Structures In Prostate Cancer
Assist. Prof. Dr. Kenan SEZER Bihter IRMAK	Trakya University TÜRKİYE	Glyphosate Pollution Levels In Selected Farming Areas In The Edirne Region
Gönül Zişan ÖNCEL Merve Dolunay UYANIK	Kafkas University TÜRKİYE	Biological Effects Of Alchemilla Vulgaris Water Extract In Mtc-Tt Cells



17.08.2025
SUNDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL-8
MODERATOR: Assist. Lecturer S. SANTHOSH KUMAR

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Karima SENNOUR Khadidja CHIALI-CHARIF Sabrine BOUCETTA Faiza BENABI Ahmed KERFOUF	University Djillali Liabes ALGERIA University of Oran ALGERIA	Spatio-Temporal Dynamics And Functional Composition Of Microalgae And Cyanobacteria In The Oglat Eddaira Lake (South Western Algeria)
ARRAJI Maryem Khaoula EL BARBI Fatima Zahra BOUCHACHI CHAHBOUNE Mohamed	Hassan First University MOROCCO	Prevalence And Determinants Of Medication Adherence In Moroccan Patients With Type 2 Diabetes: A Multicenter Cross-Sectional Study
Assist. Lecturer S. SANTHOSH KUMAR	ST.JOSEPH UNIVERSITY AFRICA	Challenges And Potential Of Energy Transition Of Biofuel Production
Khaoula EL BARBI Maryem ARRAJI Abdellah GANTARE	Hassan First University MOROCCO	From Confusion To Competence: Rethinking Ethics Training In Nursing Research
Adel DELIOU Meriem DEHBI Mohamed CHAOUR Sofiane BOULKROUNE Khmissi BELKAID Abdelkader FIDJAH	University of UMSB of Jijel ALGERIA University of Djelfa ALGERIA	Elastic Behavior Of Unidirectional Composites Glass E/Epoxy
Bela INAYAT Kalsoom TARIQ Ayesha JAMEEL	-	Demographic Differences In The Seroprevalence Of Co-Infection Of Hcv & Hbv In Hiv Patients In Peshawar
MSc Ivanka HADZIC Academician Prof Dr Ivan PAVLOVIC	-	The Importance Of Toe Ulcer In Cattle Farming
Sara LARIJANI Binazir MUBARIZ	University of Iran	Examining The Application Of Ai In Empowering Women Entrepreneurs In Afghanistan



17.08.2025
SUNDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL-9
MODERATOR: Assoc. Prof. Sakineh SOJOODI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Atoku Joseph OJONUGWA	Kogi State University NIGERIA	Analysis Of Organochlorine Presticide (Ocp) Residue In African Lung Fish (Protopterus Aethiopicus)
OWOYEMI, Wilfred Iyanuoluwa	Prince Abubakar Audu University Anyigba NIGERIA	Assessment Of Total Antioxidant Capacity And Free Radical Scavenging Activity Of Polyherbal Syrup
KABIRI LOUBNA FORSAL ISSAM	Sultan Moulay Slimane University MOROCCO	Electrochemical Examination Of An Eco-Friendly Corrosion Inhibitor (Ec) For Carbon Steel In Acidic Medium (1 M Hcl)
Assoc. Prof. Sakineh SOJOODI Elnaz MEHDINEZHAD	University of Tabriz IRAN	Analyzing The Role Of Psychological Biases In The Decision-Making Of Tehran Stock Exchange Investors
Oyedepo M. O. Oladele O. A. Akanbi I. O. Olofintuyi O. K. Amusa A. O. Emikpe O. O.	University of Ibadan NIGERIA	Detection And Molecular Characterization Of Cryptosporidium Species In Chickens From Commercial Farms And Live Bird Markets In Ibadan Metropolis, Oyo State Nigeria
Arezoo Sadat KHAFI	Islamic Azad University IRAN	Bio Pigment Extraction For Bio Polymer And Masterbatch Applications: A Review
Umar Muhammad BURWA Rabi'u MUHAMMAD	Northwest University NIGERIA Maryam Abacha American University NIGERIA	University Management And Sustainable National Development In Nigeria
Assist. Prof. N. G. Kalyani REDDY Assist. Prof. Chayaraju BALASAI Assist. Prof. K. THARANI	G Pulla Reddy Engineering College INDIA	Concrete Production Using Waste Water
Ibrahim Ayinla AKOREDE Rakiya Isiaka YUSUF	Nigerian Defence Academy NIGERIA	Effect Of Procurement Planning On The Organizational Performance Of Seven-Up Bottling Company, Kaduna



17.08.2025
SUNDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL-10
MODERATOR: S. HARINISRI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
S. HARINISRI M. Farhat YASSIR V. HARIHARAN Mrs. E. ELAVARASI	Bharath Institute Of Higher Education And Research INDIA	3d Printing In Pharmaceutical Manufacturing
S. HARINISRI M. Farhat YASSIR V. HARIHARAN Mrs. E. ELAVARASI	Bharath Institute Of Higher Education And Research INDIA	Floating Drug Delivery Systems (Fdds
S. HARINISRI M. Farhat YASSIR V. HARIHARAN Mrs. E. ELAVARASI	Bharath Institute Of Higher Education And Research INDIA	Polyherbal Formulations In Therapeutics
S. HARINISRI M. Farhat YASSIR V. HARIHARAN Mrs. E. ELAVARASI	Bharath Institute Of Higher Education And Research INDIA	Artificial Intelligence In Drug Discovery
S. HARINISRI M. Farhat YASSIR V. HARIHARAN Mrs. E. ELAVARASI	Bharath Institute Of Higher Education And Research INDIA	3d Printing In Pharmaceutical Manufacturing
Ms. Sharmistha BASU	Srinath University INDIA	Statistical Analysis On Patient Satisfaction In Rural Health Care Centre Of Howrah Municipal Corporation, West Bengal
MUSA, Fatima Koroka, M.U.S. (PhD) Babagana, M. (PhD) Prof. Olayemi, I. K.	Federal University NIGERIA	Enhancing Secondary School Biology Students' Achievement Using Multimedia-Based Instructional Strategies In Niger State
Sulaiman Mustafa KHAZAAL Szávai SZABOLCS	Miskolc University HUNGARY Middle Technical University IRAQ	Comparison Of Self-Lubrication In Metal Composites Using Nanoparticles Mos 2 And Graphite
Sulaiman Mustafa KHAZAAL Szávai SZABOLCS	Miskolc University HUNGARY Middle Technical University IRAQ	Self-Lubrication In Metal Composites Using Graphite Nanoparticles: A Review



17.08.2025
SUNDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL-11
MODERATOR: Engr. Muneeb HASSAN

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dodo, J.D. Onyike, G.O Hoomkwap, R.T. Goji, S. Y Salami, S.J	-	Impact Of Waste On Quality Of Ground Water Around Some Industrial Locations In Jos, Plateau State
Ibrahim SAMAILA Muhammadu Marwana YUSUF Usaman SAMAILA	Umaru Musa Yar'adua University NIGERIA	Exploring The Applications, Limitations And Future Potential Of Nanorobotics In Nanomedicine
Khemissi LAHOUEL Meriem GASMI Abdelkader DJELLOUL Abdecharif BOUMAZA	Abbes Laghrour University ALGERIA	Efficiency Of Mg-Doped ZnO Thin Films On Wastewater Treatment For Environmental Applications
Suleman JA'AFAR Idris Ahmed. JAMO Bashir YUSUF	Ahmadu Bello University NIGERIA	Effect Of Banditry Activities On Educational Pursuit Of Children In Shinkafi Local Government Area Of Zamfara State, Nigeria
Mukhtar Mayowa ALIU Abdulwaheed DAUDA Chetubo. K. DAUDA Ojonugwa JACOB Abdulmalik JIMOH	Federal University NIGERIA Confluence University NIGERIA	Social Mission, Social Change Making And Sustainable Community Development In South- Western Nigeria: Mediating Effect Of Organisational Capability
Mareena KHURSHED	University of the Punjab PAKISTAN	Use Of Geospatial Techniques To Assess Spatio-Temporal Flood Risk Patterns Of The River Ravi-Punjab-Pakistan
Engr. Muneeb HASSAN Engr. Haseeb HASSAN	University Of Sargodha PAKISTAN	Structural Health Monitoring Of Turbine Rotors Via Advanced Vibration Analysis
Seifeslasie ASMAMAW Asmamaw ABEBE Asmamaw ABEBE Biniyam SOLOMON Ketema ALEMU	Bahir Dar University ETHIOPIA	Prolonged High-Heel Usage And Its Association With Musculoskeletal Disorders



17.08.2025
SUNDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL-12
MODERATOR: Ar. Dr. Omer Shujat BHATTI

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ar. Dr. Omer Shujat BHATTI Zakra AHMAD	University of Management and Technology PAKISTAN	Virtual Awakening: Engaging Public Participation In Climate Action Through Metaverse Technology
Reda CHAHIR Jacob GALAN Salaheddine REDOUANE Hicham HBOUB Lahoussaine ASERRAR Khawla AMMOUCH PhD Student Nouredine HAMMANI Salma CHAKIR Ahmed Salim LAHLOU Hinde AASSILA Rachid ELFATIMY Naoual OUKKACHE	Hassan I University MOROCCO Mohammed VI Polytechnic University MOROCCO	Computational Discovery Of Sars-Cov-2 Viral Entry Inhibitor Peptides From Androctonus Mauretanicus Scorpion Venom: Molecular Docking And Dynamics Targeting The Spike Protein's
PhD Student Nouredine HAMMANI PhD Student Khawla AMMOUCH PhD Student Nihal MESMOUDI Prof. Abdellah MOUSTAGHFIR Ennaji HANANE Samir IBENMOUSSA Dr. Naoual OUKKACHE	University Hassan II MOROCCO	Toxicological And Biological Characterization Of The Venoms Of The Most Dangerous Viper Species In Morocco.
Mirha Muhammad USMAN MS. Rimsha IMRAN	WOMEN UNIVERSITY PAKISTAN	A Thesis Submitted To Lahore College For Women University In Partial Fulfilment Of The Requirments For The Degree Of Bfa - Interior Design
Fatunmbi Joel OLUWAFEMI Ojiaku Blessing CHIJINDU	Olabisi Onabanjo University NIGERIA	Digital Democracy And Youth Activism In Nigeria
Dr. Sujata DABOLKAR Saloni P. NAIK Saloni S. NAIK Nikisha PAWAR Tanushka RAUT Snehal GOANKAR	Government college of Arts INDIA	Isolation And Diversity Of Fungi From Plant Litter Using Moist Chamber Technique In Revona Village, South Goa
Greta ROBJA	University of Elbasan ALBANIA	Towards A Positive Pedagogy Through The Use Of Information And Communication Technologies (Ict) In Language Education



17.08.2025
SUNDAY / 11:00-13:00

SESSION-3 HALL-13
MODERATOR: Abed ZOULIKHA

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Abed ZOULIKHA Laid ABDELALI	Sidi Bel Abbes University ALGERIA	Structural And Electronic Properties Of TI X B 1-X P Ternary Compounds In Zinc Blende Phase Using Gga Approximation
Zaim ABDEL-NOUR Drai ISMAIL	University of Mustapha Stambouli- Mascara ALGERIA	Natural Convection And Entropy Production In A Wavy Cavity: Influence Of Geometric And Thermal Parameters.
Bahar TAJIK Fatima Sadat YAHYAPOOR	Urmia University IRAN	The Face Of The Other In Kathryn Stockett's The Help
Edun Fatai OLATUNJI Odeleye Damilare AMOS	-	Next-Gen Leadership: How Entrepreneurial Education Enhances Management And Continuity In Family Businesses In South-West Nigeria
Alugbe, Olokotolu ABIODUN Edun Fatai OLATUNJI	-	Influence Of Organizational Climate On Employees' Performance In The Nigerian Education Sector
Nafiu, Yakub FOLARIN Alugbe, Olokotolu ABIODUN	Abraham Adesanya Polytechnic NIGERIA	Institutional Culture And The Cultivation Of Digital Entrepreneurs In Western Nigerian Polytechnics
AJIBODE, Ilesanmi Akanbi TAIWO Olusola Jelili	The Federal Polytechnic NIGERIA	Community Self-Help Projects And The Prospect Of Rural Development: A Study Of Ilaro Area Cdc In Ogun State
AJAO, Toheeb Opeyemi ADEBAYO, Qudus Olalekan	Federal College of Education NIGERIA	Early Grade Reading Programme: Design And Implementation For Children With Learning Disabilities

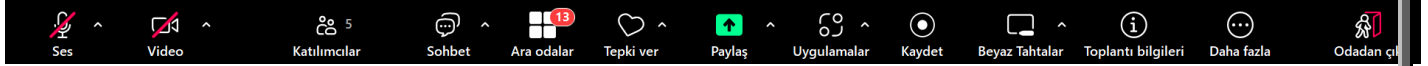
Photo gallery

Dental implantlar, kaybolan fonksiyon ve estetiğin hastaya yeniden kazandırılması amacıyla kemik içerisine veya üste yerleştirilen ve diş kökünü taklit eden alloplastik materyallerdir.³

Maksiller ve mandibular posterior bölgede aşırı derecede atrofi gözlenen durumlarda, standart boyutlarda (10-12 mm uzunluk 4-6 mm çap) implant cerrahisi planlanması uygulamanın komplike almasına ve ek cerrahi operasyonlara ihtiyacı arttırmaktadır.⁴



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



Dr. Figen ÇELİK sunum - PowerPoint

Dosya Giriş Ekle Tasarım Geçişler Animasyonlar Slayt Gösterisi Gözden Geçir Görünüm EndNote 20 Ne yapmak istediğinizi söyleyin...

Kes Kopyala Biçim Boyayıcı Yeni Slayt Sıfırla Bölüm Slaytlar

Yazı Tipi Paragraf Çizim Yerleştir Hızlı Stiller Şekil Dolgusu Şekil Anahattı Şekil Efektleri Bul Değiştir Seç

5 Genel Bilgi

6 Amaç

7 Materyal ve Metod

8 Materyal ve Metod

9

Not eklemek için tıklayın

Materyal ve Metod

DnaSP
DNA Sequence Polymorphism

Tüm diziler FASTA formatında kaydedildikten sonra analizler için DnaSP 6 programı kullanıldı. Program ile haplotip ve nükleotid değişim değerleri, haplotip sayıları, nükleotid içerikleri ve haplotipler arası mutasyon oranları ile ilgili istatistikler belirlendi.

Sekanslar, haplotip ağ görüntüsünü oluşturmak DnaSP 6 programında NEXUS formatında da kaydedilmiştir. Daha sonra PopART (Population Analysis with Reticulate Trees) programı kullanılarak haplotip ağı oluşturulmuştur.

ISARC Beyza KUŞKIRAN

Dr. Figen Çelik H-1

Zeynep Gümrükçü H-1

Abdullah SOYS...

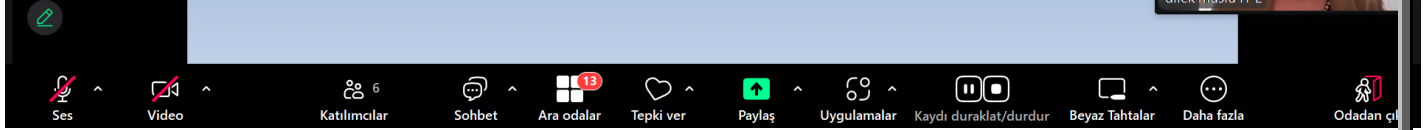
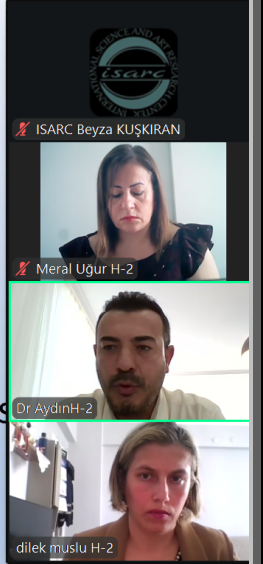
Abdullah SOYSAL H-1

Ses Video Katılımcılar Sohbet Ara odalar Tepki ver Paylaş Uygulamalar Kaydet Beyaz Tahtalar Toplantı bilgileri Daha fazla Odadan çık

Photo gallery

İris Metastazı / Iris Metastasis

- İris metastazı genellikle ileri evre hastalığı gösterir.
- Çoğu kez kötü prognoz ile ilişkilidir.
- Olguların üçte birinde ilk belirti olarak ortaya çıkabilir.
- Iris metastasis usually indicates advanced disease.
- It is often associated with poor prognosis.
- In about one-third of cases, it may present as the first manifestation.



Onarım ve güçlendirme işlemlerinin temel amaçları şunlardır;

- Yapıların düşey ve yatay yük kapasitelerini arttırmak,
- Rijitliğini arttırmak,
- Sünekliğini arttırmak,
- Deprem esnasında enerji tüketimini arttırmaktır.

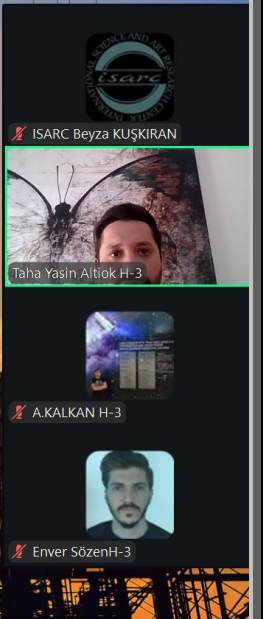
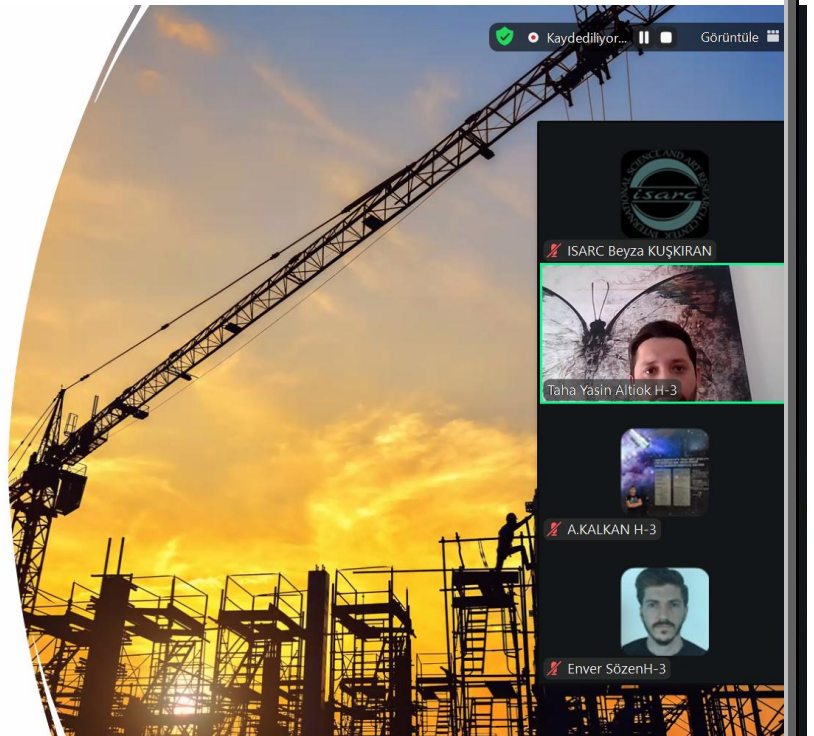


Photo gallery

Analysis- Model Design

Feedforward Neural Network (FFNN) Design

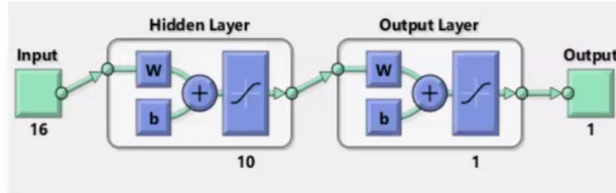
The FFNN consists of 16 input neurons, which represent the macroeconomic indicators selected for Turkey and the United States.

The hidden layer is composed of 10 neurons, responsible for processing the input signals and capturing nonlinear relationships between variables.

The output layer consists of a single neuron, which generates the predicted value of the USD/TRY exchange rate.

Activation functions are applied at each neuron to transform the weighted inputs and biases into nonlinear outputs, enabling the model to capture complex interactions within the data.

The flow of information moves strictly in a forward direction—from input to hidden layer, and finally to the output neuron.



ISARC Beyza KUŞKIRAN

Pınar Ünal

Hakan Özçelik...

Hakan Özçelik H-4

İlknur Taştan H-4

YARIİLETKEN MALZEMELER

- Yarıiletkenler elektriksel olarak iletken ve yalıtkanlardan farklı davranır.
- Yarıiletken malzemelerin elektriksel özellikleri ışıık altında ve sıcaklıkla değişmektedir.

*Doping phosphorus (P) of **Group V** into silicon (Si) of **Group IV** makes **n-type semiconductor**.

*Doping boron (B) of **Group III** into silicon (Si) of **Group IV** makes **p-type semiconductor**.

Element(s)	Material
Single	Si, Ge
Compound	Group II-VI ZnSe CdTe
	Group III-V GaN GaAs InP
	Group IV-IV SiC

Group II	Group III	Group IV	Group V
Be Beryllium	B Boron	C Carbon	N Nitrogen
Mg Magnesium	Al Aluminum	Si Silicon	P Phosphorus
Zn Zinc	Ga Gallium	Ge Germanium	As Arsenic
Cd Cadmium	In Indium	Sn Tin	Sb Antimony
Hg Mercury	Tl Thallium	Pb Lead	Bi Bismuth
			Po Polonium

ISARC Beyza KUŞKIRAN

Ekin Karapınar H-6

Esra Aslan H-6

Elif BİLGİN H-6

Photo gallery

AKADEMIK SUNUM.pdf

Dosya C:/Users/pc/Downloads/AKADEMIK%20SUNUM.pdf

Mekansal Sorunlar

- Fiziksel Erişim: Rampa, asansör, tuvalet eksiklikleri
- Sınıf Düzeni: Dar oturma alanları, erişilemeyen sıralar
- Sosyal Alanlar: Kütüphane, yemekhane, yurt engelleri
- Ulaşım: Kampüs içi servis ve yolların yetersizliği
- Dijital Erişilebilirlik: Altyazı, ekran okuyucu uyumsuzluğu




ISARC Beyza KUŞKIRAN

Murat Balci H-5

çihil elif altay H-5

Hatice ŞAHİN A...

Hatice ŞAHİN ARMAĞAN H-5

Ses Video Katılımcılar Sohbet Ara odalar Tepki ver Paylaş Uygulamalar Kaydı duraklat/durdur Beyaz Tahtalar Daha fazla Odadan çık

TARIMDA YAPAY ZEKA.pptx - Microsoft PowerPoint

DOSYA GİRİŞ EKLE TASARIM GEÇİŞLER ANIMASYONLAR SLAYT GÖSTERİSİ GÖZDEN GEÇİR GÖRÜNÜM ACROBAT

Yapıştır Kopyala Yeni Slayt Biçim Boyacı Pano Slaytlar Yazı Tipi Paragraf Çizim Yerleştir Hızlı Stiller Şekil Dolgusu Bul Şekil Anahattı Şekil Efektleri PDF oluşturma

4

5

6

7

8

Sulama İşlemleri

Su kaynaklarının sınırlı olması, tarımda bilinçli sulamayı zorunlu kılmaktadır. Geleneksel yöntemler su israfına yol açarken, yapay zekâ destekli sulama sistemleriyle sulama periyotları daha verimli hale gelecek şekilde belirlenip su tüketimi azaltılabilir. Böylece su tasarrufu sağlanmış olur.



ISARC Beyza KUŞKIRAN

FEYZA KÖSE H-7

S-2/H-7 Muhammed Emre Göktaş

Kenan SEZER

Not eklemek için tıklayın

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

Ses Video Katılımcılar Sohbet Ara odalar Tepki ver Paylaş Uygulamalar Kaydı duraklat/durdur Beyaz Tahtalar Daha fazla Odadan çık



INTERNATIONAL SCIENCE AND ART RESEARCH CENTER

REF: AKADEMİK TEŞVİK

01.09.2025

İLGİLİ MAKAMA

11nd INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS 16-17 AUGUST 2025 tarihleri arasında TÜRKİYE’de ve online olarak 11 farklı ülkeden (Türkiye:44 ve diğer Ülkeler:49; Toplam:93 akademisyen/araştırmacıların katılımı ile gerçekleşmiştir. Kongre, 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen “ Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurtdışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışından en az 5 ülkeden farklı tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yaridan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır. “ değişikliğine uygun düzenlenmiştir. Bilgilerinize arz edilir. Saygılarımla



Sefa Salih BİLDİRİCİ
HEAD OF İSARC



NOTIFICATIONS

AUTHOR	TITLE	No
Amine ÇAKIR Mehmet HABERLİ	AN EVALUATION OF THE ISLAMIC FEMINISM MOVEMENT IN THE CONTEXT OF GENDER	1-8
Hakan ÖZÇELİK	THE EFFECTS OF INFLATION ACCOUNTING ON FINANCIAL RATIOS: A CASE STUDY IN THE RETAIL SECTOR	9-15
TAIWO OLUSOLA JELILI AJIBODE, ILESANMI AKANBI	COMMUNITY SELF-HELP PROJECTS AND THE PROSPECT OF RURAL DEVELOPMENT: A STUDY OF ILARO AREA CDC IN OGUN STATE	16
Nafiu, Yakub Folarin Alugbe, Olokotolu Abiodun	INSTITUTIONAL CULTURE AND THE CULTIVATION OF DIGITAL ENTREPRENEURS IN WESTERN NIGERIAN POLYTECHNICS	17
Yalçın İBİŞ Türkan ARGON	THE MEDIATING ROLE OF THE PYGMALION EFFECT IN THE RELATIONSHIP BETWEEN ORGANIZATIONAL BELONGING AND JOB SATISFACTION ACCORDING TO TEACHERS' PERCEPTIONS	18-19
Alugbe, Olokotolu Abiodun Edun Fatai Olatunji	INFLUENCE OF ORGANIZATIONAL CLIMATE ON EMPLOYEES' PERFORMANCE IN THE NIGERIAN EDUCATION SECTOR	20
Dilek MUSLU Emine KARACAN	PATIENT-NURSE COMMUNICATION DYNAMICS OF DELAY IN ENDOMETRIOSIS DIAGNOSIS: PHENOMENOLOGICAL MODEL	21-31
Emine KARACAN Dilek MUSLU	THE EFFECTS OF GYNECOLOGICAL AESTHETIC INTERVENTIONS ON WOMEN'S HEALTH: CURRENT APPROACHES IN NURSING CARE	32-39
Edun Fatai Olatunji Odeleye Damilare Amos	NEXT-GEN LEADERSHIP: HOW ENTREPRENEURIAL EDUCATION ENHANCES MANAGEMENT AND CONTINUITY IN FAMILY BUSINESSES IN SOUTH- WEST NIGERIA	40
Bahar Tajik Fatima Sadat Yahyapoor	THE FACE OF THE OTHER IN KATHRYN STOCKETT'S THE HELP	41
Zaim Abdel-Nour Drai Ismail	NATURAL CONVECTION AND ENTROPY PRODUCTION IN A WAVY CAVITY: INFLUENCE OF GEOMETRIC AND THERMAL PARAMETERS	42
Abed zoulikha Laid Abdelali	STRUCTURAL AND ELECTRONIC PROPERTIES OF TLXB1-XP TERNARY COMPOUNDS IN ZINC BLENDE PHASE USING GGA APPROXIMATION	43
AJAO, Toheeb Opeyemi ADEBAYO, Qudus Olalekan	EARLY GRADE READING PROGRAMME: DESIGN AND IMPLEMENTATION FOR CHILDREN WITH LEARNING DISABILITIES	44
Greta ROBJA	TOWARDS A POSITIVE PEDAGOGY THROUGH THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATON TECHNOLOGIES (ICT) IN LANGUAGE EDUCATION	45
Abdulrazzak AKROOT Salah Khalefa ABORAGIGA	DESIGN AND THERMODYNAMIC EVALUATION OF A SOLAR-POWERED CCHP SYSTEM FOR LIBYA'S ENERGY NEEDS	46-57
Canan YILMAZ Neyir OZCAN	THE EFFECT OF STYLE TRANSFER ON THE FRÉCHET INCEPTION DISTANCE (FID) IN SYNTHETIC IMAGES	58-67

Sujata Dabolkar Saloni P. Naik Saloni S. Naik Nikisha Pawar Tanushka Raut Snehal Goankar	ISOLATION AND DIVERSITY OF FUNGI FROM PLANT LITTER USING MOIST CHAMBER TECHNIQUE IN REVONA VILLAGE, SOUTH GOA	68
Nida Nur ŞİMŞEK İrem OKUMUŞ Ayça KURT	PRP-SUPPORTED REVASCULARIZATION IN A PERMANENT MOLAR WITH AN OPEN APEX: A CASE REPORT	69-70
Mirha Muhammad Usman Rimsha Imran	A THESIS SUBMITTED TO LAHORE COLLEGE FOR WOMEN UNIVERSITY IN PARTIAL FULFILMENT OF THE REQUIRMENTS FOR THE DEGREE OF BFA - INTERIOR DESIGN	71
Noureddine HAMMANI Khawla AMMOUCH Nihal MESMOUDI Ennaji HANANE Samir IBENMOUSSA Naoual OUKKACHE	TOXICOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE VENOMS OF THE MOST DANGEROUS VIPER SPECIES IN MOROCCO	72-73
Reda CHAHIR Jacob GALAN Salaheddine REDOUANE Hicham HBOUB Lahoussaine ASERRAR Khawla AMMOUCH Noureddine HAMMANI Salma CHAKIR Ahmed Salim LAHLOU Hinde AASSILA Rachid ELFATIMY Naoual OUKKACHE	COMPUTATIONAL DISCOVERY OF SARS-COV-2 VIRAL ENTRY INHIBITOR PEPTIDES FROM ANDROCTONUS MAURETANICUS SCORPION VENOM: MOLECULAR DOCKING AND DYNAMICS TARGETING THE SPIKE PROTEIN'S	75
Omer Shujat Bhatti Zakra Ahmad	VIRTUAL AWAKENING: ENGAGING PUBLIC PARTICIPATION IN CLIMATE ACTION THROUGH METAVERSE TECHNOLOGY	76
Bihter IRMAK Kenan SEZER	GLYPHOSATE POLLUTION LEVELS IN SELECTED FARMING AREAS IN THE EDİRNE REGION	77-87
Muhammed Emre GÖKTAŞ Melih YILAR	THE OPPORTUNITIES FOR THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS	88-94
Meral UĞUR SAĞLAM Ayşe SU	EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FUTURE ANXIETY AND SOCIAL SKILLS	95-103
Sara Larijani Binazir Mubariz	EXAMINING THE APPLICATION OF AI IN EMPOWERING WOMEN ENTREPRENEURS IN AFGHANISTAN	104
N.G. Kalyani Reddy Chayaraju BalaSai K.Tharani	AFGHANISTAN, TECHNOLOGY, GENDER EQUALITY CONCRETE PRODUCTION USING WASTE WATER	105-111
Erkan KANAT	INTRICATE RHYTHMIC CYCLES IN TURKISH CLASSICAL MUSIC	112
Nur Kuban TORUN Muhammed Veyssel ERKOYUNCU	AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED WEB-BASED SYSTEM THAT PROVIDES TWO-WAY COMMUNICATION BETWEEN VISUALLY AND HEARING-IMPAIRED INDIVIDUALS	113-114
Murat GÜLER	DETERMINATION OF NITROGEN FIXING BACTERIA FROM THE RHIZOSPHERE OF MINT (Mentha piperita L.)	115
İbrahim BAZGULİ Şerife Gökçe ÇALIŞKAN	MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF RHUBARB (RHEUM SPP.) COMPOUND WITH SOME EFFECTIVE PROTEIN STRUCTURES IN PROSTATE CANCER	116-117

Sulaiman Mustafa Khazaal Szávai Szabolcs	SELF-LUBRICATION IN METAL COMPOSITES USING GRAPHITE NANOPARTICLES: A REVIEW	118
Sulaiman Mustafa Khazaal Szávai Szabolcs	COMPARISON OF SELF-LUBRICATION IN METAL COMPOSITES USING NANOPARTICLES MOS ₂ AND GRAPHITE	119
Seifeslasie Asmamaw Asmamaw Abebe Tamrat Tesfaye Biniyam Solomon Ketema Alemu	PROLONGED HIGH-HEEL USAGE AND ITS ASSOCIATION WITH MUSCULOSKELETAL DISORDERS	120
Muneeb Hassan Haseeb Hassan	STRUCTURAL HEALTH MONITORING OF TURBINE ROTORS VIA ADVANCED VIBRATION ANALYSIS	121
Mareena Khurshed	USE OF GEOSPATIAL TECHNIQUES TO ASSESS SPATIO-TEMPORAL FLOOD RISK PATTERNS OF THE RIVER RAVI-PUNJAB-PAKISTAN	122
Mukhtar Mayowa ALIU Abdulwaheed DAUDA Chetubo. K. DAUDA Ojonugwa JACOB Abdulmalik JIMOH	SOCIAL MISSION, SOCIAL CHANGE MAKING AND SUSTAINABLE COMMUNITY DEVELOPMENT IN SOUTH-WESTERN NIGERIA: MEDIATING EFFECT OF ORGANISATIONAL CAPABILITY	123
Khemissi Lahouel Meriem Gasm Abdelkader Djelloul Abdecharif Boumaza	EFFICIENCY OF MG-DOPED ZNO THIN FILMS ON WASTEWATER TREATMENT FOR ENVIRONMENTAL APPLICATIONS	124
Ibrahim Samaila Muhammadu Marwana Yusuf Abdullahi Samaila Usaman samaila	EXPLORING THE APPLICATIONS, LIMITATIONS AND FUTURE POTENTIAL OF NANOROBOTICS IN NANOMEDICINE	125-135
Dodo, J.D. Onyike, G.O Hoomkwap, R.T. Goji, S. Y Salami, S.J	IMPACT OF WASTE ON QUALITY OF GROUND WATER AROUND SOME INDUSTRIAL LOCATIONS IN JOS, PLATEAU STATE	136
Ibrahim Ayinla AKOREDE Rakiya Isiaka YUSUF	EFFECT OF PROCUREMENT PLANNING ON THE ORGANIZATIONAL PERFORMANCE OF SEVEN-UP BOTTLING COMPANY, KADUNA	137
MUSA, Fatima Koroka, M.U.S. (PhD) Babagana, M. (PhD) Olayemi, I. K.	ENHANCING SECONDARY SCHOOL BIOLOGY STUDENTS' ACHIEVEMENT USING MULTIMEDIA-BASED INSTRUCTIONAL STRATEGIES IN NIGER STATE	138-144
Figen ÇELİK	IN SILICO MAPPING OF MITOCHONDRIAL CO1 GENE DIVERSITY IN TAENIA SAGINATA: A GLOBAL BIOINFORMATIC PERSPECTIVE	45
Aydın MAÇIN	IRIS METASTASIS IN A PATIENT WITH SMALL CELL LUNG CANCER: A CASE REPORT	146-147
Sharmistha Basu	STATISTICAL ANALYSIS ON PATIENT SATISFACTION IN RURAL HEALTH CARE CENTRE OF HOWRAH MUNICIPAL CORPORATION, WEST BENGAL	148
Umar Muhammad BURWA Rabi'u MUHAMMAD	UNIVERSITY MANAGEMENT AND SUSTAINABLE NATIONAL DEVELOPMENT IN NIGERIA	149-157
Waleed Al Qirim	THE MEDIATING ROLE OF BRAND TRUST IN THE IMPACT OF DIGITAL MARKETING ON PATIENTS' LOYALTY IN INTERNATIONAL DENTAL CLINICS	158
Taha Yasin ALTIOK	SEISMIC BEHAVIOR OF A MULTI-STORY REINFORCED CONCRETE BUILDING RETROFITTED WITH FLUID VISCOUS DAMPERS	159-170
S.Harinisri M.Farhat yassir	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DRUG DISCOVERY	171

V.Hariharan E.Elavarasi		
S.Harinisri M.Farhat yassir V.Hariharan E.Elavarasi	POLYHERBAL FORMULATIONS IN THERAPEUTICS	172
S.Harinisri M.Farhat yassir V.Hariharan E.Elavarasi	FLOATING DRUG DELIVERY SYSTEMS (FDDS)	173
S.Harinisri M.Farhat yassir V.Hariharan E.Elavarasi	3D PRINTING IN PHARMACEUTICAL MANUFACTURING	174
Arezo Sadat Khafi	BIO PIGMENT EXTRACTION FOR BIO POLYMER AND MASTERBATCH APPLICATIONS: A REVIEW	175
Muhammed Enver SÖZEN Ferhat KADIOĞLU	THE EFFECT OF TEMPERATURE INCREASE ON THE NATURAL FREQUENCY OF COMPOSITE MATERIAL	176-177
Abdullah KALKAN Ferhat KADIOĞLU	COMPARISON OF MODIFIED AND CONVENTIONAL SINGLE LAP JOINTS IN COMPOSITE STRUCTURES	178-179
Hasan Hüseyin YURDAGÜL Adem SELLER Hatice ÖZDEMİR Halil İbrahim AYKILIÇ Gökhan ÖZKAYA M. Fatih AKAY	STAFF WORKING TIME ESTIMATION FOR INFORMATION PERSONNEL USING MACHINE LEARNING METHODS	180-181
Oyedepo M.O Akanbi I.O Olofintuyi O.K Amusa A.O Emikpe O.O Oladele O.A	DETECTION AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF CRYPTOSPORIDIUM SPECIES IN CHICKENS FROM COMMERCIAL FARMS AND LIVE BIRD MARKETS IN IBADAN METROPOLIS, OYO STATE NIGERIA	182
Sakineh Sojoodi Elnaz Mehdinezhad	ANALYZING THE ROLE OF PSYCHOLOGICAL BIASES IN THE DECISION- MAKING OF TEHRAN STOCK EXCHANGE INVESTORS	183-192
Bahar TURGUT	VALUE OF WITNESS STATEMENT IN CRIMINAL PROCEDURE LAW	193-194
KABIRI LOUBNA FORSAL ISSAM	ELECTROCHEMICAL EXAMINATION OF AN ECO- FRIENDLY CORROSION INHIBITOR (EC) FOR CARBON STEEL IN ACIDIC MEDIUM (1 M HCL)	195
OWOYEMI, WILFRED IYANUOLUWA	ASSESSMENT OF TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY AND FREE RADICAL SCAVENGING ACTIVITY OF POLYHERBAL SYRUP	196-209
Atoku Joseph Ojonugwa	ANALYSIS OF ORGANOCHLORINE PRESTICIDE (OCP) RESIDUE IN AFRICAN LUNG FISH (PROTOPTERUS AETHIOPICUS)	210
Aydın MAÇIN	IRIS METASTASIS IN A PATIENT WITH SMALL CELL LUNG CANCER: A CASE REPORT	211-212
Tuğba ÇAPKIN Hasan Yücel ERTEM	EXAMINING THE CENTURY OF TÜRKİYE EDUCATION MODEL N THE CONTEXT OF EDUCATIONAL ADMINISTRATION	213-218
Damla TÜRKOĞLU Elif BİLGİN Ekin KARAPINAR	A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF GREENWASHING LITERATURE IN THE FASHION INDUSTRY USING VOSVIEWER	219-220
Ömercan KABAGÖZ Yeliz TİRYAKİ GÖKSU	USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COUPLES AND FAMILY COUNSELING	221-227

Derya KONAL Yeliz TİRYAKİ GÖKSU	FORMS OF ROMANTIC MANIPULATION IN THE DIGITAL AGE: A CONCEPTUAL REVIEW OF LOVE BOMBING, GHOSTING AND BREADCRUMBING	228-238
Abdulsamet TÜTÜNCÜ Hasan Şakir BİLGE	FPGA-BASED 2D GRAPHICS PROCESSING ENGINE APPROACH FOR SAFETY CRITICAL SYSTEMS	239-243
Abdullah SOYSAL Serap KILIÇ	A STUDY ON STUDENTS' LEVEL OF KNOWLEDGE ABOUT PATIENT RIGHTS	244-253
Abdullah SOYSAL Hatice Kübra KÖKÜTES	COMPASSION FATIGUE AMONG NURSES: A STUDY BASED ON SELECTED DEMOGRAPHIC VARIABLES	254-263
Zeynep GÜMRÜKÇÜ	REHABILITATION OF EDENTULOUS MAXILLA/MANDIBLE WITH ALL-ON-FOUR IMPLANT PROTOCOL: TWO CASE REPORTS	264-271
Pınar ÜNAL Şeyma Nur ÜNAL	ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED FORECASTING OF EXCHANGE RATE	272-281
Esra ASLAN	PREPARATION OF SnS THIN FILMS AND DETERMINATION OF THEIR STRUCTURAL AND OPTICAL PROPERTIES	282-288
Ayla Hüseyin	“THE IDEOLOGY OF NATIONAL IDENTITY IN BAKHTIYAR VAHABZADEH'S POETRY”	289-299
İlknur TAŞTAN	E-GOVERNMENT AS A KNOWLEDGE MANAGEMENT TOOL: PROBLEMS AND SOLUTION	300-309
Hatice ŞAHİN ARMAĞAN Ferhat ÖZTÜRK	PROBLEM-POSING AND STEM EDUCATION: AN INTERDISCIPLINARY THEORETICAL PERSPECTIVE	310-314
Gönül Zişan ÖNCEL Merve Dolunay UYANIK	BIOLOGICAL EFFECTS OF ALCHEMILLA VULGARIS WATER EXTRACT IN MTC-TT CELLS	315-324
Merve AKINCI	COMMUNITY PRACTICE: HISTORICAL ROOTS AND ITS ROLE IN SOCIAL WORK	325-329
Suleman Ja'afar Idris Ahmed. Jamo Bashir Yusuf	EFFECT OF BANDITRY ACTIVITIES ON EDUCATIONAL PURSUIT OF CHILDREN IN SHINKAFI LOCAL GOVERNMENT AREA OF ZAMFARA STATE, NIGERIA	330-340
Murat BALCI Çisil Elif ALTAY	SPATIAL AND INSTRUCTIONAL BARRIERS ENCOUNTERED BY INDIVIDUALS WITH SPECIAL NEEDS IN UNIVERSITY EDUCATION	341-342
Lütfü Şimşek	THE “INVISIBLE HAND” AND ITS CONNECTION TO THE CAUSAL THEORIES OF HUME AND MILL	343-344
Lütfü Şimşek	NANCY CARTWRIGHT'S PHILOSOPHY OF SCIENCE AND HER CRITIQUE OF ECONOMIC MODELS	345-348
Fatma Feyza KÖSE Musa AYDIN Aydın Altay ELALMIŞ	DESIGN OF A TRANSFORMER OFFERING A SIZE ADVANTAGE OVER CONVENTIONAL VOLTAGE MEASUREMENT TRANSFORMERS AND FIRST PROTOTYPE TRIAL	349-360
M.Zeki YILMAZTEKİN	PRIMARY UNILATERAL LOWER LIMB LYMPHEDEMA IN A PEDIATRIC PATIENT: A CASE REPORT AND LYMPHOSCINTIGRAPHIC EVALUATION	361-363
Ivanka HADZIC Ivan PAVLOVIC	THE IMPORTANCE OF TOE ULCER IN CATTLE FARMING	364
Bela Inayat Kalsoom Tariq Ayesha Jameel	DEMOGRAPHIC DIFFERENCES IN THE SEROPREVALENCE OF CO-INFECTION OF HCV & HBV IN HIV PATIENTS IN PESHAWAR	365
Adel DELIOU Meriem DEHBI Mohamed CHAOUR Sofiane BOULKROUNE KhmissiBELKAID Abdelkader FIDJAH	ELASTIC BEHAVIOR OF UNIDIRECTIONAL COMPOSITES GLASS E/EPOXY	366

Khaoula EL BARBI Maryem ARRAJI Abdellah GANTARE	FROM CONFUSION TO COMPETENCE: RETHINKING ETHICS TRAINING IN NURSING RESEARCH	367
S.SANTHOSH KUMAR	CHALLENGES AND POTENTIAL OF ENERGY TRANSITION OF BIOFUEL PRODUCTION	368
ARRAJI Maryem Khaoula EL BARBI Fatima Zahra BOUCHACHI CHAHBOUNE Mohamed	PREVALENCE AND DETERMINANTS OF MEDICATION ADHERENCE IN MOROCCAN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES: A MULTICENTER CROSS-SECTIONAL STUDY	369
Karima Sennour Khadidja Chiali-Charif Sabrine Boucetta Faiza Benabi Ahmed Kerfouf	SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS AND FUNCTIONAL COMPOSITION OF MICROALGAE AND CYANOBACTERIA IN THE OGLAT EDDAIRA LAKE (SOUTH WESTERN ALGERIA)	370
Fatunmbi Joel Oluwafemi Ojiaku Blessing Chijindu	DIGITAL DEMOCRACY AND YOUTH ACTIVISM IN NIGERIA	371

TOPLUMSAL CİNSİYET BAĞLAMINDA İSLAMİ FEMİNİZM HAREKETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Amine ÇAKIR

Bilecik Şeyh Edebali University, Faculty of Theology, Department of Sociology of Religion,
11230 Merkez, Bilecik

ORCID: 0009-0000-4940-7141

Doç. Dr. Mehmet HABERLİ

Bilecik Şeyh Edebali University, Faculty of Theology, Department of Sociology of Religion,
11230 Merkez, Bilecik

ORCID: 0000-0001-9942-6527

ÖZET

İslami feminizm, 1990'lı yıllardan itibaren akademik literatürde görünürlük kazanarak, özellikle Müslüman toplumlarda kadın hakları ve toplumsal cinsiyet eşitliği tartışmalarında önemli bir konuma ulaşmıştır. İslam'ın özündeki eşitlikçi ilkeleri temel alan bu yaklaşım, patriyarkal yapılara karşı hem teorik hem de toplumsal dönüşüm odaklı bir perspektif sunar. Bu çalışma, İslam dünyasında kadın haklarının tarihsel gelişimini, feminist hareketlerin bu bağlamda nasıl şekillendiğini ve Batılı feminist yaklaşımlar ile İslami feminizm arasındaki etkileşimleri incelemektedir. Özellikle 19. yüzyıldan itibaren kadınların eğitimi, hukuki statüsü ve toplumsal rollerine yönelik reform girişimleri; Ziba Mir-Hosseini, Amina Wadud ve Fatima Mernissi gibi önde gelen düşünürlerin katkılarıyla ele alınmıştır. Araştırma, literatür taramasına dayalı içerik analizi yöntemiyle yürütülmüş; İslami feminizmin farklı coğrafyalardaki yorumları, kadınların toplumsal konumunu güçlendirme potansiyeli ve bu hareketin günümüzdeki akademik ve toplumsal yansımaları değerlendirilmiştir. Bulgular, hareketin dinî referanslardan beslenerek kadın hakları mücadelesine özgün katkılar sunduğunu ve Müslüman toplumlarda toplumsal adaletin sağlanmasında dönüştürücü bir rol üstlenebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: İslami Feminizm, Toplumsal Cinsiyet, Din ve Toplum, Feminist Söylem

AN EVALUATION OF THE ISLAMIC FEMINISM MOVEMENT IN THE CONTEXT OF GENDER

ABSTRACT

Since the 1990s, Islamic feminism has gained visibility in academic literature, becoming a significant reference point in debates on women's rights and gender equality, particularly in Muslim societies. Grounded in Islam's egalitarian principles, this approach challenges patriarchal structures through both theoretical reflection and calls for social transformation. This study examines the historical development of women's rights in the Islamic world, the shaping of feminist movements within this context, and the interactions between Western feminist perspectives and Islamic feminism. Since the 19th century, reform initiatives regarding women's education, legal status, and social roles have been analyzed alongside the contributions of leading thinkers such as Ziba Mir-Hosseini, Amina Wadud, and Fatima Mernissi. Using a literature-based content analysis, the research evaluates diverse interpretations of Islamic feminism across regions, its potential to enhance women's social positions, and its contemporary academic and societal reflections. The findings suggest that, by drawing on religious references, Islamic feminism offers a distinctive contribution to the struggle for women's rights and can play a transformative role in promoting social justice within Muslim societies.

Keywords: Islamic Feminism, Gender Studies, Religion and Society, Feminist Discourse

GİRİŞ

Toplumsal cinsiyet kavramı, 19. yüzyılda tanımsal olarak ortaya çıkmış, 1970’lerde ise siyasi mücadelelerin etkisiyle sosyal bilimlerde kabul görmeye başlamıştır (Bellamy ve Mason 2003, s.169). Cinsiyet, kadın ve erkek arasındaki biyolojik farklılıkları ifade ederken; toplumsal cinsiyet, bu farklılıkların kültürel ve sosyal değerlerle şekillenen yönünü anlatır. Toplumun benimsediği cinsiyetçi roller, bireylerin davranışlarını biçimlendirir. Bu nedenle cinsiyet biyolojik, toplumsal cinsiyet ise sosyal bir olguya karşılık gelir (Vatandaş 2007, s. 33-36). Çocuklarda cinsiyet, doğumda fiziksel özelliklere göre “atanmış cinsiyet” olarak belirlenirken; kimlik ise biyolojik, gelişimsel ve çevresel etkenlerin birleşimiyle oluşur (Rafferty vd. 2018, s. 101). Toplumsal cinsiyet, yalnızca üreme veya aile rollerini değil; güç ilişkileri, ideolojik ve dini bağlamları da kapsar. Bu açıdan toplumsal cinsiyet kavramı, kadın kimliği ve haklarına ilişkin feminist yaklaşımların anlaşılması için önemli bir temel sunmaktadır. Dolayısıyla toplumsal cinsiyet kavramı, yalnızca Batı’da gelişen feminist teorilerin değil, aynı zamanda Müslüman toplumlarda kadınların dini metinler ve ataerkil yorumlarla ilişkisini sorgulayan yeni arayışların da temelini oluşturmuştur. Bu arayışların bir sonucu olarak İslami feminizm, toplumsal cinsiyet eşitliği tartışmalarının İslami bağlamda yeniden yorumlanması ihtiyacından doğmuştur.

İslami feminizm, 1990’lı yıllarda akademik literatürde kendine yer bulmuş ve o günden bu yana özellikle Müslüman toplumlarda kadın hakları ve toplumsal cinsiyet eşitliği konularında önemli tartışmaların temelini atmıştır. İslami feminist hareketin ortaya çıkışı, hem teorik bir dönüşüm hem de toplumsal değişim çağrısı olarak değerlendirilebilir. İleriki dönemlerde, özellikle İslam’ın özündeki eşitlikçi mesajları ve kadın hakları perspektifini öne çıkararak patriyarkal yapılarla mücadele etmeyi amaçlayan bir düşünsel akım olarak şekillenmiştir. 1990’lı yılların başında, İranlı akademisyenler Afsaneh Najmabadi (2006) ile Ziba Mir-Hosseini’nin (2021) çalışmaları, bu düşünsel akımın temellerini oluşturan öncü akademik katkılar arasında yer almıştır. Söz konusu düşünürler, İran’da kadın hakları ve toplumsal cinsiyet eşitliği üzerine yazılar kaleme alarak İslam’ın kadınlar üzerindeki etkilerini yeniden değerlendirmeye çalışmışlardır. Bu yazarlar, kadınların dinî metinlerde daha eşitlikçi biçimde temsil edilebileceğini ve bu doğrultuda İslam’ın yeniden yorumlanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Aynı yıllarda Türkiye’deki kadın akademisyenler de dikkate değer katkılar sunmuş ve İslami feminizm kavramını, ülkedeki yeni feminist paradigmaları tanımlamak üzere kullanmışlardır. Yeşim Arat (1993), Fatmagül Berktaş (2004) ve Feride Acar (2015) gibi isimler, İslami feminizmi hem teorik bir kavram olarak hem de toplumsal düzeyde tartışan önemli düşünürler arasında yer almışlardır. Arat, Acar ve Berktaş, İslam’ın cinsiyet eşitliği anlayışını ve kadın hakları meselesini ele alırken, İslam’ın kadınları bir tür ötekileştirme, ikinci sınıf bir konumda tutma anlayışının, esasen patriyarkal yorumların bir sonucu olduğuna dikkat çekmişlerdir. Bu düşünürlerin çalışmalarında, kadınların İslam’daki rolünü daha eşitlikçi bir biçimde yeniden şekillendirme arayışı açık bir şekilde görülmektedir.

Feminist yazarlar tarafından gündeme taşınan İslami feminizm başlangıçta düşünsel bir çerçeve olarak akademik tartışmalarda yer edinmiş, yalnızca Türkiye’deki değil farklı coğrafyalardaki entelektüel çevreler de geniş bir yankı bulmuştur. Zaman içerisinde İslami feminizm toplumsal alanda bir hareket niteliği kazanmış ve farklı bölgelerde kadın hakları mücadelesiyle ilişkilendirilmiştir. Bu bağlamda Güney Afrikalı aktivist Shamima Shaikh, İslami feminizmi yalnızca teorik bir yaklaşım olarak değil aynı zamanda fiilî bir toplumsal hareket olarak gündeme taşıyan öncü isimlerden biri olmuştur. Shaikh, gerçekleştirdiği bir çalışmada, İslam’ın kadınlara yönelik potansiyel olarak eşitlikçi bir mesaj taşıdığına inandığını vurgulamış ve hem feminist hem de İslami bir bakış açısıyla harmanlayarak sunmuştur. Shaikh’in çalışmaları, İslami feminizmin sadece bir akademik kavram olmanın ötesine geçtiğini ve aynı zamanda küresel bir feminist hareketin bir parçası haline geldiğini göstermektedir (2003, s. 147-162). Aynı dönemde, Suudi Arabistanlı bilim insanı Mai Yamani, (1996) “*Feminism and*

İslam” adlı eseriyle İslami feminizmi daha da geniş bir okuyucu kitlesine tanıtmıştır. Yamani, eserde, İslam’ın kadınlar için sunduğu fırsatları ve potansiyeli sorgularken, dini metinlerin yanlış yorumlanmasının ve patriyarkal bir bakış açısıyla şekillendirilmesinin, kadınların eşit haklardan mahrum kalmasına neden olduğunu savunmuştur. Yamani’nin çalışmaları, İslam’ın kadın hakları konusundaki öğretisini ve geleneksel yorumların nasıl yeniden şekillendirilebileceğini ele almış, böylece İslami feminizmin temel ilkelerinin güçlenmesine yardımcı olmuştur.

İslami feminizm kavramı 1990’ların ortalarına gelindiğinde dünya çapında daha fazla görünürlük kazanmış ve akademik yazında önemli bir tartışma alanı hâline gelmiştir. Özellikle 2000’li yıllarda, akademik çevrelerde İslami feminizm terimi daha yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve bu alanda çok sayıda kitap, makale ve araştırma yayımlanmıştır. Bu dönemde hem dini metinler üzerinden cinsiyet eşitliği perspektifleri geliştirilmiş hem de İslam toplumlarında kadınların karşılaştığı eşitsizliklere karşı çözüm önerileri üretilmiştir. İslami feminizmin yükselişi, kadınların dini metinler ve İslam’ın özündeki eşitlikçi mesajlarla toplumsal eşitsizliklere karşı mücadele etmeleri için bir zemin oluşturmuştur (Güç 2008, s. 657). Bu dönemde, kadınlar, sadece dini haklar ve toplumsal eşitlik için değil, aynı zamanda İslam’daki kadın hakları anlayışının daha doğru ve adil bir şekilde anlaşılabilmesi için de çaba sarf etmişlerdir. İslami feminizm, dinin patriyarkal yorumlarının tersine, kadınların kendi hakları için seslerini duyurmalarını ve dini metinleri, kadının eşitlikçi bir şekilde toplumda yer almasını sağlayacak şekilde yeniden okuma çabalarını teşvik etmiştir. Bu perspektif, yalnızca teorik bir tartışma olarak kalmamış, aynı zamanda pratikte de kadınların toplumsal statülerini değiştirme ve güçlendirme yönünde etkiler yaratmıştır (Aktaş 2013, s. 60). Kadınlar, İslamiyet’in özündeki eşitlikçi mesajlardan ilham alarak, toplumsal cinsiyet eşitliği için çeşitli platformlarda mücadele etmiş ve İslam’ın kadınlara sunduğu fırsatları daha geniş kitlelere anlatmaya çalışmışlardır. İslami feminizm, böylece hem kadın hakları hem de toplumsal cinsiyet eşitliği konusunda önemli bir ideolojik hareket haline gelmiş, dinin doğru ve adil bir şekilde yorumlanması gerektiğine dair güçlü bir mesaj vermiştir (Badran 2009, s. 243-244).

İslami feminist söylem literatüre girdiği günden bu yana; “*İslamcı feminizm/feminist, İslamcı kadın hareketi, İslami feminizm/feminist, İslami kadın hareketi, İslami kadın hareketliliği, Müslüman feminizmi/feminist, Müslüman kadın hareketi, dindar feminist, dindar kadın hareketi, başörtülü feminist*” ve benzeri farklı adlarla anılmıştır (Tunç 2018, s. 236). Harun Tunç, İslami feminizmin kavramsal çerçevesine ilişkin makalesinde bu terimin içerdiği anlam karmaşasının temelinde İslami feministlerin hem İslam’a hem de feminizme yönelik farklı mesafelerinin ve bakış açılarının bulunduğunu ifade etmektedir. Ona göre İslami feminizmi benimseyen veya onunla ilişkilendirilen kadınlar homojen bir grup oluşturmamakta, aksine inanç, gelenek ve modern feminizmle kurdukları ilişkilere göre değişen çeşitli perspektifler geliştirmektedir. Böylece, İslami feminizm tek bir düşünce dizgesi olarak değil, farklı eğilimlerin ve yorumların bir araya geldiği bir çerçeve olarak şekillenmektedir. Bu karmaşıklığın en önemli sebeplerinden biri, İslam ile feminizmin birbirine zıt gibi görünen iki farklı ideoloji olmasıdır. İslami feminizm kavramı, her iki alanın birleşimi olarak kabul edilse de her iki tarafın kendi bağlamında bu kavramlara dair farklı ve genellikle birbiriyle çelişen yaklaşımlar geliştirdiği gözlemlenmektedir. İslami feminizm kavramı gündeme geldiğinde en temel sorulardan biri, tarihsel olarak zıt kabul edilen “İslam” ve “feminizm” kavramlarının nasıl bir araya gelebileceğidir. Hem geleneksel İslamcı hem de ana akım feminist yaklaşımlar, bu iki kavramın birbirine karşıt olduğu görüşündedir. İslam çoğunlukla erkek egemen bir sistem olarak değerlendirilirken, feminizm kadınların eşit haklara sahip olması gerektiğini savunan bir hareket olarak öne çıkmaktadır. Bu açıdan İslami feminizm, bu iki farklı yaklaşımı uzlaştırma çabası olarak görmek mümkündür (Tunç 2018, s. 236-244).

İslami feminizmin çelişkili bir kavram olarak değerlendirilmesi, çeşitli perspektiflerden ele alınmaktadır. Feminist bakış açılarında, İslam’ın erkek egemen bir din olarak algılanması, bu

dinin kadınların haklarını kısıtlayıcı bir yapıya sahip olduğuna dair bir inanç oluşturmakta ve bu yönde bir algı yayılmaktadır. Diğer taraftan İslamcı yaklaşımlarda ise feminizm, Batı kökenli ve seküler bir kavram olarak ele alınmakta ve bu nedenle de İslam'ın öğretileriyle uyumsuz olduğu düşünülmektedir (Bayazıt 2023, s. 101). Bu iki kavramın bir arada kullanılması, bu çelişkilerin nasıl aşılabacağına dair tartışmalar yaratmakta ve böylece İslami feminizm, kavramsal açıdan karmaşık ve zorlayıcı bir alan haline gelmektedir. İslami feminist söylemi tanımlamakta karşılaşılan güçlükler, aynı zamanda onu kavramsallaştırma çabalarına da yansımaktadır (Seedat 2013). Bu sebeple İslami feminizm teriminin kesin bir tanımının yapılması oldukça zordur. İslami feminizmle ilgili tanımlar, çeşitli zorluklar ve kavramsallaştırma güçlüklerine rağmen, genellikle hem bir düşünsel akım hem de toplumsal bir hareket olarak kabul edilmektedir. Badran'ın ifade ettiği gibi İslami feminizm, farklı bağlamlarda hem akademik söylemleri hem de siyasi aktivizmi tanımlamak için kullanılmakta, ancak tüm bu bireyler İslam çerçevesinde kadınlar için eşitlik ve adalet talep etmektedir (Badran 2009, s. 243-246). Bu perspektife göre, İslami feminizm, erkek âlimler tarafından geliştirilen çeşitli İslami yorumlar ve Şeriat kanunları aracılığıyla kadınlara dayatıldığı ileri sürülen görüşe karşı bir tür "farkındalık" durumu olarak ele alınabilir. Hem teorik bir düşünsel hareket hem de toplumsal bir mücadelenin birleşimi olan bu akım, İslam'ın adalet, insan onuru ve eşitlik gibi evrensel değerlerinden ilham alarak ortaya çıkmış ve bu yüzden "İslami" feminizm olarak adlandırılmıştır. Bu yönüyle, İslami feminizm yalnızca bir düşünsel akım değil, aynı zamanda toplumsal düzeyde kadınların haklarını savunan, onların eşitlik taleplerini dile getiren bir toplumsal hareket olarak da şekillenmektedir (Tunç 2018, s. 235-247).

Hidayet Şefkat Tuksal tarafından kaleme alınan "*Kadın Karşıtı Söylemin İslâm Geleneğindeki İzdüşümleri*" adlı eserde, kadının yaratılışına dair rivayetlerde ataerkil geleneğin etkilerinin bulunduğu savunulmaktadır. Kadının kaburga kemiğinden yaratıldığına dair inanç, kaburgaya benzer 'eğrilik' atfı ve Hz. Havva'ya yöneltilen ihanet suçlaması bu eserde öne çıkan tartışma başlıkları arasındadır. Tuksal, kadının kaburga kemiğinden yaratıldığına yönelik açıklamanın tevatür içerisinde bulunduğunu belirtirken Kur'an-ı Kerim içerisinde buna benzer bir açıklamanın bulunmamasına karşın İslam kültüründe bu inancın yer edindiğini vurgulamaktadır. Yazarın düşüncesine göre ataerkil İslam toplumunda erkeklerin kadınlara nazaran üstün olmasına dair söylem, Tevatür aktarımlarından kaynaklanmaktadır. Bu tarz aktarımların yapılma nedeni mevcut eril tahakkümcü zihniyetin düşünsel bağlamda desteklenmesini sağlamaktır. Ayrıca kadının kaburga kemiğinden yaratıldığına yönelik ifadelerin hadis külliyyatında da yer alması, bu yöndeki inancın temellenmesinde etkili olduğu düşünülmektedir (Tuksal 2012, s. 79).

Tuksal çalışmasında, kadınların din ve akıl açısından durumlarına yönelik rivayetlerde ataerkil geleneğin etkileri de incelemiştir. Bu doğrultuda çalışmada, kadınların cehennemin büyük bölümünü oluşturduğuna dair rivayetler ile buna gerekçe olarak öne sürülen suçlar aktarılmıştır. Ayrıca kadınların cehennemin büyük bir bölümünü oluşturmasının nedeninin; nankörlük, kıskançlık ve sırların açık edilmesi gibi aslında kadına özgü olmayan olumsuz insani nitelikler olduğu belirtilmektedir. Yazar bu rivayetleri inceleyerek, İslamiyet'in özünde ataerkil bir toplum anlayışı taşımadığını; aksine erkek ve kadının konumlarını eşit şekilde değerlendirdiğini ortaya koymaktadır. Bu rivayetlerin İslam'ın özünü yansıtmadığı, aksine ataerkil yorumların ürünü olduğu vurgulanmaktadır. Nitekim kadınların mahkemedeki şahitliğinin yarım sayılması ya da regl dönemlerinde ibadetlerini yerine getirememeleri nedeniyle dinlerinin eksik görüldüğüne dair rivayetler örneklendirilmiştir. Ancak Tuksal'a göre bu rivayetler, İslam'ın kadınları eksik bir varlık olarak nitelediği anlamına gelmemekte; tam tersine ataerkil kültürel yorumların İslami metinlere yansımalarının bir göstergesi olmaktadır (Tuksal 2012, s. 152-153). Türkiye'deki tartışmaların yanı sıra, İslami feminizm bağlamında küresel ölçekte de dikkat çeken önemli isimler bulunmaktadır. Bu düşünürler, farklı coğrafyalarda kadın hakları, toplumsal cinsiyet adaleti ve dini metinlerin yorumlanması üzerine geliştirdikleri yaklaşımlarla

alanın teorik çerçevesini zenginleştirmektedir. Bu konuda ki tartışma ve yaklaşımlarda öne çıkan önemli isimlerden biri Fatima Mernissi'dir. Mernissi, toplumda erkek ve kadın eşitliği düşüncesini savunurken, kimi tefsirler ile hadislerin vahyin özünden uzaklaşarak kadın düşmanlığını beslediğini ileri sürmüştür. Ona göre, Kur'an ayetlerinin farklı dillere aktarımı sırasında kadının yaratılıştan ikinci sınıf bir varlık olduğu yönünde algılar üretilmiş ve bu algılar toplumsal düzeyde yerleşik hâle gelmiştir. Ayrıca, hadis rivayetlerinde kadınların ticaretle meşgul olmaları durumunda o ticaretten hayır gelmeyeceğine ilişkin aktarımlar, kadının toplum içinde ikincil konumda görülmesini pekiştiren unsurlar arasında değerlendirilmiştir (Mernissi, 1991, s. 180-181). Mernissi'nin bu eleştirilerine paralel şekilde, Amina Wadud da İslami feminizm literatüründe özellikle kadınların dini otorite içindeki konumuna ilişkin görüşleriyle dikkat çekmektedir. Wadud (2019) İslami Feminizm doğrultusunda kaleme aldığı "*Islamic feminism by any other name*" isimli çalışmasında Müslüman kadınların kendisini algılama şekli ile toplumun kadını algılama şeklinin farklılık gösterebileceğini vurgulamıştır. Wadud'a göre, diğer büyük dinlere benzer şekilde İslam'da da temel kuralların erkekler tarafından yorumlanıp aktarılması, erkek egemen bir dini anlayışın gelişmesine yol açmıştır. Ona göre, İslamiyet'in yayılmasıyla birlikte erkekler orantısız ayrıcalıklar kazanırken, kadınlar yalnızca destekleyici rollerde kalmıştır. Ayrıca dini otoritenin Kur'an ve Hz. Muhammed ile başladığını; Kur'an'da kadınların imamlık yapmasını engelleyen herhangi bir ifade bulunmadığını ve Hz. Muhammed'in de bu yönde bir söz söylemediğini vurgulamaktadır. Buna rağmen, alimler ve din adamları yalnızca erkeklerin imam olabileceğine yönelik ortak bir kanaate ulaşmışlardır. Buna karşın Wadud, dini metinleri değerlendirerek İslam'da kadınların manevi inisiyatifinin mevcut olduğunu, ancak bunun pratikte yeterince dikkate alınmadığını ifade etmektedir (Wadud 2019, s. 35-37).

İslami feminizm alanında öne çıkan bir başka düşünür ise Asma Barlas'tır. Onun katkıları, feminizm ile Kur'an yorumları arasındaki ilişkiyi yeniden düşünmeye odaklanmaktadır. Barlas (2008) çalışmasında İslami feminizmin örnek ve kanıtı niteliğinde Kur'an ve hadislerin gösterildiğini belirtmiştir. Çalışmasında İslami feminizm olgusu, görev alanını Kur'an içerisinden alan ve özel-kamusal sürekliliğin tümünde insanların hepsi için adalet ve hak arayan toplumsal cinsiyet eşitliği olarak değerlendirmiştir. Temelde bu ifadenin Kur'an içerisindeki feminist söylemler arasında değerlendirmek yerine, feminizmi Kur'an'a tekrar yerleştirmek olarak ifade edilmiştir. Barlas, feminizmin gündeme gelişinden önce Kur'andaki kadın figürünün canlandırılması noktasında da feminizmin etkili olduğunu belirtmiştir (Barlas 2008, s. 18-21).

İSLAM'DA KADIN TARTIŞMALARI VE İSLAMİ FEMİNİST HAREKET

İslam'da kadın konusu, farklı Müslüman toplumlar arasında bile oldukça bir tartışmalı alandır. Bu mesele üzerine yapılan çalışmalara değinen Ağçoban, İslam'daki kadınla ilgili tartışmaları üç ana bakış açısında toplar: "suçlama dili", "savunma dili" ve "idealize edilmiş dil". Suçlama dilinde, İslam'ın erkek egemen bir toplumu desteklediği düşüncesi ön plana çıkarken, savunma dilinde İslam'ın kadına haklar tanıyan bir din olduğu savunulmaktadır. İdealize edilmiş dil ise İslami feminizm perspektifini yansıtarak, Kur'an ve Sünnet'in tanıdığı hakların erkek egemen toplumlar tarafından ihlal edildiğine dikkat çeker (Ağçoban 2016, s. 17-20).

İslam'ın özünde, erkek ve kadın, yaratılışları temel alınarak birbirlerinin eşit partnerleri olarak kabul edilirler. Bu eşitlikçi bakış açısı, İslam'ın ilk yıllarında ve özellikle Kur'an'ın ilk indirilmesi sürecinde açıkça vurgulanmıştır. İslami feministler, bu ilk mesajı esas alarak, İslam'ın aslında cinsiyetler arasında bir üstünlük yaratmadığını savunurlar. Ancak, zaman içinde farklı İslam yorumları ve farklı sosyo-kültürel bağlamlar, dini öğretilerin kadınlar lehine olmayan bir şekilde şekillendirilmesine yol açmıştır (Gürhan 2010, s. 366-368).

Dini Metinlerin Yeniden Yorumu ve Ataerkil Eleştiriler

İslami feminizm, dini metinlerin yanlış aktarımı ve yorumlanması sonucunda kadınların erkeklerden sonra gelen, ikincil ve tali bir konuma yerleştirilmesini eleştirmektedir. Örneğin, ilk kadının erkeğin kaburga kemiğinden yaratıldığına dair anlatılar, din adına yapılan savaşların erkeklere atfedilmesi ve imamlık ile liderlik gibi kamusal görevlerin erkeklerce üstlenilmesi, tarihsel süreçte kadınların geri planda bırakılmasına yol açmıştır. Bu durum, kadınların toplumsal alanda da ikincil konuma itilmesine ve cinsiyetler arası eşitliğin bozulmasına zemin hazırlamıştır (Tuksal 2012, s. 80, 106). Buna paralel olarak, Ahmad (2015) ve Mernissi (1991) gibi önde gelen İslami feminist düşünürler, kadınlara yönelik hak ve sorumlulukların tarihsel yorumlarının dönemin siyasi ve toplumsal otoritelerinin etkisiyle şekillendiğini vurgulamaktadır. Bu yorumların, miras, şahitlik, evlilik ve boşanma gibi alanlarda kadınların haklarının kısıtlanmasına neden olduğunu ifade etmektedirler.

İslami feminizm, yalnızca dini metinlerin yeniden yorumlanmasıyla sınırlı kalmayıp, Müslüman toplumdaki ataerkil yapıların ve cinsiyetçi uygulamaların eleştirisini de içermektedir. Kadınların eğitim, istihdam ve siyasi katılım gibi alanlarda karşılaştıkları engeller, İslami feministler tarafından hem dini öğretilerin yanlış anlaşılmasına hem de kültürel kodlara bağlanmaktadır. Mernissi (1991) ve Ahmed (1992) gibi araştırmacılar, İslami toplumlarda kadınların yaşadığı eşitsizliklerin, İslam'ın özüne değil, tarihsel süreçte gelişen ataerkil yorumlara dayandığını vurgulamaktadır. Bu bulgular, İslami feminizmin sadece teolojik bir hareket değil, aynı zamanda toplumsal adalet mücadelesinin bir parçası olduğunu göstermektedir.

Çoğulculuk, Eleştiriler ve İslami Feminist Hareketin Dinamik Yapısı

İslami feminizm hareketi kendi içinde homojen bir yapıya sahip değildir; farklı coğrafyalardan ve yorumlardan beslenen çoğulcu bir yapı sergilemektedir. Bu çerçevede bazı İslami feministler, İslam içinde kapsamlı bir reformu savunurken, diğerleri daha muhafazakar bir çizgide kalarak mevcut dini çerçeve içinde kadınların haklarını genişletmeyi hedefler (Berktaş 2004, s. 12.) Örneğin, İran'daki İslami feministler ile Mısır'daki veya Batıdakiler arasında vurgu farkları bulunmaktadır. Bu durum, İslami feminist hareketin esnekliğini ve farklı kültürel bağlamlara uyum sağlama yeteneğini ortaya koymaktadır. Ancak bu çoğulculuk, zaman zaman hareket içinde farklı önceliklerin ve stratejilerin gelişmesine de yol açabilmektedir (Temizer 2014, s. 47-48).

İslami feminist hareket, geleneksel dini otoritelerden ve muhafazakar çevrelerden önemli eleştiriler almaktadır. Bu eleştiriler genellikle, İslami feministlerin 'Batılı feminizmden 'etkilenmek', 'dini bozmak' veya 'geleneksel değerleri yıkmak' gibi argümanlara dayanmaktadır. Ancak, İslami feministler kendilerini Batılı feminizmden farklı konumlandırmakta, kendi dini ve kültürel bağlamlarına uygun bir çerçeve çizmeye çalışmaktadırlar. Esas olarak, İslami feminizm, İslam'ın kadına verdiği değerin ve hakların doğru anlaşılması ve uygulanması üzerine odaklanmaktadır (Badran, 2009, s.245-246). Bu durum, İslami feminist hareketin sadece içsel teolojik tartışmalarla değil, aynı zamanda dışsal direnç ve eleştirilerle de mücadele ettiğini göstermektedir.

Tohidî'ye göre, İslami feminizm bir yandan geleneksel ataerkil yapılarla, diğer yandan modern ve postmodern toplumsal gerçekliklerle müzakere ederek ortaya çıkan, belli bir Müslüman kadın grubunun iman temelli bir cevabı olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, diğer ideoloji temelli feminizmler gibi, onun da sınırları ve potansiyeli yalnızca teorik argümanlarla değil, kadınların gündelik yaşamda elde ettikleri başarılar ve somut pratiklerle anlaşılabilir (Tohidî ve Toker, 2004, s. 285).

Konu hakkında yapılan araştırma ve çalışmalar, İslami feminizm hareketinin, toplumsal cinsiyet eşitsizliklerine karşı dini ve toplumsal bir mücadele verdiğini açıkça göstermektedir. Dini metinlerin yeniden yorumlanması ve ataerkil yapılarla mücadele İslami feminist hareketin

karmaşık ve dinamik yapısını gözler önüne sermektedir. Bu açıdan İslami Feminist hareket, sadece kadınların dini metinlerdeki konumunu değil, aynı zamanda Müslüman toplumlardaki kadınların yaşamlarını iyileştirme potansiyeline sahip önemli bir dönüşüm aracı olarak değerlendirilmektedir (Parmaksız ve Öztan 2021, s. 146-149).

SONUÇ

İslami feminizmin en önemli referans noktasını Kur'an ve Sahih Sünnet oluşturmaktadır. Bu çerçevede İslami feminist hareket, kadın haklarını ve toplumsal cinsiyet eşitliğini savunurken; fıkıh ve tefsir gibi beşerî yorumların eleştiriye açık olduğu görüşündedir. Bu yönüyle hareket, kadına yönelik eşitsizliklerin kaynağını yalnızca dini metinlerin yorumlarında değil, kültürel normlarda da görür. Bununla beraber hareket, Müslüman toplumlarda ataerkil yapıları ve cinsiyetçi pratikleri sorgularken, İslami feminizmi, teolojik tartışmanın ötesinde toplumsal adalet mücadelesinin bir parçası olarak nitelendirir.

İslami feminist hareketin farklı coğrafyalardan ve yorumlardan beslenen çoğulcu yapısı, hem esneklik hem de içsel strateji farklılıkları doğurmaktadır. Geleneksel otoritelerden yöneltilen eleştiriler genellikle Batı etkisi iddiasına dayanırken, İslami feministler kendi yaklaşımlarının İslami kaynaklara dayandığını vurgulamaktadır. Sonuç olarak, İslami feminizm, dini referanslar üzerinden toplumsal cinsiyet eşitliği arayışını sürdüren dinamik bir harekettir. Bu bağlamda hareket, metinlerin yeniden yorumlanması ve toplumsal yapının eleştirisi yoluyla kadınların konumunu güçlendirmeye çalışmakta; küresel kadın hakları mücadelesine özgün bir katkı sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Acar, F. P. (2015). Cinsiyet yanlı algıların iş davranışlarının rol içi veya rol ötesi olarak tanımlanmasına etkileri. *Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 12(1-2), 9-28.
- Ağçoban, S. (2016). Kadın olgusunun kültürel gelişimi ve İslam'da kadının yeri üzerine tartışmalar. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 14-24.
- Ahmad, A. (2015). *Islamic feminism - a contradiction in terms?* New Delhi: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Ahmed, L. (1992). *Women and gender in Islam: Historical roots of a modern debate*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Aktaş, G. (2013). Feminist söylemler bağlamında kadın kimliği: Erkek egemen bir toplumda kadın olmak. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 30(1), 1-16.
- Arat, Y. (1993). Women's studies in Turkey: From Kemalism to feminism. *New Perspectives on Turkey*, 9, 119-135.
- Badran, M. (2009). *Feminism in Islam: Secular and religious convergences*. Oxford: Oneworld Publications.
- Barlas, A. (2008). Engaging Islamic feminism: Provincializing feminism as a master narrative. In A. Kynsilehto (Ed.), *Islamic feminism: Current perspectives* (ss. 15-24). Tampere: Tampere Peace Research Institute, Occasional Paper 96.
- Bayazıt, S. (2023). İslami feminizm: İslami feminizm dinî bir hareket midir? *Tezkire: Düşünce, Siyaset, Sosyal Bilim*, (86), 97-128.
- Bellamy, R., & Mason, A. (2003). *Political concepts*. Manchester, UK: Manchester University Press.
- Berktaş, F. (2004). *Tarih, toplum ve politika: Makaleler 1980-2000*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Durutürk, B. (2018). Feminizm ve çokkültürlülük arasındaki ilişki üzerine bir inceleme. *Bilgi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(2), 76-90.
- Güç, A. (2008). İslamcı feminizm: Müslüman kadınların birey olma çabaları. *Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 649-673.

- Gürhan, N. (2010). Toplumsal cinsiyet ve İslami feminist söylem. In *Contemporary perceptions of Islam in the context of science, ethics, and art: International symposium* (ss. 365-383).
- Mernissi, F. (1991). *The veil and the male elite: A feminist interpretation of women's rights in Islam*. Cambridge, MA: Perseus Books.
- Mir-Hosseini, Z. (2021). *Islam and gender: The religious debate in contemporary Iran* (Rev. ed.). London: I.B. Tauris.
- Najmabadi, A. (2006). Beyond the Americas: Gender and sexuality are useful categories of analysis. *Journal of Women's History*, 18(1), 11-21.
- Parmaksız, B., & Öztan, B. (2021). Toplumsal cinsiyet eşitliği bağlamında Türkiye'de İslami feminizm ve Havle Kadın Derneği. *Tezkire Dergisi*, 74(2), 125-157.
- Rafferty, J., Yogman, M., Baum, R., Gambon, T. B., Lavin, A., Mattson, G., & Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health. (2018). Ensuring comprehensive care and support for transgender and gender-diverse children and adolescents. *Pediatrics*, 142(4), e20182162.
- Seedat, F. (2013). Islam, feminism, and Islamic feminism: Between inadequacy and inevitability. *Journal of Feminist Studies in Religion*, 29(2), 25-45.
- Shaikh, S. D. (2003). Transforming feminisms: Islam, women, and gender justice. In O. Safi (Ed.), *Progressive Muslims: On justice, gender and pluralism* (ss. 147-162). Oxford: Oneworld Publications.
- Temizer, N. C. (2014). *İran ve Mısır'da kadınların sosyal ve ekonomik hayattaki yeri* (Yüksek lisans tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Tohidı, N., & Toker, İ. (2004). İslami feminizm: Tehlikeler ve ümit vadeden unsurları. *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 45(2), 279-289.
- Tuksal, H. Ş. (2012). *Kadın karşıtı söylemin İslam geleneğindeki izdüşümleri*. Ankara: Otto Yayınevi.
- Tunç, H. (2018). İslamcı feminizm: Kavramsal bir tartışma. *Antakiyat*, 1(2), 235-247.
- Vatandaş, C. (2007). Toplumsal cinsiyet ve cinsiyet rollerinin algılanışı. *Istanbul Journal of Sociological Studies*, 35, 29-56.
- Wadud, A. (2019). Islamic feminism by any other name. In M. Badran (Ed.), *Muslim women and gender justice* (ss. 33-45). New York: Routledge.
- Yamani, M., & Allen, A. (Eds.). (1996). *Feminism and Islam: Legal and literary perspectives*. New York: NYU Press.
- Yıldız, İ. (2019). Kur'an ve sünnete göre sosyal hayatta kadın erkek ilişkisi. *Harran Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 42, 83-109.
- Yılmaz, S. (2018). Toplumsal cinsiyet rollerinin günlük hayattaki yansımaları: Çorum/Alaca örneği. *İmgelem*, 2(2), 59-79.

ENFLASYON MUHASEBESİNİN FİNANSAL ORANLARA ETKİSİ: PERAKENDE SEKTÖRÜNDE BİR VAKA ANALİZİ

Hakan ÖZÇELİK

Suleyman Demirel University, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Department of Business Administration, Isparta

ORCID: 0000-0003-0494-0561

ÖZET

Fiyatlar genel düzeyindeki sürekli artış olarak tanımlanan enflasyon, işletmeleri ekonomik, faaliyet ve finansal raporlama açısından etkilemektedir. Enflasyonun finansal raporlama üzerindeki olumsuz etkilerinden arındırmak için, enflasyon muhasebe uygulaması getirilmiştir. Enflasyon muhasebesi uygulamasının amacı, yüksek enflasyon ortamında finansal tablolarda enflasyon etkisinden arındırılmış reel finansal bilgileri sunarak, finansal raporlama kalitesini artırmaktır. Enflasyon muhasebesi uygulamasında stoklar, duran varlıklar ve özkaynaklar gibi parasal olmayan kalemlerin cari değerleri üzerinden finansal tablolarda sunumu ile, gerçeğe uygun finansal raporlama mümkün olabilmektedir. Çalışmanın amacı, enflasyon düzeltmesinin tüm finansal oranlar üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışma kapsamında, perakende sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrası 2023 yılı finansal tabloları veri seti olarak kullanılmıştır. Finansal oranlara etkisinin değerlendirilmesi amacıyla, likitide, faaliyet, finansal yapı ve karlılık oranları değerlendirmeye alınmıştır. Çalışma sonucunda, enflasyon düzeltmesinin finansal oranlara etkisi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enflasyon Muhasebesi, Finansal Oranlar, Perakende Sektörü

THE EFFECTS OF INFLATION ACCOUNTING ON FINANCIAL RATIOS: A CASE STUDY IN THE RETAIL SECTOR

ABSTRACT

Inflation, defined as a continuous increase in the general price level, affects businesses economically, operationally, and financially. Inflation accounting was introduced to mitigate the negative effects of inflation on financial reporting. The purpose of inflation accounting is to improve financial reporting quality by presenting inflation-adjusted real financial information in financial statements in a high-inflation environment. Inflation accounting enables fair financial reporting by presenting non-monetary items such as inventories, fixed assets, and equity in financial statements at their current values. The purpose of this study is to examine the impact of inflation adjustment on all financial ratios. In this study, the 2023 financial statements of a retail company, both before and after the inflation adjustment, were used as the dataset. To assess the impact on financial ratios, liquidity, operational, financial structure, and profitability ratios were evaluated. The study evaluated the impact of inflation adjustment on financial ratios.

Keywords: Inflation Accounting, Financial Ratios, Retail Sector

GİRİŞ

Enflasyon; fiyatlar genel seviyesindeki sürekli artışı olarak tanımlanmaktadır. Fiyatlar genel seviyesindeki sürekli artış alım gücünü azaltmakta ve paranın satın alma gücü azalmaktadır. Enflasyonun toplumun tüm kesimlerin üzerinde etkisi vardır. İşletmelerde toplumun bir kesimi olarak enflasyondan etkilenmektedirler. Enflasyonun işletmeler üzerindeki etkilerini operasyonel ve finansal raporlama açısından incelemek mümkündür. Operasyonel boyutta,

mal ve hizmetlerin girdi fiyatlarındaki artışlar maliyetleri artırmakta ve satış fiyatı artışları ile karlılık dengesi sağlanabilmektedir.

Enflasyon ortamlarında etkin maliyet kontrolü, satış fiyatlarının doğru tespiti açısından önemlidir. Enflasyona bağlı fiyat artışlarından kaynaklı karlılık artışları, değerlendirme süreçlerinde bilgi kullanıcılarını yanıltması mümkündür. Enflasyon artışından kaynaklı fiktif karlılık artışları, daha fazla vergi, temettü ve prim ödemelerinden dolayı işletmelerde gereğinden ve gerçeğinden fazla nakit çıkışına sebep olabilir. Bu durumlarda, gerçekte zarar pozisyonunda olan bir işletme enflasyon etkisiyle karlı gözükebilir.

Enflasyonun finansal raporlama üzerindeki olumsuz etkisinden arındırmak için, enflasyon muhasebesi uygulaması geliştirilmiştir. Enflasyon muhasebesi; yüksek enflasyon dönemlerinde finansal tablolar bilgilerinin gerçeğe uygun değerle raporlanmasını sağlayan muhasebe uygulama tekniğidir.

Türkiye’de enflasyon muhasebesi uygulaması 30.12.2003 tarihinde 5024 sayılı kanunla Vergi Usul Kanunu’nun (VUK) mükerrer 298. maddesinde değişiklik yapılarak ve kanuna geçici 25. madde eklenerek yürürlüğe girmiştir.

VUK’a göre finansal tablolarda yer alan parasal olmayan kalemler, kazançlarını bilanço esaslarına göre takip eden gelir ve kurumlar vergisi mükellefleri fiyat endeksindeki artışın, içinde bulunulan hesap dönemi dahil olmak üzere son üç döneminde % 100’den ve içinde bulunulan hesap döneminde % 10’dan fazla olması halinde, parasal olmayan kalemlerini enflasyon düzelmesine tabi tutmaları gerekir (Vergi Usul Kanunu, 2004).

VUK’ta parasal kalemler *“Türk Lirasının değerindeki değişimler karşısında nominal değerleri aynı kaldığı halde satın alma güçleri fiyat hareketlerine göre ters yönde değişen kıymetleri”* olarak tanımlanmıştır (Vergi Usul Kanunu, 2004). İşletme bilançosunda kayıtlı yabancı paralar da parasal kıymet olarak dikkate alınmaktadır. Parasal olmayan kalemler, paranın değerindeki değişimlerden etkilenmeyerek satın alma güçleri değişmeyen kıymetlerdir.

Bilançodaki parasal kalemler; kasa ve bankadaki nakit para, ticari alacaklar ve borçlar, kiralama işlemlerinden doğan yükümlülükler, gelir ve gider tahakkukları ile ödenecek vergi fonlar kalemleridir. Parasal olmayan kalemler; stoklar, hisse senetleri iştirak yatırımları, maddi duran varlıklar, maddi olmayan duran varlıklar, özkaynaklar ve ertelenmiş gelirlerdir (KGK, 2024).

Türkiye’de ilk kez 2003 yılında uygulanan enflasyon muhasebesi uygulaması 2004 yılında da uygulandı ve 2005 yılında enflasyonun düşmesi ile birlikte uygulanmadı. Enflasyondaki artışlar birlikte 2023 yılın tüm işletmeler için yeniden enflasyon muhasebesi uygulaması getirildi. 2023 yılında yeniden başlayan enflasyon muhasebesi uygulaması 2024 yılında devam etmiştir.

LİTERATÜR TARAMASI

Enflasyon muhasebesi uygulaması ve enflasyon muhasebesi uygulamasının finansal oranlara etkisi ile litetarütten çalışmalar özetlenmiştir.

(Özkan, 2005), “Enflasyon Muhasebesi Uygulamasının Finansal Yapılar Üzerine Etkisi” başlıklı çalışmada, enflasyon düzeltmesi sonrası likidite oranlarının olumlu etkilendiği, devir hızı ve pasif yönetimi oranlarında gerileme olduğu, uzun vadeli yükümlülüklerle ilgili oranların kısa vadeli yükümlülük oranlarına nazaran daha fazla negatif etkilendiği, karlılıkla ilgili oranların firmaların finansal yapılarına göre farklı yönlerde (pozitif-negatif) etkilendiği ve sonuç olarak sektörel ve firmalara bağlı özelliklere göre finansal oranların farklı yön ve dereelerde etkilendiği sonucuna ulaşmıştır.

(Uysal, 2007), “Enflasyon Muhasebesi Uygulamasının Mali Oranlar Üzerindeki Etkisi Eskişehir İli Örneği” başlıklı tezinde; enflasyon düzeltmesinin likidite ve faaliyet oranlarında

değişim gözlenmediğini, finansal ve karlılık oranlarında ise düşüş yönünde değişim gözlemlendiğini tespit etmiştir.

(Kantar vd., 2021), “Enflasyonun İşletmelerin Finansal Oranlarına Etkisi: Bist İmalat Sektöründe Bir Uygulama” başlıklı çalışmalarının sonucunda, enflasyon muhasebesi uygulamasının likidite, öz kaynak ve dönem kârının hasılatlara oranı ile bulunan kârlılık oranlarını üzerinde negatif etkilediği tespit edilmiştir.

(Arzova & Şahin, 2022), “Yüksek Enflasyonlu Ekonomilerde Finansal Raporlama Süreçleri Ve Enflasyon Muhasebesinin Finansal Tablolara Etkisi” başlıklı çalışma sonucunda; enflasyon muhasebesi uygulamasında parasal varlıklar üzerinde düzeltme yapılmadığından likidite oranlarında etkisinin olmayacağını, kaldıraç oranı, borç özkaynak oranı ve kısa vadeli borçların toplam borçlara oranında büyük ölçüde azalma olacağını, aktif ve öz kaynak karlılık oranlarında azalma meydana geleceğini ifade etmişlerdir.

(Akpınar vd., 2024), “Enflasyon Muhasebesi Uygulamasının İşletmelerin Finansal Yapıları Üzerine Etkileri: Oran Analizi ile İnceleme” başlıklı çalışmalarının sonucunda; enflasyon düzeltmesi sonrası likidite oranlarının aynı kaldığı, borçlanma ve karlılık oranlarının daha makul bir seviyeye indiği, kaldıraç oranı, maddi duran varlık devir hızı ve öz kaynak karlılık oranlarının düştüğü sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmada, enflasyon düzeltmesinin gerçeğe yakın oranlara ulaşıldığı vurgulanmıştır.

(Terzi & Kıymetli Şen, 2024), “Enflasyon Düzeltmelerinin Finansal Tablolara Etkisi: Borsa İstanbul Üzerinde Araştırma” başlıklı çalışmalarının sonucunda çalışma konusuyla ilgili olan gıda sektöründe; dönen, duran, maddi ve maddi olmayan duran varlıkların, kısa ve uzun vadeli yükümlülüklerin, özkaynağın toplam aktife oranı ile alacak devir hızı, borç devir hızı, stok devir hızı ve brüt karlılık oranı enflasyon muhasebesi uygulamasından anlamlı düzeyde etkilendiği, buna karşın aktif ve özkaynak karlılık oranları ile aktif devir hızının anlamlı düzeyde etkilenmediği tespit edilmiştir.

ARAŞTIRMA

Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

Araştırmanın amacı; enflasyon muhasebesi uygulamasının finansal oranlar üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Finansal oranlar işletme içi ve işletme dışı finansal bilgi kullanıcıları tarafından kullanılan stratejik bilgilerdendir. Özellikle küçük ve büyük yatırımcılar, karar süreçlerinde yoğun bir şekilde finansal oranları kullanmaktadırlar. Bu bağlamda, finansal bilgiler içinde geniş kullanım yelpazesine sahip finansal oranların, kullanıcı kararlarında ekonomik etkileride oldukça büyüktür. Finansal oran bilgi kullanıcılarının enflasyon düzeltmesi etkisini bilgileri önem arzetmektedir. Araştırmada bilgi kullanıcılarının enflasyon düzeltmesinin finansal oranlar üzerindeki etkilerini dikkate almaları noktasında farkındalık oluşturulması hedeflenmiştir.

Araştırma yöntemi olarak vaka analizi seçilmiştir. Orta ölçekli perkande işletmesine ait enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrasına ait bilanço, gelir tablosu ve genel mizan gibi finansal tablolardaki bilgiler kullanılarak finansal oranlar hesaplanmıştır. Enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrasına ait finansal oranlar karşılaştırılarak, enflasyon muhasebesi uygulamasının finansal oranlar üzerindeki etkisi incelenerek analiz yapılmıştır.

Araştırmanın Veri Seti

Araştırmanın veri seti, perakende sektöründe faaliyet gösteren bir market işletmesinin 2023 yılına ait 31.12.2023 tarihli enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrası bilanço, gelir tablosu ve genel mizandan oluşmaktadır. Çalışmada market işletmesinin adı, ABC işletmesi olarak yer alacaktır.

Firmanın enflasyon düzeltme öncesi ve sonrası Bilançosu Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Enflasyon düzeltmesi Öncesi ve Sonrası Bilanço

Hesap Grupları	Enflasyon Düzeltilmesi Öncesi	Enflasyon Düzeltilmesi Sonrası
DÖNEN VARLIKLAR TOP.	5.049.397,91	5.056.875,42
Hazır Değerler	2.920.020,99	2.920.020,99
Ticari Alacaklar	1.852.682,32	1.852.682,32
Stoklar	256.694,60	264.172,11
Diğer Dönen Varlıklar	20.000	20.000
DURAN VARLIKLAR TOP.	936.219,65	1.499.820,18
Diğer Alacaklar	311.445,72	311.445,72
Maddi Duran Varlıklar	117.636,69	445.748,43
Maddi Olmayan Dur. Var.	507.137,24	742.626,03
AKTİF TOPLAM	5.985.617,56	6.556.695,60
KVYK TOPLAMI	3.322.522,72	3.322.522,72
Ticari Borçlar	2.421.064,81	2.421.064,81
Diğer Borçlar	620.458,62	620.458,62
Ödenecek Vergi Yük.	280.999,29	280.999,29
ÖZ KAYNAKLAR TOP.	2.663.094,84	3.234.172,88
Ödenmiş Sermaye	117.636,69	445.748,43
Geçmiş Yıl Zararları (-)	0	1.225.793
Dönem Net Karı	1.171.166,82	
PASİF TOPLAM	5.985.617,56	6.556.695,60

Firmaya ait enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrası gelir tablosu Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Enflasyon Düzeltmesi Öncesi ve Sonrası Gelir Tablosu

Hesap Grupları	Enflasyon Düzeltilmesi Öncesi	Enflasyon Düzeltilmesi Sonrası
Net Satışlar	18.812.955,71	18.812.955,71
Satışların Maliyeti (-)	(12.148.417,85)	(12.148.417,85)
Brüt Satış Karı	6.664.537,86	6.664.537,86
Faaliyet Giderleri	(5.438.521,65)	(5.438.521,65)
Faaliyet Karı	1.226.016,21	1.216.016,21
Diğ. Faal. Olağan G/K	335.017,42	335.017,42
Olağan Kar	1.561.030,14	1.561.030,14
Olağandışı Gelir Karlar	527,39	527,39
Dönem Karı	1.561.555,76	1.561.555,76
Dönem Karı Vergi	(390.388,94)	(390.388,94)
Dönem Net Karı	1.171.166,82	1.171.166,82

Araştırmanın Analizi ve Bulgular

Bu aşamada araştırmanın amacı doğrultusunda, enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrası bilanço ve gelir tablosu verileri kullanılarak firmaya ait likitide, faaliyet, finansal yapı ve karlılık oranları hesaplanacaktır.

Tablo 3'te firmaya ait likitide oranları gösterilmiştir.

Tablo 3: Enflasyon Düzeltmesi Öncesi ve Sonrası Likitide Oranları

Likitide Oranları	Enflasyon Düzeltmesi Öncesi	Enflasyon Düzeltmesi Sonrası	Yüzdelik Değişim (%)
Cari Oran	1,52	1,52	0,00
Likit Oran	1,44	1,44	0,00
Stok Bağımlılık Oranı	1,57	1,52	-2,83
Nakit Oran	0,88	0,88	0,00

Enflasyon düzeltmesinin likitide oranlarına etkisi incelendiğinde; cari oran, likit oran ve nakit oranın değişmediği görülmektedir. Likitide oranları dönen varlıklarla kısa vadeli borçlanma ilişkisini inceleyen oranlar olduğu düşünüldüğünde, stoklar kalemi enflasyon düzeltmesinden etkilenmiş olmakla birlikte, stoklar kalemindeki değişimin enflasyon düzeltmesi sonrasında ilgili oranları etkileyecek seviyede olmadığı ifade edilebilir.

Enflasyon düzeltmesinin likitide oranlarını etkilemediği yönündeki literatürden benzer sonuçlara (Uysal, 2007), (Arzova ve Şahin, 2022) ve (Akpınar, 2024) çalışmalarında ulaşılmıştır. Enflasyon düzeltmesi sonrası likitide oranlarının arttığı yönünde sonuç bulan (Özkan, 2005) çalışması iken, düşüş gözlemlendiği sonucunu ise (Kantar vd., 2021) çalışmasında tespit edilmiştir. Yapılan literatür analiz sonuçlarına göre, enflasyon sonuçlarından likitide oranlarının etkilenmediği sonucuna ulaşan çalışma sayısı daha fazladır.

Tablo 4'te enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrası faaliyet oranları gösterilmiştir.

Tablo 4: Enflasyon Düzeltmesi Öncesi ve Sonrası Faaliyet Oranları

Faaliyet Oranları	Enflasyon Düzeltmesi Öncesi	Enflasyon Düzeltmesi Sonrası	Yüzdelik Değişim (%)
Aktif Devir Hızı	3,14	2,87	-8,71
Dönen Varlık Devir Hızı	3,73	3,72	-0,15
Duran Varlık Devir Hızı	20,09	12,54	-37,58
Alacak Devir Hızı	10,15	10,15	0,00
Stok Devir Hızı	73,29	71,21	-2,83
MDV Devir Hızı	159,92	42,21	-73,61
Özkaynak Devir Hızı	7,06	5,82	-17,66

Faaliyet oranları; net satışlar kalemi ile ilgili bilanço hesapları arasındaki ilişkinin incelendiği oranlardır. Aktif ve pasifte parasal ve parasal olmayan bir çok kalemlle ilgili faaliyet oranı hesaplamak mümkündür. Tablo incelendiğinde; Alacak Devir Hızı oranı hariç diğer faaliyet oranlarının enflasyon düzeltmesinden etkilendiği söylenebilir Enflasyon düzeltmesinin en fazla etkilediği oranlar sırasıyla MDV devir hızı oranı (% -73,61), Duran Varlık devir hızı oranı (%-37,58) ve Özkaynak devir hızı oranı (%-37,58) olarak gerçekleşmiştir. Oranlardaki değişim incelendiğinde tamamında enflasyon düzeltmesi sonrası oran değerlerinde azalış gerçekleşmiştir. Bunu sebebi; net satışlar kalemi ile ilgili enflasyon düzeltmesi söz konusu olmadığından, net satışlar kaleminin oranlandığı bilanço kalemlerindeki enflasyon düzeltmesi sonrası artışlardan dolayı, faaliyet oranlarında düşüş gerçekleşmiştir.

Enflasyon düzeltmesinin faaliyet oranlarını düşürdüğü yönünde literatürde benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar (Özkan, 2005) ve (Akpınar, vd., 2024) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 5’te enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrası finansal yapı oranları gösterilmiştir.

Tablo 5: Enflasyon Düzeltmesi Öncesi ve Sonrası Finansal Yapı Oranları

Finansal Yapı Oranları	Enflasyon Düzeltilmesi Öncesi	Enflasyon Düzeltilmesi Sonrası	Yüzdelik Değişim (%)
Kaldıraç Oranı	0,56	0,51	-8,71
Özkaynak Oranı	0,44	0,49	10,87
Duran Varlık Sürekli Sermaye Oranı	0,35	0,46	31,91

Enflasyon düzeltmesinin finansal yapı oranlarına etkisi incelendiğinde, incelenen üç oranında değiştiği gözlemlenmiştir. Kaldıraç oranı % -8,71 oranında azalırken, Özkaynak oranı % 10,87 ve Duran varlık sürekli sermaye oranı ise % 31,91 oranında artmıştır. Literatürde enflasyon düzeltmesinin kaldıraç oranını azaltacağı yönünden sonuca ulaşan benzer çalışmalar; (Özkan, 2005), (Uysal, 2007), (Arzova ve Şahin, 2022) ve (Akpınar vd., 2024) olarak tespit edilmiştir. Tablo 6’da enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrası karlılık oranları gösterilmiştir.

Tablo 6: Enflasyon Düzeltmesi Öncesi ve Sonrası Karlılık Oranları

Karlılık Oranları	Enflasyon Düzeltilmesi Öncesi	Enflasyon Düzeltilmesi Sonrası	Yüzdelik Değişim (%)
Özkaynak Karlılık Oranı (ROE)	0,44	0,36	-17,66
Aktif Karlılık Oranı (ROA)	0,20	0,18	-8,71
Brüt Kar Oranı	0,35	0,35	0,00
Faaliyet Kar Oranı	0,07	0,07	0,00
Net Kar Oranı	0,06	0,06	0,00

Enflasyon düzeltmesinin karlılık oranlarına etkisi incelendiğinde; Özkaynak karlılık oranı ve Aktif karlılık oranlarının etkilendiği diğer karlılık oranlarının ise etkilenmediği gözlemlenmiştir. Bunun sebebi, özkaynak ve aktif karlılık oranları enflasyon düzeltmesinin gerçekleştirildiği bilanço ile ilgili olmasıdır. Gelir tablosu ile ilgili enflasyon düzeltmesi söz konusu olmadığından, gelir tablosu kalemlerinden hesaplanan brüt, faaliyet ve net kar oranlarının değişmemiştir.

Literatürde enflasyon düzeltmesinin ROA ve ROE oranlarını düşüreceği yönünde sonuçlara ulaşan benzer çalışmalar; (Uysal, 2007), (Kantar vd., 2021), (Arzova ve Şahin, 2022) ve (Akpınar vd., 2024) olarak tespit edilmiştir.

SONUÇ

Enflasyon, fiyatlar genel seviyesindeki sürekli artıştan kaynaklı ulusal paranın değerinin düşmesidir. Enflasyon işletmeleri faaliyetlerini ve finansal raporlamayı etkilemektedir. Enflasyonun işletme faaliyetleri üzerindeki olumsuz etkisinin ortadan kalırabilmesi için, işletme yöneticiler tarafından dinamik süreçlerde sürekli kontrol edilmeli, artan girdi fiyatlarından kaynaklı maliyet artışlarını dikkate alan karlılık dengesini koruyacak tedbirler alınmalıdır. Enflasyonun finansal raporlama üzerindeki etkisi, başta karlılık olmak üzere gerçekçi olmayan finansal tablo rakamlarının oluşumuna yol açmakta ve finansal raporlama kalitesini olumsuz etkilemektedir.

Enflasyonun finansal raporlama üzerindeki olumsuz etkilerinden arındırmak için, enflasyon düzeltilmesi olarakta adlandırılan enflasyon muhasebesi uygulaması getirilmiştir. Enflasyon düzeltilmesi parasal ve parasal olmayan bilanço kalemlerinden, parasal olmayan kalemlere uygulanmaktadır. Türkiye’de 2003 ve 2004 yıllarından uygulanan enflasyon düzeltilmesi, VUK enflasyon muhasebesi uygulama şartlarının gerçekleşmesinden dolayı 2023 yılında tekrar uygulamaya başlanmıştır.

Enflasyon düzeltmesi finansal raporlama kalitesini artıran bir uygulamadır. Çalışmada, enflasyon düzeltmesinin finansal oranlara etkisi incelenmiştir. Çalışma kapsamında bir market işletmesinin 2023 yılı bilanço ve gelir tablosu verileri kullanılarak, enflasyon düzeltmesi öncesi ve sonrası finansal oranlar ve değişim yüzdeleri hesaplanmıştır. Enflasyon düzeltmesinin likidite oranlarını etkilemediği, faaliyet oranlarını düşüş yönünde etkilediği, finansal yapı oranlarından kaldıraç oranını düşürdüğü, özkaynak oranını ise artırdığı, karlılık oranlarından bilanço kalemleri ile ilgili olan ROA ve ROE oranlarını düşürdüğü tespit edilmiştir. Enflasyon düzeltmesinin finansal oranlar üzerindeki etkisi, farklı sektörlerde birden fazla işletmeye uygulanarak, sektörel ve işletmeler arası farklılık olup olmadığı incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Akpınar, Y., Ciğer, A., Karyağdı, N. G., & Kaya, A. (2024). Enflasyon Muhasebesi Uygulamasının İşletmelerin Finansal Yapıları Üzerine Etkileri: Oran Analizi İle İnceleme. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 16(31), 360-376.
- Arzova, S. B., & Şahin, B. Ş. (2022). Yüksek Enflasyonlu Ekonomilerde Finansal Raporlama Süreçleri ve Enflasyon Muhasebesinin Finansal Tablolara Etkisi. *Mali Çözüm Dergisi*, 32(170), 13-31.
- Kantar, M. A., Abar, H., & Öndeş, T. (2021). Enflasyonun İşletmelerin Finansal Oranlarına Etkisi: BIST İmalat Sektöründe Bir Uygula. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 90, 1-18.
- KGK. (2024). *Yüksek Enflasyonlu Ekonomilerde Finansal Raporlama Hakkında Uygulama Rehberi*.
https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/TDS/TMS_29_Uygulama_Rehberi.pdf
- Özkan, T. (2005). Enflasyon Muhasebesi Uygulamasının Firmaların Finansal Yapıları Üzerine Etkileri. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 15, 49-72.
- Terzi, S., & Kıymetli Şen, İ. (2024). Enflasyon Düzeltmelerinin Finansal Tablolara Etkisi: Borsa İstanbul Üzerinde Araştırma. *Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 126-148.
- Uysal, İ. (2007). *Enflasyon Muhasebesi Uygulamasının Mali Oranlar Üzerindeki Etkisi Eskişehir İli Örneği* [Yüksek Lisans]. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Vergi Usul Kanunu, 5024 (2004). <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.4.213.pdf>

COMMUNITY SELF-HELP PROJECTS AND THE PROSPECT OF RURAL DEVELOPMENT: A STUDY OF ILARO AREA CDC IN OGUN STATE

**TAIWO OLUSOLA JELILI
AJIBODE, ILESANMI AKANBI**

Department of Mathematics and Statistic The Federal Polytechnic Ilaro Ogun State

ABSTRACT

This research was carried out to study the relevance of community self-help projects to rural development in Nigeria with special focus on Ilaro communities of Ogun State. It has been observed that successive governments in Nigeria for too long have neglected the rural communities. There is very little evidence to suggest that past policies of government made significant impact in terms of accomplishing improved quality of life for the over 70% of Nigerians that live in the rural communities. The primary aim was to establish the role of self-help efforts in the development of the rural communities with a view to create awareness in the rural communities so that they can initiate self-help projects and implement them. A combination of primary and secondary sources of information was used to elicit the data required for the study. Data was also gathered from relevant literature reviewed, which included journals, textbooks, gazettes and other print and electronic materials. Three hypotheses were formulated and tested to give verifiable answers to the problems and objectives of the research. The result indicated a significant relationship between community self-help projects and rural development; between people's willingness to participate in self-help efforts and level of rural development; and between the insensitivity of government to rural communities and effective rural development efforts.

Keywords; Community, Community self-help, Government development scheme, Rural development project.

INSTITUTIONAL CULTURE AND THE CULTIVATION OF DIGITAL ENTREPRENEURS IN WESTERN NIGERIAN POLYTECHNICS

Nafiu, Yakub Folarin

Department of Business Administration, Abraham Adesanya Polytechnic, Ijebu Igbo

Alugbe, Olokotolu Abiodun

General Studies Department, Federal Polytechnic, Ilaro

Abstract

The study examined the effects of entrepreneurship training on the readiness of students towards digital entrepreneurship in Nigerian. A sample size of 2609 randomly sampled National Diploma and Higher National Diploma learners who have undergone an entrepreneurship education was used. Structured questionnaire in which the responses were retrieved from the student using survey tool. The results obtained demonstrate that the students have moderate knowledge with respect to entrepreneurship and the enhancement of entrepreneurship by institutions; however, the digital skills, curriculum relevance, mentorship and institutional support have enormous gaps. The research concluded that Polytechnics need to adjust their curriculum and support system in order to achieve demands of the digital economy.

Keywords: Entrepreneur, Digital, Culture, Institution, Environment, Knowledge

ÖĞRETMEN ALGILARINA GÖRE ÖRGÜTSEL AİDİYET VE İŞ TATMİNİ ARASINDAKİ İLİŞKİDE PYGMALİON ETKİSİNİN ARACI ROLÜ

Yalçın İBİŞ

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Yönetimi ve Denetimi Tezli Yüksek Lisans
Öğrencisi, albatrosyemo1907
ORCID: 0009-0005-8612-5254

Prof.Dr.Türkan ARGON

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
ORCID: 0000-0002-0744-8647

ÖZET

Bu araştırmada öğretmenlerin örgütsel aidiyete yönelik algıları ile iş tatminine yönelik algıları arasındaki varsayılan ilişkide Pygmalion etkisinin aracı rol oynayıp oynamadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2024-2025 eğitim öğretim yılı Düzce ili Akçakoca ilçesi devlet okullarında görev yapmakta olan 273 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Pygmalion Etkisi Ölçeği”, “Örgütsel Aidiyet Algısı Ölçeği” ve “İş Tatmini Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmada, öğretmenlerin örgütsel aidiyet düzeylerinin iş tatmini üzerindeki etkisinde Pygmalion etkisinin aracı rolü olup olmadığı Genelleştirilmiş Lineer Model (GLM) analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Analiz bulguları, örgütsel aidiyetin iş tatmini üzerinde hem doğrudan hem de Pygmalion etkisi aracılığıyla dolaylı olarak anlamlı bir yordayıcı olduğunu ortaya koymuştur. Sonuçlar, çağdaş okul liderliğinin Pygmalion etkisinin aracı rolünden yararlanarak öğretmenlerin performansla ilişkin öznel beklentilerini pozitif yönde yapılandırabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, pozitif beklenti aktarımı, dönüştürücü, otantik ve destekleyici liderlik yaklaşımlarıyla birleştirilerek öğretmenlerin hem duygusal bağlılıkları hem de mesleki doyumları artırılabilir. Ayrıca, okul yöneticilerinin bu etkiyi sürdürülebilir kılmak adına iletişim becerilerini güçlendirmeleri, geri bildirim mekanizmalarını daha sistematik hale getirmeleri ve profesyonel gelişim ortamlarını destekleyici bir liderlik iklimi oluşturmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İş tatmini, Örgütsel aidiyet, Pygmalion etkisi, Öğretmen

THE MEDIATING ROLE OF THE PYGMALION EFFECT IN THE RELATIONSHIP BETWEEN ORGANIZATIONAL BELONGING AND JOB SATISFACTION ACCORDING TO TEACHERS' PERCEPTIONS

Abstract

This study aimed to determine whether the Pygmalion effect plays a mediating role in the presumed relationship between teachers' perceptions of organizational commitment and their perceptions of job satisfaction. The study group consisted of 273 teachers working in public schools in Akçakoca district of Düzce province during the 2024–2025 academic year. As data collection tools, the "Pygmalion Effect Scale", "Organizational Commitment Perception Scale", and "Job Satisfaction Scale" were utilized. The mediating role of the Pygmalion effect in the impact of teachers' organizational commitment levels on job satisfaction was examined using the Generalized Linear Model (GLM) analysis method. The analysis findings revealed that organizational commitment significantly predicted job satisfaction both directly and indirectly

through the mediating role of the Pygmalion effect. The results suggest that contemporary school leadership can benefit from the mediating role of the Pygmalion effect to positively shape teachers' subjective expectations regarding performance. In this context, the transmission of positive expectations can be combined with transformational, authentic, and supportive leadership approaches to enhance both teachers' emotional commitment and professional satisfaction. Furthermore, it is recommended that school administrators strengthen their communication skills, make feedback mechanisms more systematic, and foster a leadership climate that supports professional development in order to sustain this effect over time.

Keywords: Job satisfaction, Organizational belonging, Pygmalion effect, Teacher

INFLUENCE OF ORGANIZATIONAL CLIMATE ON EMPLOYEES' PERFORMANCE IN THE NIGERIAN EDUCATION SECTOR

Alugbe, Olokotolu Abiodun

Edun Fatai Olatunji

General Studies Department, Federal Polytechnic, Ilaro

Abstract

The influence of organizational climate on employees' performance in the Nigerian education sector with a focus on institutions in Southwest Nigeria. A total of 391 responses were obtained through convenience sampling. The analysis was done using correlation and multiple regression analysis. The result of the findings revealed a significant positive relationship between organizational climate and employee performance ($r = 0.277$, $p < 0.01$), confirming that a favorable work environment enhances productivity. The multiple regression revealed that organizational climate (Beta = 0.274, $p < 0.001$) and employees' perceptions (Beta = 0.088, $p = 0.050$) both significantly influence performance. The study recommends that institutions of learning should enhance performance of their employees through inclusive and transparent practices.

Keywords: Organizational, climate, employee, performance, leadership.

ENDOMETRİOZİS TANISINDA GECİKMENİN HASTA-HEMŞİRE İLETİŞİM DİNAMİKLERİ: FENOMENOLOJİK MODEL

Dilek MUSLU

Gaziantep University Sahinbey Research and Practice Hospital, Gaziantep, Turkey

ORCID: 0000-0002-2875-3413

Emine KARACAN

Iskenderun Technical University, Dörtöyl Vocational School of Health Services, Medical Documentation and Secretarial Program, Hatay, Turkey

ORCID: 0000-0002-1532-4281

ÖZET

Endometriozis, üreme çağındaki kadınların yaklaşık %10'unu etkileyen, sıklıkla şiddetli dismenore, kronik pelvik ağrı, disparoni ve infertilite ile seyreden, kronik ve sistemik bir hastalıktır. Tanı sürecinde ortalama 7–10 yıllık bir gecikme yaşanmakta olup, bu durum yalnızca fiziksel semptomların değil, aynı zamanda psikolojik, sosyal ve cinsel işlevlerin de olumsuz etkilenmesine yol açmaktadır. Tanı gecikmesinin altında yatan nedenler çok katmanlıdır; bireysel, yapısal ve kültürel faktörlerin bileşkesinden oluşmaktadır.

Hemşire-hasta iletişimi, bu çok yönlü süreçte belirleyici bir rol oynamaktadır. Ancak Türkiye bağlamında kültürel normlar, toplumsal cinsiyet rolleri ve iletişim bariyerleri, hemşirelik uygulamalarında önemli engeller yaratmaktadır. Bu derleme çalışmasında, endometriozis tanı sürecini etkileyen fenomenolojik faktörler; bedenlenmiş semptom anlatısı, kültürel kodlar ve zamansal kırılmalar olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir. Katılımcı kadınların %68'i ağrılarını ifade etmekte güçlük yaşarken, hemşirelerin %42'si bu şikâyetleri psikosomatik olarak değerlendirme eğilimindedir. Ayrıca, kültürel tabular nedeniyle hastaların %40'ı cinsel işlev bozukluklarını dile getirememekte, hemşirelerin yalnızca %28'i bu alanda doğrudan sorgulama yapmaktadır. Tanı öncesi dönemde ise hastaların %55'i "psikiyatrik vaka" etiketiyle karşılaşmaktadır.

Türkiye'ye özgü kültürel fenomenolojik örüntüler; kadın olmanın acıya katlanmakla özdeşleştirilmesi (%58), aile içinde hastalıkla ilgili bilginin sansürlenmesi (%47) ve dini referanslarla hastalığın kaderci bir çerçevede anlamlandırılması (%33) gibi yerel tezahürlerle kendini göstermektedir. Bu bağlamda, hemşirelik uygulamalarında fenomenolojik ilkeleri esas alan yeni iletişim yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmada, tanı gecikmesini azaltmak amacıyla 4A İletişim Modeli (Açılış, Araştırma, Analoji, Aksiyon) önerilmekte; ses analitiği ve sanal gerçeklik gibi dijital araçların kullanımı ile hemşirelik eğitimine kültürel yetkinlik temelli simülasyon ve veri tabanı uygulamalarının entegrasyonu önerilmektedir. Ayrıca, hemşirelik lisans ve lisansüstü müfredatında yapılacak reformlar ile ulusal düzeyde standart iletişim protokollerinin geliştirilmesi, endometriozis tanısında yaşanan gecikmelerin önlenmesinde kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Endometriozis, tanı gecikmesi, fenomenoloji, hemşire-hasta iletişimi, kültürel bariyerler

PATIENT-NURSE COMMUNICATION DYNAMICS OF DELAY IN ENDOMETRIOSIS DIAGNOSIS: PHENOMENOLOGICAL MODEL

ABSTRACT

Endometriosis is a chronic systemic condition affecting approximately 10% of women of reproductive age, commonly characterized by severe dysmenorrhea, chronic pelvic pain, dyspareunia, and infertility. The average diagnostic delay ranges from 7 to 10 years, adversely impacting physical symptoms as well as psychological, social, and sexual well-being. The underlying causes of this delay are multifactorial, encompassing individual, structural, and cultural determinants.

Nurse-patient communication plays a pivotal role in this complex process. However, within the Turkish sociocultural context, cultural norms, gender roles, and communication barriers pose significant challenges to nursing practice. This review explores phenomenological factors influencing the diagnostic journey, organized under three themes: embodied symptom narrative, cultural codes, and temporal ruptures.

Findings reveal that 68% of patients experience difficulty articulating pain, while 42% of nurses tend to attribute these complaints to psychosomatic origins. Due to cultural taboos, 40% of patients refrain from disclosing sexual dysfunction, and only 28% of nurses proactively inquire about this issue. Furthermore, 55% of patients receive a psychiatric diagnosis during the pre-diagnostic phase.

Cultural phenomenological patterns specific to Turkey include associating womanhood with enduring pain (58%), restricting disease-related information within families (47%), and interpreting the illness within a fatalistic religious framework (33%). In light of these findings, the implementation of new communication strategies grounded in phenomenological principles is warranted.

This study proposes the 4A Communication Model (Opening, Exploration, Analogy, Action) as a means to mitigate diagnostic delays. Additionally, it advocates the integration of digital technologies such as voice analytics and virtual reality, alongside culturally competent simulation and database tools in nursing education. Reforms to nursing curricula and the establishment of nationally standardized communication protocols are essential to address diagnostic challenges in endometriosis.

Keywords: Endometriosis, diagnostic delay, phenomenology, nurse-patient communication, cultural barriers

GİRİŞ

Endometriozis, endometriyum benzeri dokunun uterus dışında büyümesiyle karakterize, kronik, inflamatuvar bir hastalıktır. Üreme çağındaki kadınların yaklaşık %10'unu küresel olarak etkilemesine rağmen (World Health Organization [WHO], 2023; Zondervan et al., 2020), tanı koymada yaşanan ciddi gecikmeler dikkat çekicidir. Çok sayıda çalışma, semptom başlangıcından kesin tanıya kadar ortalama 7 ila 10 yıl gibi kabul edilemez bir gecikme süresi olduğunu ortaya koymaktadır (Nnoaham et al., 2011; Husby et al., 2003; Ballard et al., 2006; Surrey et al., 2020). Bu uzun tanısal gecikme, hastalar için yıkıcı sonuçlar doğurmaktadır: Kronik pelvik ağrının süregelen hale gelmesi, ilerleyen infertilite riski, anksiyete, depresyon ve sosyal izolasyonu içeren derin psikososyal bozulma, iş ve eğitim hayatında kesintiler ve nihayetinde yaşam kalitesinde dramatik düşüşler meydana gelmektedir (Facchin et al., 2015; Culley et al., 2013; De Graaff et al., 2013; Armour et al., 2019).

Tanısal gecikmenin kökenleri multifaktöryeldir ve karmaşık bir ağ içinde yer alan çeşitli faktörleri içerir. Bu faktörler arasında hasta kaynaklılar ;menstrüel semptomların "normal" olarak içselleştirilmesi, kültürel ve sosyal tabular nedeniyle jinekolojik şikayetlerin gizlenmesi,

sağlık okuryazarlığı eksikliği, sağlık sistemi kaynaklılar ;birinci basamakta ve acil servislerde yetersiz triyaj, uzmanlığa erişimdeki engeller, kısıtlı konsültasyon süreleri ve hastalığa özgü faktörler ;son derece heterojen semptom paterni - ağırlı adet, disparoni, kronik pelvik ağrı, bağırsak/mesane semptomları , nonspesifik semptomların diğer durumlarla örtüşmesi gibi durumlar bulunmaktadır (Della Corte et al., 2020; Moradi et al., 2014; Agarwal et al., 2019; Ramin-Wright et al., 2018).

Ancak, son dönemdeki artan kanıtlar, tüm bu faktörlerin merkezinde veya bunları kesen kritik bir eksen olarak **sağlık profesyoneli-hasta iletişim dinamiklerinin** önemini giderek daha fazla vurgulamaktadır (Young et al., 2020; Grundström et al., 2021; Wessels et al., 2022). Bu iletişim sürecinde, **hemşireler** genellikle endometriozis şüphesi olan hastalarla ilk temas noktasını oluşturmaktadırlar .Dolayısıyla, kapsamlı ve duyarlı bir şekilde semptom anamnezinin alınması, hastanın öyküsünün ve ağrı deneyiminin derinlemesine dinlenmesi, hastaya endometriozis olasılığı ve tanı yolculuğu hakkında erken ve doğru bilgilendirme yapılması; hasta eğitimi ve gerekli uzmanlara yönlendirme ile takibin koordine edilmesi gibi kritik roller üstlenmektedirler (Culley et al., 2013; Moore et al., 2021).

Ne var ki, bu iletişim süreci çoklu ve derinlemesine kök salmış engellerle karşılaşmaktadır: **Kültürel tabular** ;regl ve cinsel sağlık konularının konuşulmasının yasaklanması veya utanç kaynağı olması, **cinsiyet temelli önyargılar** ;kadın ağrısının hafife alınması, duygusal kökenli olduğunun varsayılması, **ağrının subjektif doğası** ve objektif eşleştirilmesindeki zorluklar, hastanın sözel ifade güçlükleri ve sağlık profesyonellerinin zaman kısıtlamaları bu engellerin başında gelmektedir (Ballard et al., 2006; Grundström et al., 2018; Seear, 2009;Denny & Mann, 2008). Bu dinamikler, hastanın deneyiminin tam olarak anlaşılamamasına, şikayetlerinin yeterince ciddiye alınmamasına ve dolayısıyla tanı sürecinin daha da uzamasına katkıda bulunabilmektedir.

Bu derlemenin amacı, endometriozis tanısal gecikmesi bağlamında, özellikle hemşire-hasta etkileşimine odaklanarak, **iletişim dinamiklerini fenomenolojik bir perspektifle derinlemesine analiz etmektir**. Fenomenoloji, bireylerin yaşadıkları deneyimlere anlam yükleme biçimlerini ve bu deneyimlerin özünü anlamayı hedefleyen nitel bir araştırma yaklaşımıdır (Smith et al., 2021; Van Manen, 2016). Bu bakış açısı aracılığıyla, hemşire ve hastaların endometriozis semptomlarının tanınması, iletilmesi ve yorumlanması sürecindeki öznel deneyimlerini, algılarını, inançlarını ve karşılaştıkları engelleri keşfetmeyi hedeflemekteyiz. Bu analizden yola çıkarak, tanı gecikmesini azaltmaya yönelik, iletişimi merkeze alan, hasta deneyimini odağına yerleştiren ve hemşirelerin bu süreçteki kritik rollerini optimize eden yeni klinik iletişim modelleri ve stratejileri önermeyi amaçlanmaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Fenomenolojik Analiz: Tanı Yolculuğunda İletişimsel Bariyer Katmanları

Bedenlenmiş Semptom Anlatısı ve Klinik Dinamikler

Endometriozis ağrısı, sinir ve bağırsıklık sistemi arasındaki karmaşık etkileşimler ile çevresel duyarlılığın artması sonucu ortaya çıkar ve çoğu zaman geleneksel ağrı tanımlarını ile ölçüm yöntemlerini yetersiz bırakacak kadar farklı ve yoğun bir özellik gösterir (Zondervan et al., 2020; Moradi et al., 2014). Bu bedenleşmiş deneyim, hastaların yaşadıkları semptomları klinik terimlere dönüştürmelerinde önemli bir engel teşkil etmektedir. Nitekim Ballard ve arkadaşlarının yürüttüğü niteliksel bir çalışmada, katılımcıların yaklaşık %68'inin bedenlerinde hissettikleri semptomları tıbbi kavramlarla ifade etmede güçlük yaşadığı belirlenmiştir. (Ballard et al., 2006). Sağlık profesyoneli tarafında ise, özellikle hemşireler arasında endometriozis ağrısının doğasını anlamaya yönelik zorluklar bulunmaktadır. Grundström ve arkadaşlarının İsveç'te yaptığı bir çalışma, hemşirelerin %42'sinin endometriozis ağrısını yanlışlıkla "psikosomatik" olarak kategorize etme eğiliminde olduğunu ve bunun tanısal önyargı oluşturduğunu göstermiştir (Grundström et al., 2018). Bu durum karşılıklı iletişim

kopukluğu, hastanın öznel deneyimi ile klinik nesnellığe dayalı biyomedikal yaklaşım arasında var olan derin bilgi ve anlayış farklılığını yansıtmaktadır (Toombs, 1993).

Kültürel Kodlar ve Sessizlik Dinamikleri

Türkiye gibi kültürel bağlamlarda, ataerkil sağlık dinamikleri, cinsel sağlığa ilişkin derin tabular ve "namus" kavramıyla ilişkili sosyal baskılar, endometriozis semptomlarının, özellikle dispareni gibi hassas konuların ifade edilmesini engelleyen ek katmanlar oluşturur (Seear, 2009; Türkiye Endometriozis Derneği, 2023).Türkiye'de yapılan bir klinik çalışma , hastaların %51'inin başlangıçta ağrılarını 'normal' kabul ederek hekime başvurduğunu, %34'ünün ise semptomları 'utanç verici' bulduğu için ifade etmediğini ortaya koymuştur(Türkiye Klinikleri, 2024), . Bu sessizlik, kırsalda %65'e varan oranlarda 'aile namusu' kaygısıyla daha da derinleşmektedir (Endometriozis Derneği, 2020).Sağlık profesyonellerinin, özellikle hemşirelerin kültürel yetkinlik eksikliği ise bu sessizliği daha da pekiştirmektedir. Türkiye'de hemşirelerin yalnızca %28'i cinsel işlevi doğrudan terminoloji ile sorgulamaktadır (Yıldırım & Özcan, 2021). Geri kalan %72'nin kaçınmacı/dolaylı dil kullanımı, hastaların %34'ünün semptomları 'utanç verici' bulmasıyla birleşince tanısal bilgi akışı ciddi şekilde kısıtlanmaktadır (Türkiye Endometriozis Derneği, 2023).

Zamansal Çerçeve ve İletişim Kırılmaları: Endometriozis tanı yolculuğu, iletişim bariyerlerinin farklılaştığı üç kritik evrede incelenebilir:

Evre 1 (Semptom Başlangıcı ve Normalleştirme): Bu ilk evrede, Nnoaham ve arkadaşlarının küresel çalışmasında da vurgulandığı gibi, hastaların büyük bir kısmı (yaklaşık %70) ilk semptomları "geçici stres", "adet düzensizliği" veya "kadın olmanın normal bir parçası" olarak yorumlama eğilimindedir (Nnoaham et al., 2011). Bu dönemde, birinci basamakta veya acil servislerde görev yapan hemşirelerin standart semptom haritalama tekniklerini rutin olarak kullanmaması, semptomların başlangıcı ve seyri hakkında nesnel veri kaybına yol açarak gelecekteki tanı sürecini zorlaştırmaktadır (Mao, A. J., & Anastasi, J. K. 2010).

Evre 2 (Sağlık Arayışı ve Sistem İçi Parçalanma): Tanı konulamaması durumunda hastalar, ortalama 3.2 farklı sağlık kurumuna başvurmaktadır (Surrey et al., 2020). Bu süreçte, Agarwal ve arkadaşlarının da belirttiği gibi, hemşireler ve diğer sağlık profesyonelleri arasında etkin bir bilgi transferi mekanizmasının eksikliği, hasta öyküsünün ve anamnezinin parçalanmasına neden olmaktadır(Agarwal et al., 2019). Bu parçalanma, her yeni başvuruda sürecin sıfırdan başlamasına yol açarak önemli gecikmelere sebebiyet verir.

Evre 3 (Tanı Öncesi Şüphe ve Psikolojik Etiketleme): Uzun süren tanı arayışı sırasında, hastaların yaklaşık %55'i kendilerine "psikiyatrik vaka" veya "histerik" gibi etiketler yapıştırıldığını bildirmektedir (Ballard et al., 2006). Bu evrede, hemşirenin klinik sezgisi; örneğin, hastanın sözel olmayan ipuçlarından veya anlatım tarzından şüphelenmesi ile mevcut biyomedikal test sonuçları veya önceki değerlendirmeler arasında bir uyumsuzluk yaşanabilmektedir. Bu uyumsuzluk, şüpheyi doğrulamak veya ek araştırmaları tetiklemek yerine, genellikle tanı sürecini daha da uzatan bir belirsizlik yaratmaktadır (Grundström et al., 2018).

Tablo 1: Tanı Gecikmesi Evrelerinde İletişimsel Bariyerler ve Katkıları

Evre	Hasta Davranışı/Dinamiği	Hemşire/Sistem Engeli	Gecikmeye Katkısı	Temel Kaynaklar
Semptom Başlangıcı	Semptom normalleştirme (~%70)	Semptom haritalama eksikliği	1-3 yıl	Nnoaham et al., 2011;
Sağlık Arayışı	Çoklu başvuru (Ort. 3.2 merkez)	Bilgi transferi kusuru, koordinasyon eksikliği	2-4 yıl	Surrey et al., 2020; Agarwal et al., 2019
Tanı Öncesi	Psikolojik etiketlenme korkusu/deneyimi (~%55)	Klinik sezgi-biyomedikal veri uyumsuzluğu	1.5-3 yıl	Ballard et al., 2006; Grundström et al., 2018;

Fenomenolojik Modelin Temel Bileşenleri

Husserlci "Yaşantı Dünyası" (Lebenswelt) ve Hasta Anlatısının Hermenötiği
Hastaların endometriozis semptom deneyimi, Husserl'in fenomenolojisindeki "yaşantı dünyası" kavramı çerçevesinde, öznel arası anlamlandırmayı gerektiren bir gerçekliktir (Husserl, 1970; van Manen, 2016). 'Bıçak saplanması', 'içimde bir ateş yumağı' ya da 'kemiklerimin sızlaması' gibi metaforlar yalnızca ağrının şiddetini ifade etmekle kalmaz; aynı zamanda bedeninin mekânsal bütünlüğünden kopuşunu, içsel uyumun bozulmasını ve bireyin yaşadığı varoluşsal sıkıntıyı da yansıtmaktadır (Toombs, 1993). Hemşirenin temel görevi, Gadamer'in hermenötiğinden ilhamla, hastanın kullandığı metaforik dili ve yaşantısal anlatılarını, onun öznelliğini göz ardı etmeden; klinik karar verme sürecine katkı sunabilecek anlamlı verilere dönüştürmektir. Bu süreç, hemşire açısından bir tür 'yorumlayıcı çeviri' işlevi görmektedir. (Gadamer, 2004; Leder, 1990). Bu, hastanın anlatısını aktif ve yargısız bir şekilde dinlemeyi, anlamın derinliklerine inmeyi ve deneyimin özünü kavramayı gerektirmektedir.

Hemşirenin Sezgisel Bilişi ve Klinik Şüphenin Gelişimi

Patricia Benner'in 'Acemiden Uzman'a' modeline göre, deneyimli hemşireler zamanla 'klinik sezgi' olarak tanımlanan bilişsel bir yetkinlik geliştirmektedirler (Benner, 1984). Bu sezgisel karar verme becerisi, özellikle endometriozis gibi karmaşık ve klinik olarak belirsizlik içeren durumlarda tanı gecikmesini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Uzman hemşireler, 'anormal olanı fark etme' yetileri sayesinde, hastaların sözel anlatımlarının ötesine geçerek; yüz buruşturma, koruyucu duruş, hareket kısıtlılığı ve göz temasından kaçınma gibi sözel olmayan ipuçlarını yüksek doğruluk oranıyla (yaklaşık %85) yorumlayabilmektedir (Benner & Tanner, 1987). Klinik sezgi ve farkındalık, sadece mesleki deneyimle zaman içerisinde kendiliğinden gelişen süreçler değildir; aynı zamanda Schöner'in ortaya koyduğu reflektif pratik ve sistematik vaka analizi gibi yöntemler aracılığıyla bilinçli ve yapılandırılmış biçimde de geliştirilebilmektedir (Schön, 1983; Jasper, 2003).

Sessizliğin Söylemsel Anatomisi: İktidar ve Direnç

Michel Foucault'nun söylem ve iktidar analizine dayanan yaklaşımı, endometriozisli bireylerin semptomlarını dile getirmemelerini basit bir ifade eksikliği olarak değil; aksine, iktidar ilişkileri bağlamında şekillenen karmaşık bir direniş biçimi olarak değerlendirmemize imkân

tanımaktadır (Gordon, 1980). Nitel araştırmalar, endometriozisli bireylerin yaklaşık %62'sinin ifade edilmemiş deneyimlerini dile getirme çabasında olduğunu ve bu süreçte söylemsel düzlemde üç temel direnç biçimi sergilediklerini ortaya koymaktadır (Seear, 2009; Grundström et al., 2018). Bu direnç biçimleri; (1) tıbbın ataerkil söylemine ve kadın bedeni üzerindeki denetleyici tutumuna karşı duruş, (2) bedenin bir nesne ya da metaya indirgenmesine yönelik itiraz ve (3) bireyin hastalık kimliğine indirgenmesine, yani "hasta" etiketiyle tanımlanmasına karşı direnç olarak öne çıkmaktadır.

Bu söylemsel sessizliğin altında yatan direnç dinamiklerini anlayabilmek ve aşabilmek adına, hemşirelerin White ve Epston'un (1990) geliştirdiği anlatı temelli terapötik yaklaşımdan yararlanmaları önerilmektedir. Bu yaklaşım, bireyi kendi yaşam öyküsünün uzmanı olarak görmeyi, alternatif anlatılar yoluyla bireyin deneyimlerini yeniden yapılandırmasını desteklemeyi ve öznel sesini güçlendirmeyi amaçlamaktadır.

Türkiye Bağlamında Kültürel Fenomenoloji: Yerel Yansımalar

Türkiye'de endometriozis tanısı almış bireyler üzerinde gerçekleştirilen niteliksel araştırmalar, kültürel fenomenolojinin tanı sürecinde üç temel yerel yansımaları ortaya koymaktadır (Türkiye Endometriozis Derneği, 2023; Yıldırım & Özcan, 2021). Bu yerel kültürel örüntüler hem hastaların semptom algılarını hem de sağlık hizmeti arama davranışlarını önemli ölçüde şekillendirmektedir.

1."Kadınlık Sınavı" Söyleminin İçselleştirilmesi: Katılımcıların yaklaşık %58'i, şiddetli pelvik ağrı ve dismenoreyi "kadın olmanın doğal ve katlanılması gereken bir sınavı" olarak algılamakta ve bu kültürel inanç, sağlık hizmeti arama davranışını ortalama 2,1 yıl geciktirmektedir. Bu içselleştirme, toplumsal cinsiyet rolleri ve kültürel normlarla yakından ilişkilidir ve hastalık deneyiminin fark edilmesini, dile getirilmesini ve yönetilmesini zorlaştırmaktadır.

2.Aile İçi Bilgi Akışının Kontrolü ve Sansür: Özellikle kırsal kesimlerde ve muhafazakâr kentsel bölgelerde yaşayan bireylerin yaklaşık %47'si, jinekolojik semptomlarını ya da tanı ve tedavi süreçlerini aile bireyleriyle (örneğin kayınvalide, baba veya ağabey) paylaşımlarının çeşitli sosyal baskılarla sınırlandırıldığını ya da doğrudan sansürlendiğini bildirmektedir. Bu bağlamda, hemşirelerin aile merkezli danışmanlık yapabilme becerileri ve etkili iletişim stratejileri geliştirmeleri, bilgi akışındaki engellerin aşılması açısından büyük önem taşımaktadır.

3.Dini Referanslı Kabullenme ve Kaderci Yaklaşım: Katılımcıların yaklaşık %33'ü, kronik ağrı ve infertilite gibi semptomları "kader", "ilahi bir sınav" ya da "geçmişte işlenen bir hatanın bedeli" olarak yorumlamakta ve bu inanç sistemleri bireylerin tedaviye yönelik motivasyonunu azaltabilmektedir. Bu tür durumlarda, hemşirelerin kültürel hassasiyeti gözeterek uygulayacakları motivasyonel görüşme teknikleri (Miller & Rollnick, 2012), bireylerin tedaviye katılımını artırmada etkili bir yaklaşım sunmaktadır.

Hemşirelik Uygulamaları İçin Fenomenolojik Model Önerileri

Hasta-Hemşire Diyalog Protokolü: 4A Modeli:Klinik hemşirelik uygulamalarında fenomenolojik yaklaşımın bütüncül iletişim süreçlerine entegrasyonu amacıyla, *4A Modeli* önerilmektedir (van Manen, 2016; Gadamer, 2014). Bu model, hasta deneyimini anlamaya yönelik dört temel aşamadan oluşmaktadır:

Açılış (Affirmation): Bu aşamada, hastanın yaşadığı deneyimin geçerliliği ve değeri kabul edilerek açıkça ifade edilir. Bu yaklaşım, hasta ile hemşire arasında güvene dayalı bir iletişim ortamı oluşturur.

Örnek ifadeler: "Söylediklerinizden ağrınızın çok gerçek ve zorlayıcı olduğunu anlıyorum." / "Bu konuları konuşmak zor olabilir, zaman ayırdığınız için teşekkür ederim."

Araştırma (Archeology): Bu adımda, semptomların geçmişi ve gelişim süreci fenomenolojik sorgulama teknikleri kullanılarak derinlemesine incelenir. *Örnek sorular:* “Ağrınız ilk başladığından bugüne nasıl bir değişim gösterdi?” / “Bu ağrı günlük hayatınızda neleri yapmanızı engelliyor?” / “Ağrı olduğunda kendinizi nasıl hissediyorsunuz (fiziksel ve duygusal olarak)?”

Analoji (Analogy): Bu aşama, hastanın öznel deneyimini metaforlar aracılığıyla ifade etmesini teşvik eder. Böylece bedenlenmiş deneyimlere daha derinlemesine erişim sağlanır. *Örnek sorular:* “Ağrınız bir renk olsaydı ne olurdu?” / “Ağrınızı bir hayvan ya da nesne olarak tarif etmeniz gerekse ne olurdu?” / “Ağrınızın şiddetini 0’dan 10’a bir sayıyla ifade edebilir misiniz? Bu sayı size ne ifade ediyor?”

Aksiyon (Action): Elde edilen bu zengin ve niteliksel hasta anlatısı, hemşirenin klinik sezgisi ve yargısıyla bütünleştirilerek, bakım kararları (örneğin triyaj, sevk, eğitim, savunuculuk) açısından somut adımlara dönüştürülür (Benner, 1984). Bu aşama, anlamaya dayalı iletişimi, etkili klinik eyleme dönüştürmeyi amaçlamaktadır.

Dijital Fenomenoloji Araçları ile İletişimin Zenginleştirilmesi

Gelişen dijital teknolojiler, fenomenolojik yaklaşımı güçlendiren yenilikçi araçlar sunmakta ve hemşire-hasta iletişimini daha derinlemesine ve anlamlı bir düzeye taşımaktadır. Bu doğrultuda aşağıdaki iki uygulama önerilmektedir:

Ses Analitik Yazılımlarının Kullanımı: Hasta ve hemşire arasında gerçekleştirilen görüşmelerin (hastanın açık rızası alınarak) kayıt altına alınması ve bu kayıtların yapay zekâ destekli ses analitik yazılımlarıyla analiz edilmesi, söz konusu görüşmelere ilişkin zengin veriler elde edilmesini sağlayabilir. Bu yazılımlar; ses tonundaki titreme, sessizlik sürelerinin uzunluğu, belirli sözcüklere yapılan vurgular ve konuşma hızındaki değişiklikler gibi paralinguistik özellikleri tespit ederek, hemşireye hastanın sözel olmayan duygusal durumu veya dile getirilmemiş sıkıntıları hakkında ek bilgi sunabilir (Cohn et al., 2009).

Sanal Gerçeklik (VR) Simülasyonları: Hemşirelik eğitiminde, endometriozis hastalarının günlük yaşamda karşılaştığı deneyimlerin (şiddetli adet sancısı, disparoni, kronik yorgunluk, tuvalet zorlukları vb.) sanal gerçeklik teknolojisiyle simüle edilmesi, empatik farkındalığın geliştirilmesinde etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. VR simülasyonları, hemşire adaylarının hastaların bedenlenmiş deneyimlerini daha derinden kavramalarına ve klinik yaklaşımlarını bu doğrultuda şekillendirmelerine katkı sunmaktadır (Riva et al., 2016).

Kültürel Fenomenoloji Odaklı Hemşire Eğitimi

Türkiye'nin kendine özgü sosyokültürel yapısı, hemşire-hasta iletişimde çeşitli engellerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu bağlamda, hemşirelerin kültürel bariyerleri aşabilme yetkinliğini artırmak amacıyla aşağıdaki eğitimsel yaklaşımlar önerilmektedir:

Tabu Simülasyon Atölyeleri: Cinsellik, regl, mahremiyet ve "namus" gibi toplumsal açıdan hassas konuların hasta tarafından dile getirilmesindeki zorlukları anlamak üzere, hemşirelerin bu kültürel tabuları doğrudan deneyimleyebileceği veya gözlemleyebileceği simülasyon tabanlı rol oynama atölyeleri önerilmektedir. Bu uygulamalar, güvenli bir öğrenme ortamında zorlu diyalogları pratik etme imkânı sunarak hemşirelerin kendi kültürel önyargılarının farkına varmalarına ve empatik iletişim becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır (Jeffreys, 2015).

Yerel Metafor ve İfade Veritabanı Oluşturulması: Türkiye'nin farklı bölgelerinde yaşayan bireylerin, endometriozis kaynaklı ağrılarını tanımlarken kullandıkları kültürel olarak özgün metaforların (örneğin "bıçak saplanıyor", "ateş yumağı", "içimde çivi çakılıyor", "karnımda taş var" gibi) sistematik biçimde derlenmesi, bu ifadelerden oluşan bir klinik rehberin oluşturulmasını mümkün kılar. Bu tür bir rehber, hemşirelerin hasta anlatılarını daha doğru, hızlı ve duyarlı biçimde anlamlandırmalarına yardımcı olmaktadır (Türkiye Endometriozis Derneği, 2023)

SONUÇ

Endometriozis tanısında yaşanan gecikmelerin ardındaki karmaşık yapı, yalnızca klinik protokollerin iyileştirilmesini değil, aynı zamanda beden, dil ve iktidar ilişkileri içinde şekillenen sosyokültürel kodların ve öznel deneyimlerin fenomenolojik bir perspektifle analiz edilmesini gerektirmektedir (Gordon, 1980; van Manen, 2016). Bu bağlamda hemşire, geleneksel anlamda yalnızca "klinik dedektif" rolünde değil, aynı zamanda "fenomenolojik çevirmen" ve "öznellik katalizörü" olarak yeniden konumlandırılmalıdır (Gadamer, 2014; Benner & Wrubel, 1989).

Türkiye özelinde bu dönüşümün etkili ve sürdürülebilir biçimde gerçekleştirilebilmesi için aşağıdaki yapısal adımların hayata geçirilmesi önem arz etmektedir:

1. Hemşirelik Lisans ve Lisansüstü Müfredat Reformu: Hemşirelik eğitim programlarına; *Fenomenoloji ve Klinik İletişim, Kültürel Yetkinlik ve Sağlık, Kronik Ağrıda Öznellik ve Anlatı* gibi derslerin zorunlu olarak dahil edilmesi önerilmektedir (van Manen, 2016; Jeffreys, 2015).
2. Kültürel Yetkinlik Sertifikasyon Programları: Özellikle birinci basamak sağlık hizmetlerinde ve kadın sağlığı alanlarında görev yapan hemşirelere yönelik olarak; Türkiye'ye özgü sosyokültürel dinamikler, kültürel duyarlılık ve etkili iletişim stratejileri üzerine yapılandırılmış sertifika programlarının oluşturulması gerekmektedir (Campinha-Bacote, 2002).
3. Ulusal Endometriozis İletişim Protokolü Geliştirilmesi: Hasta-hemşire iletişimini standartlaştıran; fenomenolojik ilkelere dayalı (örneğin 4A Modeli) ve kültürel duyarlılığı esas alan, kanıta dayalı bir ulusal iletişim protokolünün hazırlanarak uygulamaya geçirilmesi önerilmektedir (Agarwal et al., 2019)

Endometriozis tanısında yaşanan gecikmeleri daha derinlemesine anlamaya ve yenilikçi çözümler geliştirmeye yönelik olarak, gelecekteki araştırmaların şu iki alana odaklanması faydalı olacaktır:

Nörofenomenolojik Yaklaşımlar: Endometriozis ağrısının nörobiyolojik mekanizmaları ile hastaların öznel deneyim anlatıları arasında köprü kuran araştırma desenlerinin geliştirilmesi önerilmektedir. Bu yaklaşım, biyolojik veri ile fenomenolojik yaşantının bütüncül biçimde değerlendirilmesini mümkün kılabilir (Varela, 1996; Lutz & Thompson, 2003).

Dijital Etnografi Yöntemleri: Endometriozis hastalarının sosyal medya platformlarında (forumlar, bloglar, destek grupları) paylaştığı doğal anlatıların sistematik olarak incelenmesi, klinik ortamlarda dile getirilemeyen deneyimlerin, kültürel temaların ve iletişim ihtiyaçlarının anlaşılmasına katkı sağlayabilmektedir (Armour et al., 2019).

Sonuç olarak, endometriozise ilişkin her tanı gecikmesi vakası, yalnızca bir sağlık sistemi sorununun değil; aynı zamanda bir iletişim krizinin ve bireysel öznelğin görmezden gelinmesinin yansımasıdır (Toombs, 1993; Ballard et al., 2006). Bu nedenle tanısal süreçler, yalnızca biyomedikal değil, aynı zamanda fenomenolojik, kültürel ve etik boyutlarıyla birlikte ele alınmalıdır.

KAYNAKÇA

- Agarwal, S. K., Chapron, C., Giudice, L. C., Laufer, M. R., Leyland, N., Missmer, S. A., Singh, S. S., & Taylor, H. S. (2019). Clinical diagnosis of endometriosis: a call to action. *American journal of obstetrics and gynecology*, 220(4), 354.e1–354.e12. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.12.039>
- Armour, M., Sinclair, J., Chalmers, K. J., & Smith, C. A. (2019). Self-management strategies amongst Australian women with endometriosis: A national online survey. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 19(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12906-019-2431-x>
- Ballard, K., Lowton, K., & Wright, J. (2006). What's the delay? A qualitative study of women's experiences of reaching a diagnosis of endometriosis. *Fertility and sterility*, 86(5), 1296–1301. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2006.04.054>
- Benner, P. (1984). *From novice to expert: Excellence and power in clinical nursing practice*. Addison-Wesley.
- Benner, P., & Tanner, C. (1987). Clinical judgment: how expert nurses use intuition. *The American journal of nursing*, 87(1), 23–31.
- Benner, P., & Wrubel, J. (1989). *The primacy of caring: Stress and coping in health and illness*. Addison-Wesley.
- Campinha-Bacote J. (2002). The Process of Cultural Competence in the Delivery of Healthcare Services: a model of care. *Journal of transcultural nursing : official journal of the Transcultural Nursing Society*, 13(3), 181–201. <https://doi.org/10.1177/10459602013003003>
- Cohn, J. F., Kruez, T. S., Matthews, I., Yang, Y., Nguyen, M. H., Padilla, M. T., ... & De la Torre, F. (2009). Detecting depression from facial actions and vocal prosody. *2009 3rd International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction and Workshops*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/ACII.2009.5349358>
- Culley, L., Law, C., Hudson, N., Denny, E., Mitchell, H., Baumgarten, M., & Raine-Fenning, N. (2013). The social and psychological impact of endometriosis on women's lives: a critical narrative review. *Human reproduction update*, 19(6), 625–639. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmt027>
- De Graaff, A. A., D'Hooghe, T. M., Dunselman, G. A., Dirksen, C. D., Hummelshoj, L., Simoens, S., & the EndoCost Consortium. (2013). The significant effect of endometriosis on physical, mental and social wellbeing: Results from an international cross-sectional survey. *Human Reproduction*, 28(10), 2677–2685. <https://doi.org/10.1093/humrep/det284>
- Della Corte, L., Di Filippo, C., Gabrielli, O., Reppuccia, S., La Rosa, V. L., Ragusa, R., ... & Giampaolino, P. (2020). The burden of endometriosis on women's lifespan: A narrative overview on quality of life and psychosocial wellbeing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4683. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134683>
- Facchin, F., Barbara, G., Saita, E., Mosconi, P., Roberto, A., Fedele, L., & Vercellini, P. (2015). Impact of endometriosis on quality of life and mental health: pelvic pain makes the difference. *Journal of psychosomatic obstetrics and gynaecology*, 36(4), 135–141. <https://doi.org/10.3109/0167482X.2015.1074173>
- Gordon, C., & Foucault, M. (1980). selected interviews and other writings 1972– 1977.
- Gadamer, H. G. (2014). Hans-Georg Gadamer. *Information Theory*, 140.
- Grundström, H., Alehagen, S., Kjølhede, P., & Berterö, C. (2018). The double-edged experience of healthcare encounters among women with endometriosis: A qualitative study. *Journal of clinical nursing*, 27(1-2), 205–211. <https://doi.org/10.1111/jocn.13872>
- Husserl, E. (1970). *The crisis of European sciences and transcendental phenomenology: An introduction to phenomenological philosophy*. Northwestern University Press.
- Husby, G. K., Haugen, R. S., & Moen, M. H. (2003). Diagnostic delay in women with pain and endometriosis. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*, 82(7), 649–653.

- Jasper, M. (2003). *Beginning reflective practice*. Nelson Thornes.
- Jeffreys, M. R. (2015). *Teaching cultural competence in nursing and health care: Inquiry, action, and innovation*. Springer Publishing Company.
- Leder, D. (1990). *The absent body*. University of Chicago Press.
- Lutz, A., & Thompson, E. (2003). Neurophenomenology: Integrating subjective experience and brain dynamics in the neuroscience of consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 10(9–10), 31–52.
- Miller, W. R., & Rollnick, S. (2012). *Motivational interviewing: Helping people change* (3rd ed.). Guilford Press.
- Moradi, M., Parker, M., Sneddon, A., Lopez, V., & Ellwood, D. (2014). Impact of endometriosis on women's lives: A qualitative study. *BMC Women's Health*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/1472-6874-14-123>
- Nnoaham, K. E., Hummelshoj, L., Webster, P., d'Hooghe, T., de Cicco Nardone, F., de Cicco Nardone, C., Jenkinson, C., Kennedy, S. H., Zondervan, K. T., & World Endometriosis Research Foundation Global Study of Women's Health consortium (2011). Impact of endometriosis on quality of life and work productivity: a multicenter study across ten countries. *Fertility and sterility*, 96(2), 366–373.e8. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2011.05.090>
- Ramin-Wright, A., Schwartz, A. S. K., Geraedts, K., Rauchfuss, M., Wölfler, M. M., Haeberlin, F., von Orelli, S., Eberhard, M., Imthurn, B., Imesch, P., Fink, D., & Leeners, B. (2018). Fatigue - a symptom in endometriosis. *Human reproduction (Oxford, England)*, 33(8), 1459–1465. <https://doi.org/10.1093/humrep/>
- Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Mantovani, F., & Gaggioli, A. (2016). Transforming Experience: The Potential of Augmented Reality and Virtual Reality for Enhancing Personal and Clinical Change. *Frontiers in psychiatry*, 7, 164. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00164>
- Denny, E., & Mann, C. H. (2008). Endometriosis and the primary care consultation. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 139(1), 111–115.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Seear K. (2009). The etiquette of endometriosis: stigmatisation, menstrual concealment and the diagnostic delay. *Social science & medicine* (1982), 69(8), 1220–1227. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.07.023>
- Smith, J. A., Larkin, M., & Flowers, P. (2021). Interpretative phenomenological analysis: Theory, method and research.
- Surrey, E., Soliman, A. M., Trenz, H., Blauer-Peterson, C., & Sluis, A. (2020). Impact of Endometriosis Diagnostic Delays on Healthcare Resource Utilization and Costs. *Advances in therapy*, 37(3), 1087–1099. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01215-x>
- Toombs, S. K. (1993). *The meaning of illness: A phenomenological account of the different perspectives of physician and patient*. Kluwer Academic Publishers.
- Türkiye Endometriozis Derneği. (2023). *Türkiye'de Endometriozis Tanı ve Tedavi Deneyimi: Ulusal Rapor 2023*.
- Van Manen, M. (2016). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy*. Routledge.
- Varela, F. J. (1996). Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem. *Journal of Consciousness Studies*, 3(4), 330–349.
- White, M., & Epston, D. (1990). *Narrative means to therapeutic ends*. W.W. Norton & Company.
- Wessels, J. M., Kay, V. R., & Leyland, N. A. (2022). Assessing the communication gap between physicians and women with endometriosis: A systematic review. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 44(4), 440–447.e4. <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2021.09.015>

Young, K., Fisher, J., & Kirkman, M. (2016). Endometriosis and fertility: women's accounts of healthcare. *Human reproduction* (Oxford, England), 31(3), 554–562. <https://doi.org/10.1093/humrep/dev337>

Türkiye Endometriozis Derneği. (2023). *Türkiye'de endometriozis tanı ve tedavi deneyimi: Ulusal rapor 2023*. <https://www.endometriozisdernegi.org.tr>

World Health Organization. (2023, March 24). *Endometriosis*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/endometriosis>

Yıldırım, G., & Özcan, Ş. (2021). Hemşirelerin jinekolojik muayene sırasında cinsel sağlık iletişimine yönelik tutum ve uygulamaları: Türkiye örneği. *Sağlık ve Toplum*, 31(2), 45–55.

Zondervan, K. T., Becker, C. M., Koga, K., Missmer, S. A., Taylor, R. N., & Viganò, P. (2020). Endometriosis. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1), 11–25. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0112-8>

JİNEKOLOJİK ESTETİK GİRİŞİMLERİN KADIN SAĞLIĞINA ETKİLERİ: HEMŞİRELİK BAKIMINDA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Emine KARACAN

Iskenderun Technical University, Dortyol Vocational School of Health Services, Medical
Documentation and Secretarial Program, Hatay, Turkey
ORCID: 0000-0002-1532-4281

Dilek MUSLU

Gaziantep University Sahinbey Research and Practice Hospital, Gaziantep, Turkey
ORCID: 0000-0002-2875-3413

ÖZET

Kadınların genital bölgesinde doğum, menopoz, konjenital anomaliler ve çevresel etkenlere bağlı olarak meydana gelen değişimler, fiziksel sağlığın yanı sıra psikolojik iyilik halini ve yaşam kalitesini de olumsuz etkileyebilmektedir. Bu doğrultuda son yıllarda hızla gelişen estetik jinekoloji uygulamaları, yalnızca estetik beklentileri karşılamayı değil, aynı zamanda cinsel işlev bozuklukları ve psikososyal sorunların giderilmesini de amaçlamaktadır. Jinekolojik estetik; labioplasti, vajinoplasti ve klitoral hudoplasti gibi cerrahi müdahalelerin yanı sıra, radyofrekans (RF) ve trombositten zengin plazma (PRP) gibi cerrahi dışı yöntemleri de içeren geniş bir uygulama yelpazesi sunmaktadır. Labioplasti, vajinoplasti, klitoral kapak estetiği, RF (radyo frekans) ve PRP gibi yöntemler son yıllarda artan oranda tercih edilmektedir. Bu uygulamalara olan ilginin artmasında; beden algısındaki değişim, doğum sonrası anatomik farklılıklar, cinsel yaşam kalitesine dair beklentiler ve dijital medyanın etkisi önemli rol oynamaktadır. Literatürde bu müdahalelerin kadınların özgüvenini artırdığı, cinsel tatmin düzeyini yükselttiği ve genel psikososyal iyilik haline katkıda bulunduğu yönünde bulgular mevcuttur. Bununla birlikte, olası komplikasyonlar, gerçekçi olmayan beklentiler ve etik ikilemler, bu alanda dikkatle değerlendirilmesi gereken önemli hususlar arasında yer almaktadır. Hemşireler, bu süreçte hastaların bilgilendirilmesi, güvenli uygulamalara yönlendirilmesi ve psikososyal destek sağlanması açısından kilit rol oynamaktadır. Özellikle ameliyat öncesi danışmanlık, doğru bilgilendirme, komplikasyonların izlenmesi ve postoperatif bakım hemşirelik hizmetlerinin temel bileşenlerindendir. Ayrıca ACOG, bu uygulamaların büyük çoğunluğunun tıbbi gerekçelere dayanmadığını, hasta onamı ve etik ilkelerin önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, bu derleme çalışmasında jinekolojik estetik girişimlerin kadın sağlığına olan çok boyutlu etkilerini değerlendirmeyi ve hemşirelik bakımında güncel, etik ve bütüncül yaklaşımların önemine dikkat çekmeyi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Estetik jinekoloji, kadın sağlığı, beden imajı, hemşirelik bakımı

THE EFFECTS OF GYNECOLOGICAL AESTHETIC INTERVENTIONS ON WOMEN'S HEALTH: CURRENT APPROACHES IN NURSING CARE

ABSTRACT

Changes occurring in the female genital area due to childbirth, menopause, congenital anomalies, and environmental factors can negatively impact not only physical health but also psychological well-being and overall quality of life. In this context, the rapidly developing field of aesthetic gynecology in recent years aims not only to meet aesthetic expectations but also to address sexual dysfunctions and psychosocial issues. Aesthetic gynecology encompasses a wide range of procedures, including surgical interventions such as labiaplasty, vaginoplasty,

and clitoral hoodoplasty, as well as non-surgical methods like radiofrequency (RF) therapy and platelet-rich plasma (PRP) applications. Procedures such as labiaplasty, vaginoplasty, clitoral hood aesthetics, RF, and PRP have increasingly been preferred in recent years. Factors contributing to the growing interest in these applications include changes in body image perception, postpartum anatomical differences, expectations regarding sexual quality of life, and the influence of digital media. The literature indicates that such interventions may enhance women's self-confidence, increase levels of sexual satisfaction, and contribute to general psychosocial well-being. However, potential complications, unrealistic expectations, and ethical dilemmas remain critical issues that must be carefully considered in this field. Nurses play a key role in informing patients, guiding them toward safe practices, and providing psychosocial support throughout the process. Preoperative counseling, accurate information delivery, monitoring for complications, and postoperative care are essential components of nursing services. Moreover, ACOG emphasize that the majority of these procedures are not based on medical necessity and underline the importance of patient consent and adherence to ethical principles. In this context, this review aims to evaluate the multidimensional effects of gynecological aesthetic interventions on women's health and highlight the importance of current, ethical, and holistic approaches in nursing care.

Keywords: Aesthetic gynecology, women's health, body image, nursing care

GİRİŞ

Jinekolojik estetik, doğuştan ya da sonradan gelişen anatomik farklılıkların yanı sıra normal genital anatomisinin estetik görünümünü ve fonksiyonel bütünlüğünü iyileştirmeyi amaçlayan cerrahi bir alt disiplindir (Elfaki 2024; ACOG 2020). Bu alandaki prosedürler, doğum, menopoz, konjenital anomaliler ve çevresel faktörler gibi etkenlere bağlı olarak kadın genital bölgesinde meydana gelen değişimlerin hem fiziksel hem de psikososyal etkilerini hafifletmeyi hedefler (Elfaki 2024; Sinha ve ark. 2024). Günümüzde hızla popülerlik kazanan bu girişimler, yalnızca estetik kaygıları gidermekle kalmayıp, aynı zamanda cinsel işlev bozuklukları ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen psikososyal sorunların çözümüne de katkıda bulunmaktadır (Sharp ve ark. 2018; Constantine ve Goodman 2018; Alavi-Arjas ve ark. 2023). Ayrıca bu artışın arkasında sosyal medya etkisi, kişisel beden algısı ve işlevsel talepler olduğu literatürde vurgulanmaktadır (Barut ve ark. 2024). Bu bağlamda, jinekolojik estetik, kadın sağlığını bütüncül bir yaklaşımla ele alan multidisipliner bir alan olarak öne çıkmaktadır. Mevcut literatür, jinekolojik estetik girişimlerin kadınların özgüvenini artırdığını, cinsel tatmin düzeyini yükselttiğini ve genel psikososyal iyilik hâline olumlu katkılarda bulunduğunu göstermektedir. Iwaszko ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, estetik jinekoloji uygulamalarının kadın hastaların cinsel yaşamı üzerindeki etkisi incelenmiş ve uygulanan işlemler ile cinsel tatmin ve özsaygı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). Çalışma sonuçları, jinekolojik estetik müdahalelerin kadınların %69'unda cinsel tatmini, %76'sında ise özsaygıyı önemli ölçüde artırdığını ortaya koymuştur. Ayrıca, plastik cerrahiye yönelme kararını etkileyen başlıca faktörler arasında azalmış özsaygı (%41), cinsel ilişkide tatminsizlik (%32) ve vajinal tonus kaybı (%27) ön plana çıkmaktadır (Iwaszko ve ark. 2021). Benzer biçimde, Mohammad ve arkadaşları (2023) tarafından yürütülen çalışmada, kadınların jinekolojik estetik girişimlere başvurma nedenleri incelenmiş ve elde edilen bulgular da önceki araştırmalarla uyumlu sonuçlar ortaya koymuştur (Mohammad ve ark. 2023). Amerikan Jinekoloji ve Obstetri Derneği (ACOG), bu işlemlerin büyük çoğunluğunun tıbbi gerekçelere dayanmadığını, hasta onamı ve etik ilkelerin mutlaka gözetilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (ACOG 2020). Son yıllarda vulva ve vajina estetiğine yönelik talep, özellikle Anglo-Sakson ülkelerde küresel ölçekte artış göstermiştir. Dış genital modifikasyonlar, bugün en yaygın ilk 20 kozmetik cerrahi girişim arasında yer almaktadır (Pauls ve ark. 2014). Türkiye'de estetik ve kozmetik jinekoloji uygulamaları gerçekleştiren çok sayıda hekim

bulunmasına rağmen, bu alana ilişkin kesin istatistiksel veriler mevcut değildir (İnam ve Şahin 2019). ABD’de labioplasti sayısı 2011’de 2142 iken 2018’de 12.756’ya yükselmiştir (Garcia ve ark. 2020). Ancak bu artış, bazı araştırmacıların söz konusu işlemleri kadın genital mutilasyonu (FGM) ile karşılaştırmasına ve etik tartışmaların gündeme gelmesine yol açmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), FGM’yi tıbbi nedenler dışında kadın genital organlarının kısmen ya da tamamen çıkarılması veya zarar verilmesi olarak tanımlamaktadır (Garcia ve ark. 2020; Villani 2023). Bu nedenle, kadın sağlığına katkı sunabilecek estetik veya tıbbi amaçlı işlemler ile toplumsal baskılardan kaynaklanan ve sağlık açısından risk taşıyan uygulamalar arasında ayırım yapılması son derece önemlidir. Bununla birlikte, olası komplikasyonlar, gerçekçi olmayan beklentiler ve etik ikilemler, jinekolojik estetik uygulamaların değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken temel unsurlar arasında yer almaktadır (Marano ve ark. 2025). Özellikle son yıllarda bu tür girişimlere olan talebin kayda değer ölçüde artması, hem medikal hem de hemşirelik uygulamalarında yeni ve kapsamlı yaklaşımların geliştirilmesini zorunlu kılmıştır (Marano ve ark. 2025; Garcia ve ark. 2020). Bu çerçevede, bu derleme çalışması, jinekolojik estetik girişimlerin kadın sağlığı üzerindeki çok boyutlu etkilerini ele almayı ve hemşirelik bakımında etik, güncel ve bütüncül yaklaşımların önemine vurgu yapmayı amaçlamaktadır.

Jinekolojik Estetik Uygulamalara Genel Bakış ve Güncel Yaklaşımlar

Jinekolojik estetik alanında en yaygın uygulamalar arasında labioplasti, mikroigneleme, klitoral hudoplasti, PRP tedavisi, estetik vajinoplasti, himenoplasti, hyaluronik asit dolguları, G noktası büyütme ve mons pubis bölgesine uygulanan lipofilling ile liposuction yer almaktadır. Genel olarak jinekolojik estetik uygulamalar, cerrahi ve cerrahi olmayan uygulamalar olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır (Garcia ve ark. 2020; Villani 2023).

Cerrahi Uygulamalar

Labioplasti: En yaygın jinekolojik estetik ameliyatlardan biridir. Hodgkinson ve Hait, labioplasti işlemini literatürde ilk kez tartışmıştır (Hodgkinson & Hait, 1984). Labioplasti, labia minora'nın boyutunu ve şeklini küçültmek veya düzeltmek amacıyla uygulanır ve fiziksel rahatsızlık, sürtünme, giyim sorunları veya estetik kaygılar nedeniyle tercih edilebilir (Goodman ve ark. 2010; Scholten 2009). Özellikle son on yılda labioplasti, kadın genital estetik cerrahisinde en popüler müdahalelerden biri hâline gelmiştir. Labial hipertrofi için henüz standart bir tanım bulunmamaktadır; literatürde, labia minora genişliğinin 3 mm ile 45 mm arasında değişen geniş bir normal varyasyon aralığı gösterdiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, bu ölçümler bölgesel ve etnik farklılıkları tam olarak yansıtmayabilir ve bu nedenle de değerlendirmeler dikkatle yorumlanmalıdır. Labia minora, karmaşık ve zengin sinir ve damarlanma ağı yapısı sayesinde cinsel uyarılda önemli bir rol oynar (Goodman ve ark. 2010; Sharp ve ark. 2018). Bu durum, labioplastinin cinsel işlev üzerindeki potansiyel etkileri konusunda bazı endişelere yol açmaktadır. Bununla birlikte, randomize kontrollü çalışmaların eksikliği, prosedürün uzun vadeli etkileri hakkında bilgi sınırlılığı yaratmaktadır.

Vajinoplasti: Vajinal kanalın gevşekliğini gidermek ve kas tonusunu artırmak amacıyla uygulanır. Genellikle doğum sonrası veya yaşlanmaya bağlı değişikliklerde tercih edilir ve cinsel tatminin artırılması potansiyeli üzerinde durulur (Gaspar ve ark. 2017).

Klitoral Hudoplasti: Klitoral glansı kaplayan derinin küçültülmesini veya yeniden şekillendirilmesini içeren bir prosedürdür. Estetik nedenlerden dolayı veya klitoral uyarımı arttırmak için yapılabilir (Papadopoulos ve ark. 2011).

Perineoplasti: Perine bölgesinin onarımı ve sıkılaştırılmasıdır. Doğum travması sonrası veya yaşlanmaya bağlı değişikliklerde uygulanır (Hamori 2017).

Cerrahi Olmayan Uygulamalar

Cerrahiye alternatif olarak geliştirilen bu yöntemler, iyileşme süresi kısa ve komplikasyon riski düşük seçenekler sunar.

Lazer ve Radyofrekans Uygulamaları: Vajinal atrofi, hafif stres inkontinansı, vajinal laxite ve cinsel işlev bozukluklarında, lazer ve radyofrekans uygulamaları, fibroblast aktivitesini ve kollajen sentezini artırarak vajinal mukozanın ve submukozal dokuların yeniden yapılandırılmasını ve tonusunun iyileştirilmesini hedefler. Bu teknolojiler, özellikle postmenopozal vulvovajinal atrofi (VVA) yönetiminde etkili bir tedavi alternatifi olarak umut vaat etmektedir (Gandhi ve ark. 2016).

Dolgu Maddeleri: Labia majora'nın dolgunluğunu artırmak veya simetriyi sağlamak amacıyla hyaluronik asit gibi dolgu maddeleri kullanılarak yapılmaktadır (Runels 2016).

PRP (Platelet Rich Plasma) Uygulamaları: Kadının kendi kanından elde edilen PRP'nin genital bölgeye enjekte edilmesiyle doku yenilenmesi ve cinsel fonksiyonların iyileştirilmesi hedeflenir (Goldberg ve Raigrodski 2018).

Kadın Sağlığı Üzerindeki Etkileri

Jinekolojik estetik uygulamaların kadın sağlığı üzerindeki etkileri, hem psikososyal hem de fiziksel boyutlarda değerlendirilmelidir.

Psikososyal Etkiler

Vücut Algısı ve Özgüven: Genital bölgenin görünümü, birçok kadın için genel vücut algısı ve özgüven üzerinde önemli bir rol oynar. Jinekolojik estetik girişimler, kadınların kendilerine olan güvenini artırabilir ve cinsel kimlikleriyle barışmalarına yardımcı olabilir (Levin ve Goodman 2019).

Cinsel Tatmin: Vajinal gevşeklik veya rahatsız edici labialar, cinsel ilişki sırasında ağrıya veya duysal azalmaya neden olabilir. Bu tür sorunların giderilmesi, cinsel tatminin ve partner ilişkilerinin olumlu yönde etkilenmesine katkı sağlayabilir (Constantine ve Goodman 2018).

Depresyon ve Anksiyete Azalması: Genital bölgeye ilişkin endişelerden kaynaklanan depresyon veya anksiyete semptomları, başarılı uygulamalar sonucunda azalabilir (Sharp ve ark. 2018).

Yanlış Beklentiler ve Psikolojik Riskler: Bazı durumlarda gerçekçi olmayan beklentiler, operasyon sonrası hayal kırıklığına veya psikolojik sorunların derinleşmesine yol açabilir. Bu nedenle kapsamlı bir danışmanlık süreci, uygulamanın başarısı ve hastanın psikolojik iyiliği açısından kritik öneme sahiptir (Sharp ve ark. 2018).

Fiziksel Etkiler

Fiziksel Rahatsızlığın Giderilmesi: Büyük labia minora, spor yaparken, dar giysiler giyerken veya cinsel ilişki sırasında rahatsızlığa neden olabilir. Labioplasti gibi cerrahi girişimler, bu fiziksel sorunları etkili bir şekilde ortadan kaldırabilir (Goodman ve ark. 2010).

Üriner İnkontinans ve Vajinal Kuruluk Tedavisi: Cerrahi olmayan yöntemler, hafif stres inkontinansı ve menopoz sonrası vajinal atrofiye bağlı kuruluk semptomlarını azaltmada etkili olabilir (Gandhi ve ark. 2016).

Komplikasyon Riski: Her cerrahi ve invaziv prosedürde olduğu gibi, jinekolojik estetik uygulamalar da enfeksiyon, kanama, yara iyileşmesi sorunları, duyu kaybı veya asimetri gibi komplikasyon riski taşır (Levin ve Goodman 2019). Cerrahi olmayan yöntemlerde ise genellikle geçici kızarıklık, şişlik veya hafif rahatsızlıklar görülebilir. Uzun dönem etkileri ve potansiyel riskler hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

ACOG, SOGC ve RCOG, Kadın Genital Kozmetik Cerrahisi Danışmanlık Önerileri

Amerikan Jinekoloji ve Obstetri Derneği (ACOG), Kanada Obstetri ve Jinekoloji Derneği (SOGC) ve İngiltere Obstetri ve Jinekoloji Kurumu (RCOG), kadın genital kozmetik cerrahisi alanında danışmanlık ve hasta bilgilendirme süreçlerine yönelik bazı temel öneriler sunmaktadır (ACOG 2020; Shaw ve ark. 2022; FGCS 2013).

ACOG Önerileri:

- Hastalara, estetik amaçlı cerrahi müdahalelerin tıbbi olarak gerekli olmadığı ve önemli riskler taşıdığı açıklanmalıdır. Bu prosedürlerin etkinliğini destekleyen yeterli bilimsel veri bulunmadığı ve olası komplikasyonlar (ağrı, kanama, enfeksiyon, yara izi, yapışıklıklar, duyuşal değışiklikler, disparoni, tekrar ameliyat gerekliliğı) hakkında bilgilendirme yapılmalıdır.
- Sağlık hizmeti sağlayıcıları, cinsel işlev bozuklukları veya psikiyatrik sorunları olan kadınları tanıyacak yeterlilikte olmalı ve gerekirse bu kadınları uygun değerdendirmeler için yönlendirmelidir.
- Hastalara, dış genital organlardaki normal varyasyonlar ve yaşa, doğuma veya menopoş gibi faktörlere bağı anatomik değışiklikler hakkında bilgi verilmelidir (ACOG 2020).

SOGC Önerileri:

- Danışmanlık sürecinde, mevcut kanıtların sınırlı olduğu ve komplikasyon risklerinin bulunduğu kadınlara açıklanmalıdır. Bu ameliyatlar, cinsel işlev veya öz-imajı iyileştirmek amacıyla teşvik edilmemelidir.
- Talepte bulunan kadınlara tam tıbbi, cinsel ve jinekolojik anamnez alınmalı; cinsel veya psikolojik işlev bozukluğu, beden dismorfik bozukluğu veya zorlayıcı koşulların olmadığından emin olunmalıdır. Gerekirse psikolojik değerdendirme için yönlendirme yapılmalıdır.
- Menopoş dönemindeki kadınlara ve ergenlik çağındaki gençlere, genital olgunluk tamamlanmadan kozmetik cerrahi uygulanmamalıdır.
- Yapısal veya fonksiyonel problemler mevcutsa, cerrahi müdahale yalnızca kozmetik amaçlı olarak değerdendirilmemelidir (Shaw ve ark. 2022).

RCOG Önerileri:

- Kadınlara, genital organlardaki normal değışimler ve olası beden imajı sorunları hakkında doğru bilgiler sunulmalı; gerektiğinde psikolojik destek ve danışmanlık sağlanmalıdır.
- Prosedürün riskleri ve bilimsel kanıt eksiklikleri hakkında kadınlar bilgilendirilmelidir.
- 18 yaşından küçük kız çocuklarına genital kozmetik cerrahi uygulanmamalı; ciddi psikolojik sıkıntı durumunda aile ve çocuk, uzman desteğı için yönlendirilmelidir.
- Tıbbi olarak gerekli olmadıkça, bu cerrahi müdahaleler ulusal sağlık sistemi kapsamında uygulanmamalıdır.
- Labialardan kaynaklanan rahatsızlık yaşıyan kadınlara, cerrahi dışı basit uygulamalar öncelikle önerilmelidir (FGCS 2013).

Hemşirelik Bakımı

Hemşireler, jinekolojik estetik uygulamalar sürecinde kadın sağlığının korunması, iyileşmenin desteklenmesi ve hasta güvenliğinin sağlanmasında kritik bir role sahiptir. Hemşirelik bakımının etkinliğı, preoperatif, intraoperatif ve postoperatif dönemlerde uygulanan bütüncül yaklaşımlarla artırılabilir.

Preoperatif Dönem

Kapsamlı Değerdendirme: Hemşireler, hastanın tıbbi geçmişı, psikososyal durumu, motivasyonları ve beklentilerini ayrıntılı bir şekilde değerdendirmelidir. Hastaların gerçekçi beklentilere sahip olmalarını sağlamak amacıyla açık ve dürüst iletişim kurulması önemlidir (Constantine ve Goodman 2018; Ağca ve Oran 2025).

Eğitim ve Danışmanlık: Uygulama süreci, potansiyel faydalar, riskler, olası komplikasyonlar ve iyileşme aşamaları hakkında hastaya detaylı bilgi verilmelidir. Bu sayede hastaların bilinçli karar vermeleri desteklenir (Constantine ve Goodman 2018; Ağca ve Oran 2025).

Psikolojik Destek: Vücut imajı ve cinsellik konuları hassas olduğundan, hemşireler empatik bir yaklaşım sergilemeli ve gerekirse psikolojik destek için yönlendirme yapmalıdır (Sharp ve ark. 2018).

İntraoperatif Dönem

Hasta Güvenliği: Steril tekniklerin uygulanması, anestezi takibi ve hastanın konforunun sağlanması, intraoperatif hemşirelik bakımının temelini oluşturmaktadır. Hemşireler, cerrah ve anestezi ekibi ile koordineli çalışarak güvenli bir ameliyat ortamı sağlar (Constantine ve Goodman 2018).

Postoperatif Dönem

Ağrı Yönetimi: Ameliyat sonrası ağrı kontrolü, hastanın konforu ve iyileşme sürecinin etkin yönetimi açısından kritik öneme sahiptir (Hamori 2017).

Yara Bakımı ve Komplikasyon İzlemi: Yara enfeksiyonu, hematoma veya dehisens gibi komplikasyonlar yakından izlenmeli ve uygun müdahaleler zamanında uygulanmalıdır. Hastalara evde yara bakımı, hijyen ve olası risklerin tanınması konusunda detaylı talimatlar verilmelidir (Hamori 2017).

Eğitim ve Takip: Hastalara aktivite kısıtlamaları, cinsel ilişkiye başlama zamanı ve genel iyileşme süreci hakkında net bilgiler sağlanmalıdır. Düzenli takip randevuları, iyileşmenin doğru yönde ilerlediğinden emin olmak için planlanmalıdır (Constantine ve Goodman 2018; Ağca ve Oran 2025).

Psikososyal Destek: İyileşme sürecinde hastanın duygusal durumu izlenmeli, varsa endişeleri giderilmeli ve psikolojik destek gerektiğinde devam ettirilmelidir (Constantine ve Goodman 2018).

SONUÇ

Jinekolojik estetik uygulamalar, kadın sağlığı açısından hem fiziksel hem de psikososyal birçok potansiyel fayda sunmaktadır. Bu girişimler, genital bölgeyle ilişkili rahatsızlıkların giderilmesine, cinsel fonksiyonların iyileştirilmesine ve kadınların özgüveninin artırılmasına katkıda bulunabilir. Bununla birlikte, bu uygulamaların etik boyutları, olası komplikasyonları ve uzun dönem etkileri hakkında sınırlı veri bulunmaktadır; dolayısıyla daha geniş ve uzun süreli araştırmalara ihtiyaç vardır. Hemşireler, jinekolojik estetik süreçlerinde hastaların bilgilendirilmesi, psikolojik destek sağlanması ve güvenli bir iyileşme süreci için kritik bir rol üstlenmektedir. Bu bağlamda, kapsamlı hasta değerlendirmesi, gerçekçi beklentilerin yönetimi ve etkili hasta eğitimi, uygulamaların kadın sağlığı üzerindeki olumlu etkilerini maksimize etmek için temel unsurlardır. Gelecekte, hem klinik uygulamalarda hem de hemşirelik eğitim programlarında, jinekolojik estetik girişimlerin multidisipliner bir yaklaşım ile ele alınması önerilmektedir. Bu yaklaşım, hem etik standartların korunmasına hem de hasta memnuniyetinin artırılmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca, hasta izlem protokollerinin ve hemşirelik bakım standartlarının geliştirilmesi, potansiyel risklerin minimize edilmesi ve sağlıklı iyileşme süreçlerinin desteklenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Elfaki SH. Radiofrequency in cosmetic gynecology: Literature review 2018–2023. 2024. *Gynecol Obstet Open Access* 8, 182.
- American College of Obstetricians and Gynecologists. Elective female genital cosmetic surgery (Committee Opinion No. 795). 2020. *Obstetrics & Gynecology* 135(1), e1-e8.
- Sinha S, et al. 2024. Female genital cosmetic procedures from the perspective of health practitioners: A systematic review of knowledge, attitude and practice studies. *BMC Women's Health* 24, 604.
- Alavi-Arjas F, Goodman MP, Simbar M, Majd HA, Sharp G, Nahidi F. 2023. The effect of female genital cosmetic and reconstructive procedures on body and genital self-image: A systematic review and meta-analysis. *Aesthetic Surgery Journal* 43(10), 1161-1173.
- Sharp G, De La Cruz L, Al-Attar M, Hoda F. 2018. Patient satisfaction with labiaplasty: A systematic review. *Plastic and Reconstructive Surgery* 142(1), 143e-152e.
- Constantine MM, Goodman MP. 2018. Female genital cosmetic surgery: Patient satisfaction and outcomes. *Aesthetic Surgery Journal* 38(4), 434-444.
- Barut S, Aytekin Aydın T, Akto G. 2024. Women's attitudes towards genital aesthetic surgery and the effects of social media: A qualitative study in the context of Türk Muslim women. *Anatolian Journal of Health Research* 5(1), 79-86.
- Iwaszko A, Kamińska J, Szablewska A. 2021. The impact of aesthetic gynaecology procedures on female patients' sexuality. *Nursing Problems/Problemy Pielęgniarstwa* 29(2):57-62.
- Mohammad S, Joshi KS, Mohammad S, Acharya N. 2023. Aesthetic gynaecology: What women want? *Cureus* 15(8), e44251.
- Pauls RN, Rogers RG, Rardin CR. 2014. Should gynecologists provide cosmetic labiaplasty procedures? *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 211, 218-221.
- İnam Ö, Hotun Şahin N. Estetik/kozmetik jinekoloji. In: Şahin N, editor. *Güncel jinekoloji hemşireliği kitabı içinde*. Ankara: Akademisyen Kitabevi; 2019. p. 267.
- Garcia B, Scheib S, Hallner B, Thompson N, Schiavo J, Peacock L. 2020Cosmetic gynecology—a systematic review and call for standardized outcome measures. *International Urogynecology Journal* 31(10), 1979-1995.
- Villani M. 2023. Changing gender norms around female genital mutilation/cutting (FGM/C): A key role for social work in the Global North. *Frontiers in Sociology* 8, 1187981.
- Marano G, Anesini MB, Sfratta G, d'Abate C, Traversi G, Rossi S, Lisci FM, Brisi C, Paris I, Pola R, Gaetani E, Mazza M. 2025. Aesthetic gynecology and mental health: What does it really mean for women? *Cosmetics* 12(1), 28.
- Hodgkinson DJ, Hait G. 1984. Aesthetic vaginal labiaplasty. *Plastic and Reconstructive Surgery* 74, 414–416.
- Goodman MP, Bachmann GA, Berry EI. 2010. Labiaplasty. *Journal of Clinical Aesthetic Dermatology* 3(12), 33-40.
- Scholten E. 2009. Aesthetic labia minora and clitoral hood reduction using extended central wedge resection. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*.
- Gaspar A, Rebelo C, Santos J. 2017. Vaginal laxity: A common and treatable problem. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada* 39(7), 551-557.
- Papadopoulos NA, Stamatis G, Henne-Bruns D. 2011. Clitoral hood reduction. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery* 64(7), e163-e164.
- Hamori CA. 2017. Perineoplasty and labial rejuvenation. *Clinics in Plastic Surgery* 44(3), 575-584.
- Gandhi J, Parikh MM, Wood IM, Goldstein AT. 2016. The effect of fractional CO2 laser on genitourinary syndrome of menopause. *Menopause* 23(7), 785-788.
- Runels CD. 2016. The "O-Shot" for female sexual dysfunction. *Aesthetic Plastic Surgery* 40(3), 329-334.

Goldberg AJ, Raigrodski AJ. 2018. Platelet-rich plasma for female sexual dysfunction. *Aesthetic Surgery Journal* 38(10), 1146-1153.

Levin HH, Goodman MP. 2019. Complications of labiaplasty: A review. *International Urogynecology Journal* 30(7), 1055-1060.

Ağca M, Oran N. 2025. Kadın genital kozmetik cerrahisi ve ebelerin danışmanlık rolü. *TOGÜ Erbaa Sağlık ve Yönetim Dergisi* 2(1), 36-51.

Shaw D, Allen L, Chan C, Kives S, Popadiuk C, Robertson D, Shapiro J, et al. 2022. Ethical considerations in relation to female genital cosmetic surgery (FGCS). *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada* 44(2), 204–214.e1.

Ethical considerations in relation to female genital cosmetic surgery (FGCS). RCOG Ethics Committee. Royal College of Obstetricians and Gynecologists, October, 2013.

NEXT-GEN LEADERSHIP: HOW ENTREPRENEURIAL EDUCATION ENHANCES MANAGEMENT AND CONTINUITY IN FAMILY BUSINESSES IN SOUTH-WEST NIGERIA

**Edun Fatai Olatunji
Odeleye Damilare Amos**

Abstract

This study explores the role of entrepreneurial education in preparing family business successors for leadership roles post-graduation, with a focus on South-West Nigeria. The research aims to assess the impact of entrepreneurial education on successor readiness, particularly in managing and sustaining family businesses across generations. The study examines key variables such as leadership skills, succession planning, and innovation in relation to family business management. A quantitative research design was employed, with data collected from 300 final-year students enrolled in business-related programs across various universities and polytechnics. The findings indicate a strong positive correlation between entrepreneurial education and successor readiness, with the majority of respondents expressing confidence in their ability to manage family businesses after graduation. The study further reveals that entrepreneurial education significantly contributes to leadership transitions and the development of critical business management skills, including financial management and strategic decision-making. However, the results also highlight a gap in practical experience, suggesting that while theoretical knowledge is acquired, more hands-on learning is necessary to equip successors with the skills needed to address real-world challenges in family business management. Based on these findings, the study recommends the integration of practical learning experiences such as internships and simulations, a stronger emphasis on conflict management and succession planning, and a focus on innovation and technology integration in entrepreneurial education programs. The study concludes that while entrepreneurial education is crucial for preparing successors, there is a need for enhanced curriculum designs that incorporate practical application and real-world business challenges to fully prepare future family business leaders.

Keywords: family, entrepreneurship, education, leadership, management

THE FACE OF THE OTHER IN KATHRYN STOCKETT'S *THE HELP*

Bahar Tajik (corresponding Author):

MA Student, English Department, Urmia University, Urmia

Fatima Sadat Yahyapoor

Assistant Professor, English Department, Urmia University, Urmia

<https://orcid.org/0009-0002-4210-7626>

Abstract

Ethical studies emphasize on humanism. Emmanuel Levinas (1906–95) has done great works in this field through his important concept of “face of the Other”. The face of the Other refers to the vulnerability of a person in need. Kathryn Stockett’s *The Help* has not been exclusively been studied by the concept of face of the Other through characters of Yule May and Callie. Therefore, the aim of this article is to find inter-subjectivity among the novel’s characters in particular Yule May and Callie through face of the Other. The major characters, Skeeter, Aibileen, and Minny, running a project called Help, need more participants for their book. Among colored maids whose accounts are written by Skeeter is Callie’s narration. Callie is thanked by Miss Margaret for making her “baby stop hurting” (*The Help* 531). Callie can perform her daily duties only, but she ties Margaret’s baby, identified by “colic” (*The Help* 529), to her body and carries out her entire daily duties. Callie faces the vulnerability of baby girl and helps her stop crying. In addition, the final opportunity for the Help to be published is provided by Yule May, a colored maid accused of stealing. Due to this, all colored community has gathered to save her from unjustified accusation while her imprisonment salvages project’s possibility. It is “Yule May internment to bring us to this” (*The Help* 517). The findings suggest both white and colored characters maintain an inter-subjective foundation to rescue the face of the Other. Meanwhile, minor colored characters have played the key roles. In conclusion, Callie and Yule May play significant roles to maintain this foundation of saving the face of the Other.

Keywords: face of the Other, Ethics, Emmanuel Levinas, Kathryn Stockett, *The Help*

NATURAL CONVECTION AND ENTROPY PRODUCTION IN A WAVY CAVITY: INFLUENCE OF GEOMETRIC AND THERMAL PARAMETERS

Zaim Abdel-Nour

Department of Mechanical Engineering, University of Mustapha Stambouli- Mascara,
Address, B.O. Box 305, Mascara 29000, Algeria
LSTE Laboratory, University of Mascara, BP 305 Route de Mamounia Mascara, Algeria.

Drai Ismail

Department of Mechanical Engineering, University of Mustapha Stambouli- Mascara,
Address, B.O. Box 305, Mascara 29000, Algeria
Mechanics of Materials, Energy and Environment Laboratory (L2M2E), University of
Mustapha Stambouli- Mascara, B.O. Box 305, Mascara 29000, Algeria

Abstract

This study presents a comprehensive numerical investigation of natural convection and entropy generation within a rectangular cavity characterized by sinusoidal vertical walls. In this configuration, both vertical walls are maintained at a low temperature, while the bottom wall is equipped with a localized heat source strategically placed at various positions. The top wall is designed to be adiabatic, creating an interesting thermal gradient. The analysis primarily focuses on the influence of the Rayleigh number, varying from 10^3 to 10^6 , alongside the number of undulations present on the cold vertical walls. Important specific properties of the processes, for instance, the distribution of temperature, streamlines, and rates of entropy generation were carefully analyzed to understand the mechanisms involved in heat transfer. The findings indicate that greater values of the Rayleigh number increase the strength of the convective flow, leading to the change of the heat transfer process from conduction to convection. This intensified flow leads to notable recirculation patterns near the isothermal boundaries and a marked concentration of entropy generation adjacent to the wavy vertical walls. Additionally, the study shows that the entropy generation rate increases with increasing values of Rayleigh number as well as the frequency of the wall undulations. At higher values of Rayleigh number, the entropy generation is concentrated more dominantly along the two vertical sinusoidal walls, indicating the strong interplay that exists between the thermal factors and the geometric factors in improving the heat transfer. This research provides valuable insights into optimizing thermal systems in engineering applications.

Keywords: Natural Convection, Entropy Generation, Rectangular Cavity, Sinusoidal Walls.

STRUCTURAL AND ELECTRONIC PROPERTIES OF $\text{TL}_x\text{B}_{1-x}\text{P}$ TERNARY COMPOUNDS IN ZINC BLENDE PHASE USING GGA APPROXIMATION

Abed zoulikha

Laid Abdelali

Applied Materials Laboratory, Research Center, Sidi Bel Abbes University, 22000, Algeria

Abstract:

In this study, the structural and electronic properties of the ternary compound $\text{TL}_x\text{B}_{1-x}\text{P}$ in the zinc blende structure were investigated using density functional theory (DFT) within the generalized gradient approximation (GGA). Calculations were performed for different thallium concentrations ($x = 0.25; 0.5; 0.75$) to analyze the effect of composition on structural parameters such as lattice constant and total energy, as well as on electronic properties including the density of states and band structure. The results show that increasing the thallium concentration leads to significant changes in the lattice constant and the nature of the band gap, highlighting the potential of this compound for advanced electronic applications. This study provides important insights for understanding and optimizing the properties of Tl-B-P compounds with zincblende crystal structure.

Keywords: structural properties, electronic properties, ternary compounds, $\text{TL}_x\text{B}_{1-x}\text{P}$, density functional theory, GGA approximation.

EARLY GRADE READING PROGRAMME: DESIGN AND IMPLEMENTATION FOR CHILDREN WITH LEARNING DISABILITIES

AJAO, Toheeb Opeyemi

Department of Education for Learners with Learning Disabilities,
School of Special Education, Federal College of Education (Special), Oyo

ADEBAYO, Qudus Olalekan

Department of Education for Learners with Learning Disabilities,
School of Special Education, Federal College of Education (Special), Oyo

ABSTRACT

Reading seems to be a difficult task and which may not be accomplished in a very short time. It is a means for human to be able to communicate with others in the way of written form. Learning to read is a relatively lengthy process that begins very early in children's development and substantially before they enter school. Early grade reading typically administered to children in the early stages of their educational journey which aims to assess key components of reading comprehension, including fluency, accuracy, vocabulary, and comprehension of text. However, assessing reading comprehension skills of children with learning disabilities can be challenging for educators as it often requires enough time and attention. Therefore, this paper discussed the design and implementation on early grade reading for children with learning disabilities. Resources for effective early grade reading instruction for children with learning disabilities. Characteristics of early grade reading instruction for children with learning disabilities. Suggestions were made that reading should be made enjoyable and the student should be made to have the belief that they will learn to read. Also that note-taking and highlighting of difficulty words will go a long way in overcoming reading difficulties in children with learning disabilities

Keywords: Early Grade Reading, reading, word recognition, children with learning disabilities

TOWARDS A POSITIVE PEDAGOGY THROUGH THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT) IN LANGUAGE EDUCATION

Greta ROBJA

University of Elbasan, Albania

ABSTRACT

Positive pedagogy, grounded in the principles of well-being, motivation, and the creation of a supportive learning environment, has gained increasing attention in recent years as an approach that enhances both learning outcomes and the overall classroom experience (Seligman, 2011). In this context, Information and Communication Technologies (ICT) are seen as a valuable means of delivering more personalized, interactive, and engaging learning experiences.

This study presents the case of the Alliance Française of Elbasan, a cultural and educational institution with over 30 years of activity, which has integrated digital infrastructure into its teaching and cultural programs for more than a decade. The combination of positive pedagogy principles with the use of ICT has aimed not only to develop learners' language skills in French as a foreign language but also to boost their confidence, encourage collaboration, and create a motivating classroom atmosphere.

Examples include the use of digital tools such as virtual intercultural activities, which have helped learners participate more actively, express themselves more freely, and learn from one another. The experience of the Alliance shows that technology integration is most effective when it is guided by a pedagogical approach that places learners' needs and engagement at the center.

The findings suggest that combining the principles of positive pedagogy with digital tools can lead to tangible improvements in both the quality of learning and students' motivation.

Keywords: Positive pedagogy, ICT, French, digital learning, Alliance Française, motivation

DESIGN AND THERMODYNAMIC EVALUATION OF A SOLAR-POWERED CCHP SYSTEM FOR LIBYA'S ENERGY NEEDS

Abdulrazzak AKROOT

Karabük University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, 78050,
Karabük
ORCID: 0000-0000-1700-8480

Salah Khalefa ABORAGIGA

Karabük University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, 78050,
Karabük
ORCID: 0009-0005-0526-1458

ABSTRACT

Libya has an abundant solar energy potential but remains heavily dependent on fossil fuels for electricity generation, leading to energy insecurity, high emissions, and grid instability. This study presents the integration and thermodynamic performance analysis of a solar-driven Combined Cooling, Heating, and Power (CCHP) system designed to address these challenges in the Libyan context. The proposed system integrates a regenerative Brayton cycle for electricity generation, an absorption refrigeration cycle for cooling, and a heat recovery unit for thermal energy. Solar energy is the primary energy source, collected through a heliostat field and a central receiver. The thermodynamic model was developed using Engineering Equation Solver (EES), with Tripoli's solar radiation data as input. Results show that the system can achieve a maximum total energy efficiency of 73.6% and an exergy efficiency of up to 39.4% under optimal operating conditions. The net electrical power output reached 79.4 kW, while the cooling load supplied by the absorption system was 126 kW with a coefficient of performance (COP) of 0.82. The heat recovery unit delivered 62.5 kW of useful thermal energy. Exergy destruction analysis revealed that the solar receiver and recuperator contributed the highest levels of irreversibility, accounting for 38% and 21% of total exergy destruction, respectively. Monthly performance evaluations confirmed that the system performs best in summer, with peak energy utilization occurring in July when solar irradiance exceeds 850 W/m² and cooling demand is highest.

Keywords: Solar CCHP system, Brayton cycle, Exergy analysis, Libya.

INTRODUCTION

Over the past few decades, the global energy sector has experienced a profound shift, largely fueled by rising energy consumption, the gradual depletion of fossil fuel reserves, and growing environmental challenges [1,2]. Escalating climate change effects—such as increasing average temperatures and the occurrence of extreme weather events—have compelled policymakers, researchers, and industry leaders to seek cleaner and more sustainable energy pathways [3,4]. A key strategy in this transition is the adoption of renewable energy within advanced energy systems capable of simultaneously delivering electricity, heating, and cooling through an integrated framework. A notable example of this approach is the combined cooling, heating, and power (CCHP) system, especially when solar energy is employed as its primary source [5,6].

In recent years, incorporating solar energy and hybrid renewable technologies into CCHP systems has attracted considerable interest. Research efforts have increasingly centered on creating solutions that are not only more efficient and economically viable but also

environmentally sustainable, in order to address the rising global energy needs. Ehtiawesh et al. [7] assessed a 50 MW CSP plant in Libya using a 4E framework and exergetic LCA, finding high viability, lower environmental impact than fossil fuels, and enhanced performance with thermocline thermal storage, supporting Libya's potential as a renewable power exporter. Wang et al. [8] developed a multi-objective optimization for a solar-driven CCHP system integrating an ORC with an ejector refrigeration cycle. Saini et al. [9] proposed and compared three solar-driven CCHP configurations using evacuated tube collectors, an ORC, and an ejector refrigeration cycle with n-butane. Chen et al. [10] analyzed a solar-driven CCHP system integrating an ORC and a double-effect absorption heat pump with geothermal energy. Wang et al. [11] introduced a solar-driven CCHP system combining a Rankine cycle with an ejector refrigeration cycle, powered by compound CPCs. Zhang et al. [12] proposed a hybrid PV–biogas CCHP system for rural and island areas with limited grid access. Liu [13] presented a hybrid CCHP system integrating solar-driven biomass gasification, a solid oxide fuel cell (SOFC), and an HCCI engine. Haghighi et al. [14] analyzed a solar-driven CCHP system for the School of Engineering at Urmia University. Saini et al. [15] designed a compact solar CCHP for small buildings in remote locations. The system achieved an overall exergy efficiency of 3.16% and significant carbon savings. Nami et al. [16] analyzed a solar-assisted biomass CCHP system with an externally fired GT, steam RC, CPVT panels, and LiBr absorption chiller. It achieved 1 MW electric output, 1.24 MW heating, and 55.35 kW cooling, with overall thermal efficiency of 82.1%. Wu et al. [17] proposed a hybrid solar–natural gas reforming CCHP, storing solar energy in syngas to overcome intermittency. Borhani et al. [18] evaluated a solar CCHP system for residential use across five Iranian climates using TRNSYS and ANN modeling. Aieneh et al. [19] presented a standalone solar CCHP producing electricity, heating, cooling, and hydrogen, integrating ERC, supercritical CO₂ RC, and PEM electrolyzer.

Libya's energy sector faces critical challenges that threaten its development and long-term economic growth, as it remains heavily reliant on natural gas and oil for power generation, water desalination, and thermal needs. This dependence is increasingly unsustainable due to fuel price volatility, environmental degradation, inefficient energy conversion, and aging infrastructure. Growing energy demand, driven by population growth, industrialization, and rising living standards, places additional strain on the national grid—particularly during the hot summer months when cooling needs surge. Many rural and remote areas still suffer from unreliable or absent electricity supply, exacerbating energy poverty and hindering socio-economic progress. Despite abundant solar resources, large-scale renewable energy adoption in Libya remains limited, and integrated systems such as solar-based combined cooling, heating, and power (CCHP) plants are largely unexplored. Addressing these gaps, this thesis proposes and evaluates an innovative solar-powered CCHP system tailored to Libya's context, aiming to enhance energy efficiency, reduce environmental impacts, and provide a scalable pathway toward energy diversification and sustainability.

METHODOLOGY

Figure 1 presents the system that integrates solar thermal energy with a combined cooling, heating, and power (CCHP) cycle, tailored to Libya's high solar potential. It uses a heliostat field to concentrate sunlight onto a solar receiver, generating high-temperature thermal energy. This energy drives a Brayton cycle for power generation and an absorption refrigeration cycle for cooling, while also providing heating. The configuration includes a heliostat field with a central solar receiver, a Brayton cycle for power generation, a heating unit, and an absorption refrigeration system for cooling. In this setup, concentrated solar energy heats air to high temperatures, driving a turbine to generate electricity. Waste heat from the turbine exhaust is recovered to produce hot water via a dedicated heater, meeting thermal needs, while the remaining thermal energy powers an absorption chiller using a lithium bromide–water solution.

to deliver cooling. This trigeneration design optimizes solar resource utilization and is highly suitable for sun-rich regions such as Libya. High DNI (Direct Normal Irradiance) in Libya makes heliostat-based power generation highly feasible. The CCHP approach maximizes energy use—meeting electricity, cooling, and heating demands from a single source, and reduces greenhouse gas emissions and fuel imports.

Figure 1. Solar-driven combined cooling, heating, and power system in Libya.

- All components operate under steady-state and steady-flow conditions.
- Solar collectors are assumed to function under uniform solar irradiation.
- Pressure and heat losses in pipes and ducts are disregarded.
- Air composition is taken as 79% nitrogen and 21% oxygen by volume.
- The air in the Brayton cycle is modeled as an ideal gas with constant specific heat values.
- The absorption refrigeration system (ARS) operates based on standard LiBr–water cycle characteristics.
- The efficiency of auxiliary devices, such as pumps and fans, is assumed constant.
- In the ARS, the water leaving the evaporator and condenser is considered as saturated vapor and saturated liquid, respectively.
- The LiBr–H₂O solution exiting the absorber and generator in the ARS is assumed to be saturated liquid and in thermodynamic equilibrium at the specified pressure and temperature.

Table1 presents the primary input parameters employed in the design and simulation of the solar-powered CCHP system. For the heliostat field, a total reflective area of 40,000 m² was selected in Tripoli, Libya, aligned with the region's direct normal irradiation (DNI) of 800 W/m² as reported by NASA. These parameters provide a realistic foundation for accurately modeling and evaluating the system's performance under actual environmental conditions.

Table 1. Input values utilized for the design of the solar-powered CCHP model.

Component	Parameter	Value
Regenerative Brayton cycle	Pressure ratio	8.2
	Compressor's inlet temperature	31 °C
	Compressor's inlet pressure	100 kPa
	Compressor's isentropic efficiency	81%
	Air flow rate	40 kg/s
	Turbine's isentropic efficiency	88%
	Regenerative effectiveness	70%
Heliostats field	Area	50000 m ²
	Location	Tripoli- Libya
	Latitude	32.8874° N
	Longitude	13.1873° E
	DNI	800 W/m ²
ARS	Condenser temperature (T ₁₈)	39 °C
	Generator temperature (T ₁₄)	88 °C
	Absorber temperature (T ₁₁)	37 °C
	SHEX effectiveness	55 (%)
	Evaporator temperature (T ₁₉)	7 °C
	LiBr Solution strength (%)	53 (%)

The power output from the solar-derived CCHP plant an be expressed as follows [20]:

$$\dot{W}_{\text{net}} = \dot{W}_{\text{GT}} - \dot{W}_{\text{AC}} + \dot{W}_{\text{ST}} - \dot{W}_{\text{P}} \quad (1)$$

The heating and cooling loads produced by the system are determined using:

$$\dot{Q}_{\text{heating}} = \dot{Q}_{\text{H}} \quad (2)$$

$$\dot{Q}_{\text{cooling}} = \dot{Q}_{\text{Evap}} \quad (3)$$

Energy efficiency (η_{I}) is defined as the ratio of the useful energy output—whether for power generation, heating, or cooling—to the total energy input supplied to the system. For the solar-powered CCHP system, both the electrical energy efficiency and the overall energy efficiency are determined using the following equations.

$$\eta_{\text{I,electrical}} = \frac{\dot{W}_{\text{net}}}{\dot{Q}_{\text{solar}}} \quad (4)$$

$$\eta_{\text{I,CCHP}} = \frac{\dot{W}_{\text{net}} + \dot{Q}_{\text{heating}} + \dot{Q}_{\text{cooling}}}{\dot{Q}_{\text{solar}}} \quad (4)$$

Exergy efficiency (η_{II}) evaluates the system's ability to convert available energy into useful work, considering the quality of energy. The electrical exergy efficiency and overall exergy efficiency of the CCHP system are calculated from the following equations:

$$\eta_{II, \text{electrical}} = \frac{\dot{W}_{\text{net}}}{\dot{E}x_{Q_{\text{solar}}}} \quad (5)$$

$$\eta_{II, \text{CCHP}} = \frac{\dot{W}_{\text{net}} + \dot{Q}_{\text{heating}} + \dot{Q}_{\text{cooling}}}{\dot{E}x_{Q_{\text{solar}}}} \quad (6)$$

The Coefficient of Performance (COP) of the absorption refrigeration system is a key parameter for assessing the cooling efficiency of the integrated CCHP system. It is defined as the ratio of the useful cooling output to the thermal energy input required to operate the absorption cycle. The COP is determined using the following equation [21]:

$$COP = \frac{\dot{Q}_{\text{Evap}}}{\dot{Q}_G + \dot{W}_P} \quad (7)$$

RESULTS AND DISCUSSION

The integrated Brayton–ORC system for the Marib gas turbine power plant was analyzed to assess improvements in energy efficiency, exergy performance, and environmental impact. Simulation outcomes highlight the effects of key operational parameters on overall system performance. The results provide a comparative evaluation between the existing simple Brayton cycle configuration and the proposed combined cycle. Table 2 summarizes the energy and exergy performance of the solar-powered CCHP system. The system achieved a net electrical power output of 11,987 kW, with heating and cooling loads of 5,523 kW and 6,816 kW, respectively. The overall CCHP energy efficiency reached 83.67%, indicating effective utilization of the available energy, while the exergy efficiency was 45.59%, reflecting thermodynamic irreversibilities inherent in the system. The electrical subsystem showed an energy efficiency of 41.23% and an exergy efficiency of 43.42%, suggesting relatively low conversion losses. The absorption refrigeration system (ARS) attained a coefficient of performance (COP) of 0.81.

Table 1. Energy and Exergy Performance Indicators of the Solar-Powered CCHP System

Aspect	Symbol	Value
Net power output (kW)	$\dot{W}_{\text{net}}$	11987
Heating load (kW)	$\dot{Q}_{\text{heating}}$	5523
Cooling Load (kW)	$\dot{Q}_{\text{cooling}}$	6816
CCHP energy efficiency (%)	$\eta_{I, \text{CCHP}}$	83.67
CCHP exergy efficiency (%)	$\eta_{II, \text{CCHP}}$	45.59
Electrical energy efficiency (%)	$\eta_{I, \text{electrical}}$	41.23
Electrical exergy efficiency (%)	$\eta_{II, \text{electrical}}$	43.42
Coefficient of Performance of ARS	COP	0.81

Table 3 presents the exergy analysis for each component of the solar-powered CCHP system, detailing both the exergy destruction (in MW and percentage) and the corresponding exergy efficiency. The total system exergy destruction amounts to 16.88 MW, unevenly distributed across the components. The solar receiver (SR) exhibits the highest exergy destruction,

accounting for 45.33% of the total, which substantially limits overall system performance, despite a moderate efficiency of 73.55%. The generator and heater follow, contributing 12.98% and 8.15% of the destruction, with efficiencies of 47.8% and a notably low 19.35%, respectively. In contrast, the air compressor (AC), recuperator (Rec), and gas turbine (GT) perform more effectively, with low destruction shares (7.25%, 4.63%, and 6.48%) and high efficiencies (89.97%, 88.42%, and 95.67%, respectively), the GT achieving the highest efficiency among power-generating units. For the absorption refrigeration system (ARS), performance varies: the evaporator reaches a reasonable efficiency of 63.89%, while the condenser and especially the absorber perform poorly, the latter with only 6.74% efficiency.

Table 2. Exergy analysis for each component of the solar-powered CCHP system

Component	$\dot{E}x_{destruction}$ (MW)	$\dot{E}x_{destru}$ (%)	Exergy efficiency (%)
AC	1.224	7.254	89.97
Rec	0.7822	4.633	88.42
SR	7.653	45.33	73.55
GT	1.094	6.48	95.67
Heater	1.375	8.147	19.35
Gen	2.192	12.98	47.8
Cond	1.007	5.964	10.67
Ev ₁	0.022	0.13	36.88
Evap	0.4386	2.598	63.89
Abs	1.08	6.4	6.74
Pump	0	0	100
SHEX	0.0123	0.073	89.1
Ev ₂	0.0005	0.003	84.52
Total	16.88	100	-

Figure 2a presents the influence of pressure ratio on three major performance indicators of the solar-driven combined cooling, heating, and power (CCHP) system: Net power output, cooling load, and heating load. The results demonstrate that operating at higher pressure ratios (10–12) maximizes total trigeneration output (power + cooling + heating) without disturbing the balance between heating and cooling capacities. This optimization ensures better thermodynamic performance while making full use of the available solar thermal input. The curve for net power output exhibits a clear upward trend with increasing pressure ratio, rising from approximately 10,800 kW at a pressure ratio of 6 to nearly 13,500 kW at a pressure ratio of 12. In a solar-driven Brayton cycle, a higher pressure ratio improves the turbine expansion process by increasing the turbine inlet temperature (TIT) and reducing the turbine outlet pressure. This enhances the enthalpy drop across the turbine, extracting more mechanical work. Although compressor work increases with pressure ratio, the incremental turbine power output outweighs the added compression work, resulting in higher net power. The cooling load shows a gradual but consistent increase from around 6,775 kW to 6,885 kW across the studied pressure ratio range. This increase is attributed to greater turbine exhaust thermal energy, which becomes available for driving the absorption refrigeration cycle. A higher exhaust temperature provides more usable thermal energy for the evaporator, boosting cooling capacity. The moderate growth indicates that while the Brayton cycle power output improves markedly, the absorption chiller

performance is less sensitive to pressure ratio changes compared to the turbine section. The heating load follows a similar trend to the cooling load, increasing from approximately 6,785 kW to 6,890 kW. The heating process benefits from heat recovery from the turbine exhaust and the generator section of the absorption cycle. Slightly higher values than the cooling load indicate efficient thermal recovery for hot water or space heating applications.

Figure 2b shows how the pressure ratio affects the performance of a solar-driven CCHP system, by tracking five key indicators: electrical energy and exergy efficiencies, overall energy and exergy efficiencies of the CCHP system, and coefficient of performance of the ARC. Higher PRs (10–12) yield significant gains in electrical and overall CCHP efficiencies. Exergy-based results highlight thermodynamic quality considerations, showing that while first-law efficiency can approach 96%, second-law efficiency caps at ~73% due to heat quality limits. Cooling remains stable across PRs, meaning optimization for power and heating can be pursued without negatively impacting ARC performance.. The results show that increasing the pressure ratio from 6 to 12 substantially improves the system's performance. The energy efficiency increases from 81.2% to 90.9%, while the electrical exergy efficiency improves from 57.4% to 71.7%. However, when second-law analysis is applied to the overall CCHP system, the efficiency increase is more modest, highlighting the impact of exergy degradation in heating and cooling processes. These results underscore the value of high-pressure ratios for improving the performance of solar-driven CCHP systems, particularly in regions like Libya with strong solar potential. Electrical Energy Efficiency ($\eta_{I, \text{electrical}}$) increases consistently with the pressure ratio. At PR = 6, the value is approximately 39%, while at PR = 12, it reaches around 49%, marking a 10 %point gain. This improvement is primarily due to the enhanced thermodynamic performance of the BC. As the pressure ratio increases, the expansion process in the turbine becomes more effective, leading to greater net power output while the solar input remains nearly constant. Electrical Exergy Efficiency ($\eta_{II, \text{electrical}}$) also rises with the pressure ratio, starting at around 37% for PR = 6 and increasing to about 47% at PR = 12. Although this is slightly lower than the first-law electrical efficiency at all points, the trend is similar. The difference between $\eta_{I, \text{electrical}}$ and $\eta_{II, \text{electrical}}$ reflects real-world irreversibilities, especially in the turbine, heat exchangers, and recuperator. Nevertheless, the increase in $\eta_{II, \text{electrical}}$ with PR shows reduced exergy destruction as operating conditions improve. The CCHP System Energy Efficiency ($\eta_{I, \text{CCHP}}$), which includes electrical output, heating, and cooling, also improves from about 87% at PR = 6 to 96% at PR = 12. This high efficiency reflects effective utilization of waste heat for heating and cooling, in addition to power generation. The increase with PR is largely attributed to the boost in turbine output, which supplements the heat recovery process. Unlike the CCHP energy efficiency, the CCHP exergy efficiency ($\eta_{II, \text{CCHP}}$) shows more moderate growth—from approximately 53% at PR = 6 to around 73% at PR = 12. This is expected because, while all energy forms (electrical, heating, and cooling) are included in energy efficiency, exergy efficiency accounts for the quality of energy. Heating energy, especially at low temperatures, contributes less exergy due to its proximity to ambient temperature. Interestingly, COP_{ARC} remains nearly constant at about 0.84 across the entire range of PR. This suggests that the absorption cooling subsystem is not significantly influenced by the BC pressure ratio. The ARC performance depends more on generator and absorber temperature levels rather than turbine operational characteristics, which confirms that cooling performance is decoupled from PR changes.

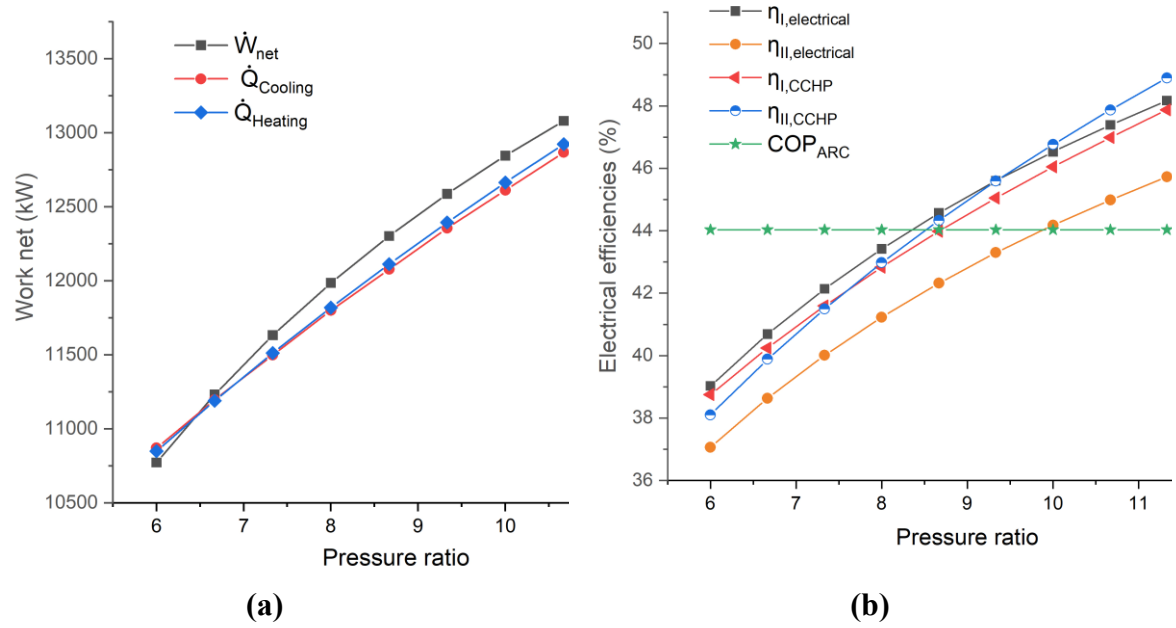


Figure 2. Effect of Pressure Ratio on Solar-Powered CCHP System Performance: (a) Net Work Output, Cooling Load, and Heating Load; (b) Electrical, Energy, and Exergy Efficiencies, and COP of ARC

Figure 3a presents the analysis of the influence of evaporator temperature on net power, cooling, and heating loads as the evaporator temperature (T_{19}) increases from 0°C to 10°C. The findings reveal that changes in evaporator temperature do not impact work net and heating load, confirming subsystem independence and cooling load benefits directly from higher evaporator temperatures. In hot climates, slightly increasing evaporator temperature can enhance cooling capacity without affecting power or heating outputs. Net power output remains constant at approximately 12,000 kW across the entire range of evaporator temperatures. This stability occurs because power generation in the Brayton cycle is thermodynamically independent of the absorption refrigeration cycle, where T_{19} applies. Changes in evaporator temperature do not influence the solar receiver, turbine, compressor, or recuperator; hence, no variation in net power output is observed. Cooling load increases linearly from ~9,200 kW at 0°C to ~9,800 kW at 10°C. The improvement results from enhanced thermodynamic conditions in the absorption refrigeration cycle. Higher evaporator temperature reduces the temperature lift between the evaporator and the absorber. This lowers the thermal energy demand for the absorption process, increasing cycle efficiency and cooling capacity for the same generator heat input. This behavior confirms that cooling performance is directly dependent on evaporator-side temperature conditions. Heating load remains stable at approximately 11,000 kW for all evaporator temperatures. This is expected because the heating subsystem relies on waste heat recovery from the Brayton cycle turbine exhaust; it's unaffected by evaporator operating temperature.

Figure 3b illustrates the impact of increasing the evaporator temperature (T_{19}) from 0°C to 10°C on the efficiencies of the solar-powered CCHP system and the coefficient of performance COP of the ARC. The results indicate that raising T_{19} produces a modest improvement in cooling efficiency (COP) and overall CCHP energy efficiency, without affecting electrical power generation. From an exergy perspective, however, it slightly reduces system quality due to the lower temperature differentials involved. Both first-law and second-law electrical efficiencies remain nearly constant, at approximately 43.4% and 41.8%, respectively, across the entire temperature range. This constancy is expected because the evaporator operates independently of the Brayton power cycle. The solar collector, turbine, and compressor—which

determine electrical output—are unaffected by changes in T_{19} . CCHP energy efficiency shows a slight increase from ~84.1% to ~84.4%. The improvement results from enhanced cooling load at higher evaporator temperatures (as also reflected in Figure 9), which increases the total useful energy output of the system. CCHP exergy efficiency decreases from ~40.1% to ~39.0% as T_{19} rises. This decline is due to the reduced exergy content of the cooling output. As the evaporator temperature increases, the temperature difference between the evaporator and the environment decreases, lowering the thermodynamic quality of the cooling effect, even though the total energy-based cooling output increases. COP of the ARC improves steadily from ~0.81 to ~0.835. This trend reflects the improved thermodynamic performance of the ARC at higher T_{19} , as the temperature lift between the evaporator and the condenser/generator decreases. The smaller lift enhances cycle efficiency, enabling more effective conversion of heat into cooling.

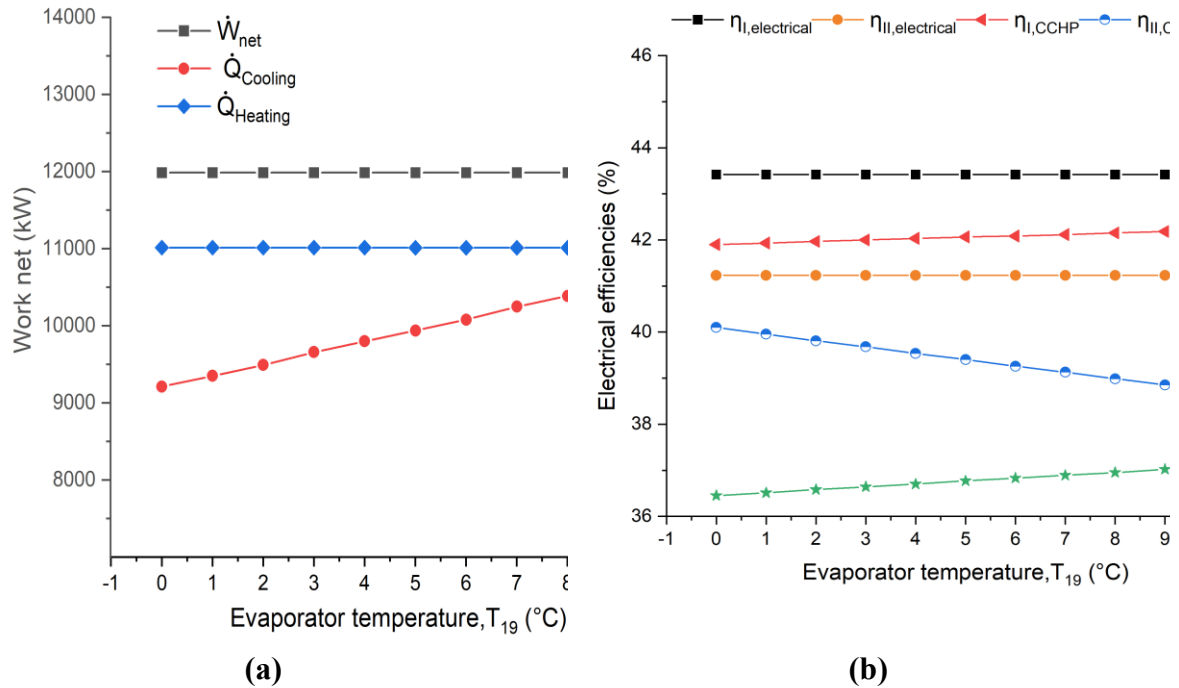


Figure 3. Effect of evaporator temperature (T_{19}) on Solar-Powered CCHP System Performance: (a) Net Work Output, Cooling Load, and Heating Load; (b) Electrical, Energy, and Exergy Efficiencies, and COP of ARC

Table 4 presents a comparative analysis of monthly performance indicators of a solar-driven CCHP system in Tripoli. The analysis includes Direct Normal Irradiance (DNI), net power output, heating load, and cooling load. These parameters highlight the seasonal dynamics of both solar resource availability and system output. The system shows strong responsiveness to seasonal solar availability of power and heating outputs, while cooling remains constant, highlighting operational reliability for cooling-dominated environments. For Tripoli's climate, the CCHP configuration ensures year-round cooling, peak summer power generation, and flexible thermal energy usage, and the steady cooling profile suggests potential for load forecasting and optimized storage integration. The solar resource availability in Tripoli varies significantly throughout the year, with the lowest DNI recorded in December at 436 $\text{kWh/m}^2\cdot\text{day}$ and the highest in July at 778 $\text{kWh/m}^2\cdot\text{day}$. The DNI pattern follows a typical Mediterranean solar profile—gradually increasing from winter through spring, peaking in midsummer, and declining towards the end of the year. This seasonal solar variation strongly influences the power generation and thermal outputs of the system. The cooling load of the system remains relatively stable throughout the year, ranging between 6,730 kW and 6,810 kW, showing only minor fluctuations of less than 1.2%. This suggests that cooling demand is

constant and predictable, either due to climatic conditions in Tripoli or system design with regulated cooling capacity. The heating load varies seasonally, with the lowest value of 3,071 kW recorded in December and the highest value of 5,374 kW occurring in July. Winter (Dec–Feb) presents low DNI and reduced power generation, with constant cooling load. Heating load is lower than in summer due to reduced thermal demand for industrial processes or absorption-based cooling. Spring (Mar–May) shows a rapid increase in DNI and power output, with a steady rise in heating load. Summer (Jun–Aug) illustrates peak DNI and maximum power generation, the highest heating load for cooling processes or industrial heat, and high, stable cooling load for reliable air conditioning or refrigeration. Autumn (Sep–Nov) demonstrates a gradual drop in DNI and power output, heating load returns to winter levels, and cooling load remains steady.

Table 4. Monthly Variation of Solar Resource Availability and Energy Outputs of a Solar-Driven CCHP System in Tripoli

Month	DNI (kWh/m ² ·day)	Work (kW)	Net	Heating Load (kW)	Cooling Load (kW)
Jan	453	7450		3185	6734
Feb	499	8059		3493	6745
Mar	573	9033		3991	6762
Apr	634	9832		4401	6776
May	699	10679		4840	6791
Jun	755	11405		5218	6805
Jul	778	11703		5374	6810
Aug	714	10874		4941	6795
Sep	611	9531		4246	6771
Oct	531	8481		3708	6752
Nov	478	7781		3353	6740
Dec	436	7225		3071	6730

CONCLUSION

This study presented the modeling, simulation, and performance evaluation of a novel solar-powered Combined Cooling, Heating, and Power (CCHP) system incorporating a regenerative Brayton cycle and an absorption refrigeration system (ARS), specifically adapted to the environmental and energy context of Libya. The motivation for this research arises from the critical need to develop sustainable and efficient energy systems that leverage Libya's abundant solar resources, reduce dependence on fossil fuels, and address the increasing demands for electricity, heating, and cooling. A comprehensive thermodynamic model was developed, focusing on both energy and exergy analyses to provide a thorough assessment of the system's performance. The originality of the present work lies in the exclusive reliance on solar thermal energy to drive a regenerative Brayton cycle integrated with an ARS, a configuration not previously explored in the literature for Libya. The principal findings of this study are summarized as follows:

- The heating and cooling loads were determined to be 5,523 kW and 6,816 kW, respectively, confirming the system's capability to meet multiple energy demands.
- The proposed system achieved a net electrical output of 11,987 kW, demonstrating a high capacity for power generation.
- The overall exergy efficiency was calculated at 45.59%, reflecting a moderate level of thermodynamic performance considering system irreversibilities.
- The absorption refrigeration subsystem achieved a coefficient of performance (COP) of approximately 0.81, consistent with expected values for single-effect LiBr-water systems.

- The system exhibited an overall CCHP energy efficiency of 83.67%, indicating efficient utilization of the solar energy input.
- High exergy efficiencies were observed for the gas turbine and solar receiver, exceeding 88%, underscoring their effective energy conversion capabilities.
- The parametric analysis revealed that increasing the pressure ratio positively influences the net power output, while slightly reducing the heating and cooling capacities.

SYMBOLS AND ABBREVIATIONS INDEX

SYMBOL		ABBREVIATIONS	
COP	Coefficient of performance	ARC	Absorption refrigeration cycle
$\dot{E}X$	Exergy flows (kW)	AC	Compressor
h	Specific enthalpy (kJ/kg)	Abs	Absorber
$\dot{m}$	Mass flow rate (kg/S)	Ev	Expansion valve
P	Pressure (kPa)	Evap	Evaporator
$\dot{Q}$	Heat transfer (kW)	CCHP	Combined cooling, heating, and power
s	Specific entropy (kJ/kg. K)	Gen	Generator
T	Temperature (°C)	GT	Gas Turbine
$\dot{W}$	Work done (kW)	P	Pump
GREEK SYMBOLS		Rec	Recuperator
		SHES	Sensible heat exchanger
		SR	Solar reservoir
η	Efficiency (%)		

REFERENCES

- [1] Creutzig F, Simoes SG, Leipold S, Berrill P, Azevedo I, Edelenbosch O, et al. Demand-side strategies key for mitigating material impacts of energy transitions. *Nat Clim Chang* 2024;14:561–72.
- [2] Chen N, Usman M. Energy Use, Energy Depletion, and Environmental Degradation: Exploitation of Natural Resources. *Nat Resour Forum*, Wiley Online Library; 2025.
- [3] Lane TP, King AD, Perkins-Kirkpatrick SE, Pitman AJ, Alexander L V, Arblaster JM, et al. Attribution of extreme events to climate change in the Australian region—A review. *Weather Clim Extrem* 2023;42:100622.
- [4] Clarke B, Otto F, Stuart-Smith R, Harrington L. Extreme weather impacts of climate change: an attribution perspective. *Environmental Research: Climate* 2022;1:012001.
- [5] Wu DW, Wang RZ. Combined cooling, heating and power: A review. *Prog Energy Combust Sci* 2006;32:459–95. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2006.02.001>.
- [6] Wang J, Han Z, Guan Z. Hybrid solar-assisted combined cooling, heating, and power systems: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2020;133:110256.
- [7] Ehtiwesh IAS, Coelho MC, Sousa ACM. Exergetic and environmental life cycle assessment analysis of concentrated solar power plants. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2016;56:145–55. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2015.11.066>.
- [8] Wang M, Wang J, Zhao P, Dai Y. Multi-objective optimization of a combined cooling, heating and power system driven by solar energy. *Energy Convers Manag* 2015;89:289–97. <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2014.10.009>.

- [9] Saini P, Singh J, Sarkar J. Proposal and performance comparison of various solar-driven novel combined cooling, heating and power system topologies. *Energy Convers Manag* 2020;205:112342. <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2019.112342>.
- [10] Chen Y, Xu J, Zhao D, Wang J, Lund PD. Exergo-economic assessment and sensitivity analysis of a solar-driven combined cooling, heating and power system with organic Rankine cycle and absorption heat pump. *Energy* 2021;230:120717. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2021.120717>.
- [11] Wang J, Dai Y, Gao L, Ma S. A new combined cooling, heating and power system driven by solar energy. *Renew Energy* 2009;34:2780–8. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2009.06.010>.
- [12] Zhang L, Li F, Sun B, Zhang C. Integrated optimization design of combined cooling, heating, and power system coupled with solar and biomass energy. *Energies (Basel)* 2019;12:687.
- [13] Liu J, Li Y, Meng X, Wu J. Thermodynamic analysis of a novel hybrid fuel cell-combined cooling, heating-and power (CCHP) system-integrated solar-driven biomass gasification for achieving sustainable and efficient poly-generation. *Int J Green Energy* 2023;20:1524–44.
- [14] Haghghi MA, Pesteei SM, Chitsaz A, Hosseinpour J. Thermodynamic investigation of a new combined cooling, heating, and power (CCHP) system driven by parabolic trough solar collectors (PTSCs): A case study. *Appl Therm Eng* 2019;163:114329. <https://doi.org/10.1016/J.APPLTHERMALENG.2019.114329>.
- [15] Saini P, Singh J, Sarkar J. Thermodynamic, economic and environmental analyses of a novel solar energy driven small-scale combined cooling, heating and power system. *Energy Convers Manag* 2020;226:113542. <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2020.113542>.
- [16] Nami H, Anvari-Moghaddam A, Nemati A. Modeling and analysis of a solar boosted biomass-driven combined cooling, heating and power plant for domestic applications. *Sustainable Energy Technologies and Assessments* 2021;47:101326. <https://doi.org/10.1016/J.SETA.2021.101326>.
- [17] Wu H, Liu Q, Xie G, Guo S, Zheng J, Su B. Performance investigation of a novel hybrid combined cooling, heating and power system with solar thermochemistry in different climate zones. *Energy* 2020;190:116281. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2019.116281>.
- [18] Borhani S, Kasaeian A, Pourmoghaddam P, Omid M. Regional performance evaluation of solar combined cooling heating and power systems for household demands. *Appl Therm Eng* 2023;230:120666. <https://doi.org/10.1016/J.APPLTHERMALENG.2023.120666>.
- [19] Aieneh K, Mehranfar S, Yazdi Sotoude M, Sadeghi S, Mahmoudzadeh Andwari A. Solar-Powered Combined Cooling, Heating, and Power Energy System with Phase-Change Material and Water Electrolysis: Thermo-Economic Assessment and Optimization. *Energies (Basel)* 2024;17:3309.
- [20] Alfari A, Akroot A, Deniz E. The Exergo-Economic and Environmental Evaluation of a Hybrid Solar–Natural Gas Power System in Kirkuk. *Applied Sciences* 2024;14:10113. <https://doi.org/10.3390/app142210113>.
- [21] Akroot A. Thermodynamic and Environmental Performance Analysis of the Marib Integrated Power and Cooling Cycle (MIPCC). *Black Sea Journal of Engineering and Science* n.d.;8:814–23.

YAPAY GÖRÜNTÜLERDE STİL TRANSFERİNİN FRÉCHET BAŞLANGIÇ MESAFESİ (FID) ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Canan YILMAZ

Bursa Uludag University, Graduate School of Natural and Applied Science, 16059 Nilüfer,

Bursa

ORCIDID: 0009-0007-7016-2944

Neyir OZCAN

Bursa Uludag University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics,

Engineering, 16059 Nilüfer, Bursa

ORCID: 0000-0002-5513-9072

ÖZET

Günümüzde tıbbi görüntüleme alanında derin öğrenme tabanlı üretici modeller, sınırlı ve dengesiz veri problemlerine çözüm sunma potansiyeli ile öne çıkmaktadır. Özellikle üretken çekişmeli ağ (Generative Adversarial Network-GAN) mimarileri, sentetik görüntü üretiminde gerçekçi ve yüksek kaliteli örnekler oluşturma kabiliyeti nedeniyle sıkça tercih edilmektedir. Bununla birlikte, GAN tabanlı üretim süreci ile elde edilen görüntülerin gerçek veri dağılımı ile tam uyumlu olmaması, özellikle klinik uygulamalarda güvenilirlik açısından bazı kısıtlamalar doğurabilmektedir. Bu bağlamda, stil transferi (style transfer) gibi post-işleme teknikleri, yapay görüntülerin hem görsel kalitesini hem de gerçek görüntülerle istatistiksel benzerliğini artırmada etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, stil transferi yöntemlerinin yapay görüntülerin gerçeklik düzeyine etkisi, Fréchet Başlangıç Mesafesi (Fréchet Inception Distance-FID) metriği kullanılarak incelenmiştir. Deneysel çalışmalarda, heterojen yapıları ve belirsiz sınırları nedeniyle tespit edilmesi en güç tümör tiplerinden biri olan glioma tipi tümör içeren 1621 adet beyin MR görüntüsü, eğitim verisi olarak kullanılmıştır. WGAN-GP modelinin eğitim süreci sonunda 500 adet sentetik görüntü üretilmiş ve bu görüntülere farklı stil transferi yöntemleri uygulanmıştır. Böylece, üretilen görüntülerin hem görsel bütünlüklerinin hem de istatistiksel dağılımlarının gerçek görüntülere daha yakın hale getirilmesi hedeflenmiştir. Elde edilen sonuçlar, stil transferi uygulamalarının WGAN-GP ile üretilmiş sentetik beyin MR görüntülerinin FID değerlerinde anlamlı iyileşmeler sağladığını ortaya koymuştur. Bu iyileştirmeler, stil transferi yöntemlerinin tıbbi görüntü sentezinde kalite artırıcı bir adım olarak kullanılabilirliğini ve sınırlı veri senaryolarında geliştirilen derin öğrenme modellerinin performansına dolaylı olarak katkı sunabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: GAN, WGAN-GP, stil transferi, FID.

THE EFFECT OF STYLE TRANSFER ON THE FRÉCHET INCEPTION DISTANCE (FID) IN SYNTHETIC IMAGES

ABSTRACT

In recent years, deep learning-based generative models have emerged as a promising solution to the challenges of limited and imbalanced data in the field of medical imaging. In particular, Generative Adversarial Network (GAN) architectures are frequently preferred due to their ability to generate realistic and high-quality synthetic images. However, the images generated through the GAN-based processes may not fully align with the real data distribution, causing certain constraints in terms of reliability, particularly in clinical applications. In this context, post-processing techniques such as style transfer have been recognized as effective tools for

enhancing both the visual quality and the statistical similarity of synthetic images to real images. In this study, the impact of style transfer techniques on the realism of synthetic images was evaluated using the Fréchet Inception Distance (FID) metric. The experimental dataset consisted of 1,621 brain MRI images containing glioma tumors, one of the most challenging tumor types to detect due to their heterogeneous structures and indistinct boundaries. At the end of the training process of the WGAN-GP model, 500 synthetic images were generated, and various style transfer techniques were applied to these images. Thus, the aim was to make the generated images more similar to real images in terms of both visual integrity and statistical distributions. The obtained results demonstrated that the style transfer applications led to significant improvements in the FID scores of synthetic brain MR images generated by WGAN-GP. These improvements indicate that style transfer techniques can be utilized as a quality-enhancing step in medical image synthesis and may indirectly enhance the performance of deep learning models developed in scenarios with limited data availability.

Keywords: GAN, WGAN-GP, style transfer, FID.

GİRİŞ

GAN, 2014 yılında Goodfellow ve arkadaşları tarafından önerilmiş, veri dağılımını öğrenerek gerçek örneklerle benzeyen yeni veri üretebilen derin üretken bir modeldir (Zhou et al., 2023). Son yıllarda Generative Adversarial Networks (GAN) mimarileri, tıbbi görüntüleme alanında çok çeşitli uygulamalarda kullanılmakta olup, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmaya yönelik önemli katkılar sunmaktadır. GAN'lar, özellikle veri azlığı sorununun ön planda olduğu durumlarda, gerçek görüntülerin dağılımını öğrenerek gerçekçi ve sahte görüntüler üretmek suretiyle veri artırma (data augmentation) amacıyla etkin şekilde kullanılmaktadır. Üretilen bu gerçekçi ve sahte görüntüler, özellikle beyin tümörlerinin sınıflandırıldığı problemlerde model başarımını anlamlı ölçüde artırmıştır (Tavse et al., 2022), (Kumar et al., 2024). Bununla birlikte GAN tabanlı modeller, görüntü çevirimi uygulamalarında da yaygın biçimde kullanılmakta olup, MRI görüntülerinden CT veya PET görüntüleri üretebilmekte ve bu sayede hem maliyeti hem de hastaların radyasyona maruz kalma oranını azaltabilmektedir (Tavse et al., 2022). ESRGAN ve MedSRGAN gibi gelişmiş GAN modelleri, düşük çözünürlüklü MRI'leri yüksek çözünürlüğe dönüştürerek anatomik detayların daha net analizini sağlar. Ayrıca GAN'lar, tümör ve anormal dokuları hassas şekilde ayırabilmekte kontrastı artıran Enh-Seg-GAN gibi mimariler segmentasyon doğruluğunu artırabilmektedir (Tavse et al., 2022), (Kumar et al., 2024). RED-GAN, MRI görüntülerindeki Rician gürültüsünü azaltarak daha net ve yapı koruyucu sonuçlar sunmaktadır. Cycle-MedGAN ise hareket kaynaklı bulanıklıkları gidererek daha keskin görüntüler üretebilmektedir. Ayrıca, GAN modelleri Alzheimer, depresyon ve şizofreni gibi hastalıkların tanısında geleneksel yöntemlere göre daha yüksek doğruluk sağlamaktadır (Huynh & Deshpande, 2024). Ayrıca, farklı görüntü modalitelerinin (örneğin MRI ve PET) birleştirilmesine olanak tanıyan GAN temelli sistemler, hem anatomik hem de fonksiyonel bilgilerin entegre edilmesini sağlayarak tanısal değerlendirmelerin kapsamını genişletmektedir (Zhou et al., 2023). Son olarak, bu sistemler tıbbi görüntü işleme algoritmalarının test edilmesi ve doğrulanması amacıyla da sentetik veri üretimi gerçekleştirerek, yeni yapay zeka tabanlı sistemlerin güvenilirliğini artırmaktadır. Tüm bu uygulamalar göz önüne alındığında, GAN mimarileri, tıbbi görüntülemede hem araştırma hem de klinik uygulamalar açısından güçlü ve çok yönlü bir araç olarak öne çıkmaktadır.

En temel GAN mimarilerinden biri olan Vanilla GAN, rastgele gürültüden gerçekçi görüntüler üreten bir üretici ve bunları ayırt eden bir ayırtıcıdan oluşur. Ancak kontrolsüz üretim ve eğitimde istikrarsızlık gibi sorunlara sahiptir. Bu sorunları aşmak için geliştirilen InfoGAN, belirli özelliklerin kontrolünü sağlar; cGAN ise sınıf etiketleriyle üretimi yönlendirerek daha kontrollü ve kararlı sonuçlar sunar. (Huynh & Deshpande, 2024). Wasserstein GAN (WGAN), klasik GAN'larda sıkça rastlanan eğitim kararsızlığı ve mod çökmesi problemini çözmek amacıyla

Wasserstein mesafesini temel alarak daha kararlı bir eğitim süreci sunar (Huynh & Deshpande, 2024). Özellikle tıbbi görüntüleme gibi hassas alanlarda sıklıkla tercih edilen CycleGAN, eşleşmeyen veri çiftleriyle çalışabilme yeteneği sayesinde MRI'dan CT'ye veya PET'e geçiş gibi çapraz modalite dönüşümlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Tavse et al., 2022), (Huynh & Deshpande, 2024). Pix2Pix ise eşleşmiş görüntü çiftlerine dayalı çeviri görevleri için geliştirilmiş olup, örneğin bir MRI görüntüsünden segmentasyon haritası üretme gibi uygulamalarda kullanılmaktadır (Tavse et al., 2022). İlk başarılı evrişimsel GAN olan DCGAN, konvolüsyonel yapılarla düşük çözünürlüklü ancak detaylı görüntüler üretmiş, ancak yüksek çözünürlükte yetersiz kalmıştır. Bu sorunu aşmak için geliştirilen ProGAN, görüntüleri aşamalı olarak büyütürken daha kararlı eğitim ve gerçekçi sonuçlar sağlamış, ancak eğitim süresi uzamıştır. StyleGAN ise stil kontrol modülü sayesinde renk, doku ve şekil gibi özelliklerin kontrolünü mümkün kılarak kullanıcıya esneklik sunmaktadır (Zhou et al., 2023). Bu yapının geliştirilmiş hali olan StyleGAN-ADA, küçük veri kümeleriyle çalışırken ortaya çıkan aşırı öğrenme sorununu azaltmak için uyarlanabilir veri artırma (ADA) yöntemlerini başarılı bir şekilde kullanır (Tariq et al., 2022). Bu çeşitlilik, GAN mimarilerinin yalnızca görüntü üretiminde değil, aynı zamanda kontrollü sentez, veri artırma ve modalite dönüşümünde de etkin bir biçimde kullanılabileceğini göstermektedir.

Generative Adversarial Network (GAN) tabanlı modellerin ürettiği sentetik tıbbi görüntülerin kalitesini değerlendirmek amacıyla çok sayıda benzerlik ve kalite metriği geliştirilmiştir. Bu metrikler, yalnızca görsel benzerlik değil, aynı zamanda yapısal, istatistiksel ve klinik uygunluk gibi çeşitli alanlarda değerlendirme yapılabilmesini sağlar. Kullback-Leibler (KL) Divergence ve Maximum Mean Discrepancy (MMD) gibi istatistiksel uzaklık ölçütleri, gerçek ve üretilen veri dağılımları arasındaki farklılıkları sayısal olarak ifade ederek modellerin öğrenme başarısını değerlendirir (Huynh & Deshpande, 2024). Özellikle MMD, yüksek boyutlu veri kümelerinde etkili performans göstermesi nedeniyle avantajlıdır. Adversarial loss ve Wasserstein loss, GAN'ların eğitim sürecindeki doğruluk ve kararlılığı izlemek için kullanılırken, Cycle Consistency Loss, dönüşümlü yapılarla giriş ve hedef görüntü arasındaki tutarlılığı değerlendirmede kritik rol oynamaktadır (Tavse et al., 2022). Görüntülerin yapısal bütünlüğünü değerlendiren Yapısal Benzerlik Endeksi Ölçüsü (SSIM), parlaklık, kontrast ve doku özelliklerine odaklanarak sentetik görüntünün algısal kalitesini ölçer (Tavse et al., 2022), (Kumar et al., 2024). Benzer şekilde, Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR) metrikleri, gürültü miktarını belirleyerek üretilen görüntünün orijinaline olan yakınlığını tanımlar (Mukherjee et al., 2022), (Kumar et al., 2024). Ayrıca, görüntü keskinliğini değerlendirmek için Sharpness Difference (SD) metrikleri de kullanılmaktadır (Mukherjee et al., 2022). GAN modellerinin genel başarı düzeyi ise sıklıkla Frechet Inception Distance (FID) ve Inception Score (IS) gibi derin öğrenme tabanlı metriklerle izlenmektedir. FID, üretilen görüntülerin gerçek görüntülerle olan dağılımsal benzerliğini ölçerken; düşük FID değeri, daha gerçekçi görüntülere işaret eder (Nguyen et al., 2023), (Tariq et al., 2022) (Zhao, 2024) (Kumar et al., 2024). Buna karşılık IS, görüntülerin çeşitliliği ve ayırt edilebilirliğini değerlendirerek yüksek çeşitlilikte kaliteli örnekler üretilip üretilmediğini gösterir (Akbar et al., 2023)(Nguyen et al., 2023)(Zhao, 2024). Kernel Inception Distance (KID) ise FID'ye benzer bir görev üstlenmekte olup, özellikle küçük veri setlerinde daha güvenilir sonuçlar vermektedir (Tariq et al., 2022). Son olarak, sentetik görüntülerin klinik geçerliliği açısından tıbbi uzman değerlendirmesi, yani radyologlar tarafından yapılan niteliksel analizler, modellerin gerçek dünya uygulamalarındaki güvenilirliğini ölçmek için vazgeçilmezdir (Nguyen et al., 2023). Tüm bu ölçütler bir arada değerlendirildiğinde, GAN modellerinin kalitesi yalnızca teknik benzerlikle değil, aynı zamanda klinik anlamlılık, yapısal doğruluk ve dağılımsal tutarlılık üzerinden belirlenmekte ve bu nedenle de çok boyutlu bir değerlendirme stratejisi gerekmektedir.

Gan algoritmalarının eğitiminde karşılaşılan kararsızlık (Huynh & Deshpande, 2024) ve mod çökmesi (Zhao, 2024) gibi zorluklar göz önüne alındığında Gan modeli seçimi ve sonrasında

uygulanacak stil transferi önem kazanmaktadır. Stil transferi, kaynak görüntünün içerik yapısını korurken hedef görüntünün stil özelliklerini aktararak, görsel gerçekçiliği anlamlı ölçüde artırabilmektedir. Özellikle GAN tabanlı modellerle üretilen görüntülerde görülebilen düşük doku uyumu ve yapısal uyumsuzluk gibi sorunlar, stil transferiyle minimize edilerek daha doğal ve tanısal olarak anlamlı görüntüler elde edilebilmektedir. Dolayısıyla, stil transferi, sentetik görüntü üretim süreçlerinde hem görsel kaliteyi artırmak hem de modelin değerlendirme metriklerinde daha başarılı sonuçlar elde etmesini sağlamak açısından kritik bir bileşen olarak öne çıkmaktadır.

Mukherjee ve ekibinin yapmış olduğu çalışmada üretilen yapay beyin MRI görüntülerinin gerçek MRI görüntüleriyle olan benzerliğini artırmak amacıyla stil transferi yöntemlerinin entegrasyonu önerilmektedir (Mukherjee et al., 2022). Luan ve arkadaşlarının önerdiği modelde ise gelişmiş bir görüntü işleme tekniği ve farklı bir öğrenme yöntemi kullanılarak, önceki yöntemlere kıyasla daha gerçekçi ve doğal görseller üretilmiştir (Luan et al., n.d.).

Stil transferi teknikleri, MRI gibi tıbbi görüntülerde cihazlar arası görünüm farklarını gidererek veriler arasında harmonizasyon sağlar. Mengting Liu ve arkadaşlarının çalışmasında, style-encoding GAN mimarisi kullanılarak merkez etiketi olmadan, her görüntünün anatomik yapısı korunarak referans bir stil tüm görüntülere aktarılmıştır. Böylece farklı merkezlerden alınan beyin MR'ları tutarlı bir görünüme kavuşmuştur (M. Liu et al., 2023).

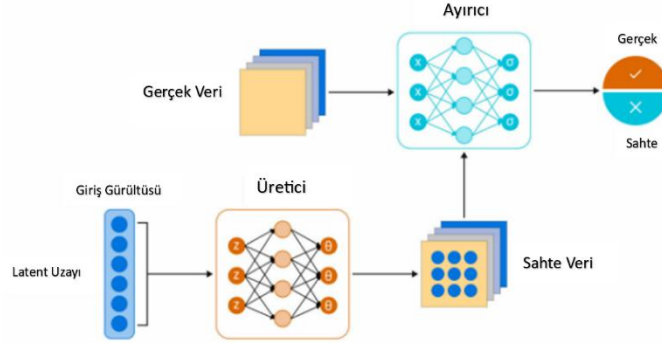
Liu & Yap'ın çalışmasında, MRI görüntüleri içerik (anatomisi) ve stil (görünüm) olarak ayrılmış, böylece bir görüntü farklı cihazlara ait görünüme dönüştürülebilmektedir. 6000'den fazla çok merkezli MRI üzerinde test edilen yöntem, anatomiyi bozmadan cihaz farklarını gerçekçi şekilde taklit edebilmiştir. Bu sayede cihaz kaynaklı farklılıklar azaltılarak veri setlerinin ortak kullanımı kolaylaşır (S. Liu & Yap, 2024). Ayrıca, GAN tabanlı stil transferi; MRI-CT dönüşümü, histopatoloji görüntülerinde boyama farklarının giderilmesi ve MR kontrast dönüşümleri gibi pek çok alanda kullanılmaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Materyal

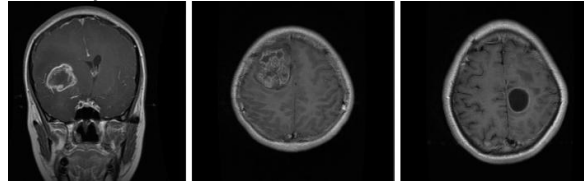
Geleneksel GAN'ların aksine WGAN, daha kararlı bir öğrenme için Wasserstein mesafesini kullanır. WGAN-GP, ayırıcıyı gerçek ve sahte veriler arasındaki farkı ölçen bir fonksiyon olarak ele alır. Başlangıçta kullanılan ağırlık kırpması yöntemi model kapasitesini sınırlarken, Gulrajani ve ekibi bunu gradyan cezasıyla (gradient penalty) aşarak daha güçlü ve kararlı bir yapı sunmuştur. (Gulrajani et al., 2017) Gradyan cezası, üretici ağına daha çeşitli ve kaliteli örnekler üretmesini sağlarken, öğrenmeyi dengeler. WGAN-GP ise, klasik GAN'lardaki eğitim istikrarsızlıklarını önleyerek karmaşık veri dağılımlarında bile kararlı bir öğrenme sunar (Cao et al., 2023). Han ve arkadaşlarının çalışmasında, farklı MRI sekanslarının sentezi için DCGAN ve WGAN karşılaştırılmış; 128×128 boyutunda sentetik beyin MR görüntüleri üretilmiştir. WGAN, doku ve tümör yapısını daha gerçekçi taklit etmiş, Visual Turing Test'te uzmanlar tarafından daha sık gerçek olarak sınıflandırılmıştır. WGAN'ın bu başarısı daha güçlü yönlendirme ve genelleme yeteneğine bağlanırken, DCGAN'ın ise görüntülerde yapay bozulmalar (artefaktlar), tutarsızlıklar ve mod çökmesi sorunlarına daha yatkın olduğu belirtilmiştir. Bulgular, WGAN tabanlı yöntemlerin tıbbi görüntü sentezinde daha güvenilir olduğunu ortaya koymuştur (Han et al., 2018). WGAN-GP, yalnızca görüntü sentezi için değil, aynı zamanda tıbbi veri artırımı amacıyla da etkili biçimde kullanılmaktadır. Özellikle sınıf dengesizliğinin belirgin olduğu Alzheimer tanısına yönelik MRI verilerinde, Yuda ve arkadaşları, WGAN-GP ile sentetik görüntüler üreterek veri setini dengelemiş ve sınıflandırma doğruluğunu %30'dan %56'ya yükseltmiştir. Çalışmada, WGAN-GP'nin yüksek kaliteli ve gerçek veriye benzer örnekler ürettiği, bu sayede küçük ve dengesiz veri kümelerinde model genellemesinin iyileştiği vurgulanmıştır. Literatürde WGAN türevi GAN modellerinin MRI verileri üzerinde başarılı veri çoğaltma uygulamaları sunduğu çalışmalar mevcuttur. WGAN-

GP, geleneksel GAN'lardaki eğitim istikrarsızlığını gidererek çok daha tutarlı bir öğrenme eğrisi sunar (Vellmer et al., 2025)



Şekil 1. Gan mimarisi

Stil trasferinin FID üzerindeki etkisini incelediğimiz bu çalışmada eğitim verisi olarak glioma tipinde tümör içeren 1621 adet beyin MR görüntüsü kullanılmıştır. Glioma tümörleri, heterojen yapıları ve belirsiz sınırları nedeniyle tespit edilmesi en güç olan tümör tipi olarak literatürde öne çıkmaktadır. Bu nedenle, glioma sınıfı, çok sınıflı ve dengesiz beyin tümörü veri setlerinde genellikle en fazla örneğe sahip sınıf olarak yer almaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın yalnızca glioma tipine odaklanması, modelin en zorlayıcı tümör tipi üzerinde performans göstermesi açısından bilinçli bir tercih olmuştur.



Şekil 2. Eğitim setine ait örnekler

Bu çalışmada veri çoğaltmak için WGAN-GP mimarisi kullanılmıştır. Eğitim süreci sonucunda 500 adet yapay MR görüntüsü üretilmiştir. Bu görüntülerin gerçek MR görüntülerine benzerliği, tıbbi görüntü sentezinde yaygın olarak kullanılan çeşitli değerlendirme metrikleriyle nicel olarak analiz edilmiştir. Kullanılan metrikler arasında Yapısal Benzerlik İndeksi (SSIM), Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR), Sharpness Difference ve Frechet Inception Distance (FID) yer almaktadır.

SSIM, iki görüntü arasındaki yapısal benzerliği ölçerek 0 ile 1 arasında bir değer üretir; bu değer 1'e yaklaştıkça iki görüntünün yapısal olarak neredeyse özdeş olduğu anlaşılır. Bu kapsamlı metrik seti aracılığıyla, üretilen görüntülerin görsel gerçekçiliği ve yapısal bütünlüğü detaylı biçimde değerlendirilmiştir.

$$SSIM = \frac{(2\mu_x\mu_y + c_1)(2\sigma_{xy} + c_2)}{(\mu_x^2 + \mu_y^2 + c_1)(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + c_2)} \quad (1)$$

Burada, μ_x ve μ_y sırasıyla iki görüntüdeki yoğunluk değerlerinin ortalamasını, σ_x ve σ_y ise bu yoğunlukların standart sapmasını ifade etmektedir. σ_{xy} , iki görüntü arasındaki yoğunlukların kovaryansını temsil eder. c_1 ve c_2 sabitleri ise, zayıf payda etkisini azaltmak amacıyla dengeleyici terimler olarak kullanılmaktadır.

PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio), bir görüntüdeki maksimum piksel yoğunluğu ile mevcut gürültü düzeyi arasındaki oranı nicel olarak ifade eden bir metriktir. Maksimum piksel yoğunluğu genellikle 255 olarak kabul edilir ve iki görüntü arasındaki ortalama kare hata (Mean Squared Error - MSE) değerinin karekökü, görüntüler arasındaki gürültü seviyesinin bir tahmini olarak kullanılabilir.

$$PSNR=20\log_{10}\left(\frac{MAX_f}{\sqrt{MSE}}\right) \quad (2)$$

$$MSE=\frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (f(i, j) - g(i, j))^2 \quad (3)$$

Burada, MAX_f , maksimum piksel yoğunluk değerini ifade ederken; $f(i, j)$ ve $g(i, j)$, iki görüntüdeki (i, j) pikselinin yoğunluk değerlerini temsil etmektedir. Her iki görüntünün boyutu $m \cdot n$ olarak kabul edilir. PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) değerinin yüksek olması, görüntüler arasındaki gürültü seviyesinin düşük olduğunu gösterir. Bu durum, sentetik görüntünün orijinal görüntüye daha yüksek düzeyde benzerlik taşıdığı anlamına gelmektedir.

Sharpness Difference (SD), iki görüntü arasındaki keskinlik farkının derecesini ifade eder. Bu metrik, iki görüntü arasındaki gradyan farkı (∇) ile maksimum yoğunluk değerinin karesinin oranı temel alınarak hesaplanır. Böylece, görüntülerdeki keskinlik çeşitliliği nicel bir şekilde değerlendirilmiş olur.

$$SD=10\log_{10}\left(\frac{MAX_f^2}{\nabla}\right) \quad (4)$$

$$\nabla=\frac{1}{m \cdot n} |\nabla f(i, j) - \nabla g(i, j)| \quad (5)$$

$$\nabla f(i, j)=2f(i, j) - f(i-1, j) - f(i, j-1) \quad (6)$$

Dolayısıyla, birbirine daha çok benzeyen görüntüler daha düşük gradyan farkına sahip olur ve bu da daha yüksek Sharpness Difference (SD) ölçümüne yol açar. Başka bir ifadeyle, SD değeri ne kadar yüksekse, karşılaştırılan görüntülerin keskinlik özellikleri o denli benzerlik gösterir.

FID, gerçek ve sentetik görüntülerden elde edilen Inception-v3 ağı üzerindeki özellik (feature) temsillerinin ortalama (mean) ve kovaryans (covariance) istatistiklerini karşılaştırır. Bu istatistikler, çok boyutlu bir Gauss dağılımı varsayımı altında değerlendirilir.

$$FID(X_r, X_g) = \|\mu_r - \mu_g\|_2^2 + Tr(\Sigma_r + \Sigma_g - 2(\Sigma_r \Sigma_g)^{\frac{1}{2}}) \quad (7)$$

FID metriği, gerçek (μ_r, Σ_r) ve yapay (μ_g, Σ_g) görüntülerden elde edilen ortalama vektörler ve kovaryans matrisleri kullanılarak hesaplanır. Bu hesaplama, iki ortalama vektör arasındaki L2 norm karesini ve iki kovaryans matrisinin toplamından, aralarındaki geometrik ortalamanın iki katının çıkarılmasıyla elde edilen iz (trace, Tr) değerini içerir. İz (Tr), matrisin köşegen elemanlarının toplamıdır ve veri dağılımının toplam varyansını gösterir. Kovaryans matrislerinin karekökü olan $(\Sigma_r \Sigma_g)^{1/2}$ terimi ise iki dağılımın yayılım biçimini ifade eder. FID değeri ne kadar düşükse, yapay görüntüler gerçek görüntülere o kadar çok benzemektedir ve bu da görsel kalitenin yüksek olduğunu gösterir.

Literatürde Generative Adversarial Network (GAN) tabanlı modellerin başarısı genellikle düşük FID ve yüksek SSIM (Structural Similarity Index) ile PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) değerleriyle ölçülmektedir [3].

Stil transferi süreci, yalnızca tek bir gerçek MR görüntüsü üzerinden gerçekleştirilebileceği gibi, birden fazla gerçek görüntüye ait gram matrisi (stil korelasyon matrisi) alınarak ortalama stil temsili oluşturmak suretiyle de uygulanabilmektedir. Bu yaklaşım, stilin daha genel ve sınıf temelli bir şekilde aktarılmasına olanak tanıyarak, üretilen görüntülerin yapısal ve istatistiksel özelliklerini geliştirmede etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır.

Metot

Bu çalışmada, gri seviye beyin MR görüntülerinin sentetik olarak üretilmesini amaçlayan bir üretici model geliştirilmiş ve bu modelin temelinde Wasserstein GAN with Gradient Penalty (WGAN-GP) mimarisi yapılandırılmıştır. Modelin tasarımı, özellikle düşük veri miktarına sahip senaryolarda tıbbi görüntü üretimini desteklemeye ve sınıf dengesizliği gibi yaygın problemlere etkin çözümler sunmaya yöneliktir. Üretici (Generator) ve ayırt edici (Discriminator) ağılar,

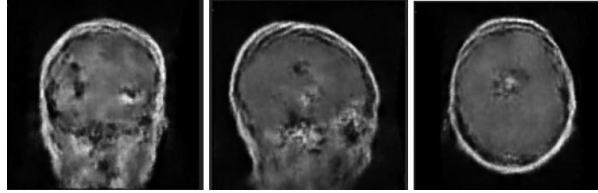
konvolüsyonel katmanlar kullanılarak tanımlanmış ve eğitim süreci boyunca gradient penalty yöntemi uygulanarak Lipschitz sürekliliği koşulu sağlanmıştır. Bu yaklaşım, geleneksel GAN mimarilerinde sıklıkla karşılaşılan mode çökmesi (tekdüze örnek üretimi) ve eğitim kararsızlığı gibi sorunların önemli ölçüde azaltılmasına olanak tanımıştır. Eğitim süreci toplam 750 epoch boyunca sürdürülmüş ve bu sürede modelin kararlılığı ve üretim yeteneği optimize edilmiştir.

Modelin başarımını artırmak için kayıp fonksiyonu birden fazla bileşenle zenginleştirilmiştir. Adversarial loss temel alınırken, feature matching ve perceptual loss ile yapay görüntülerin gerçekçiliği artırılmıştır. Ek olarak, Laplacian sharpness loss görsel netliği, L1 loss ise piksel düzeyinde doğruluğu sağlamıştır.

Model, hem görsel hem de yapısal olarak yüksek kaliteli görüntüler üretmiş ve performansı yalnızca kayıp fonksiyonlarıyla değil, SSIM, PSNR ve Sharpness Difference (SD) gibi görsel kalite metrikleriyle de değerlendirilmiştir. SSIM ve PSNR görüntü benzerliğini, SD ise kenar netliğini ölçmüştür.

Genel olarak bu yaklaşım, WGAN-GP mimarisinin tıbbi görüntü sentezinde hem kararlı eğitim süreci hem de yüksek kaliteli çıktı üretimi açısından etkinliğini ortaya koymakta, buna ek olarak görsel algı (perceptual) ve keskinlik (sharpness) temelli kayıp fonksiyonları ile modelin görsel kalite açısından daha üstün sentetik örnekler üretmesine katkı sağlamaktadır.

Eğitim süreci sonucunda elde edilen 500 adet yapay beyin MR görüntüsü ile aynı sayıda gerçek beyin MR görüntüsü karşılaştırılarak Frechet Inception Distance (FID) metriği hesaplanmış ve 132.51 değeri elde edilmiştir. Bu sonuç, üretilen görüntülerin gerçek veri dağılımından hâlâ belirli ölçüde sapma gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu durumu iyileştirmek amacıyla, çalışmada stil transferi (style transfer) yöntemi uygulanmıştır. Stil transferi sürecinde, yapay görüntülerin görsel ve istatistiksel özelliklerini gerçek görüntülerinkiyle daha uyumlu hale getirmek hedeflenmiştir.

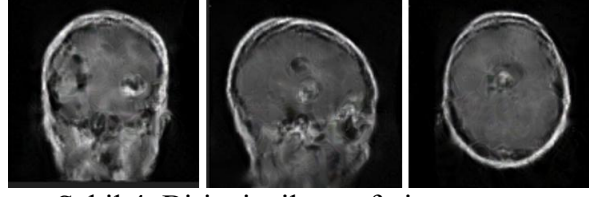


Şekil 3. Üretilen yapay görüntülerden örnekler (stil transferi öncesi)

Kullanılan stil aktarım yöntemi, temel olarak Gatys ve arkadaşları tarafından geliştirilen, özellik-temelli optimizasyon yaklaşımına dayanmaktadır (Gatys et al., n.d.). Bu yöntem, derin evrişimli sinir ağları kullanılarak içerik ve stil temsillerinin ayrıştırılmasını ve ardından belirli bir stilin hedef görüntüye aktarılmasını mümkün kılmaktadır. Böylece, yapay MR görüntülerinin yalnızca içerik olarak değil, aynı zamanda stilistik açıdan da gerçek görüntülerle daha yüksek düzeyde benzerlik göstermesi sağlanmıştır.

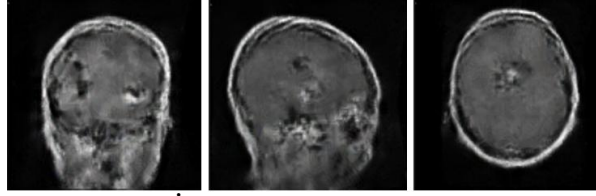
Stil transferi, VGG19 modelinin ImageNet üzerinde önceden eğitilmiş ağırlıklarıyla gerçekleştirilmiştir. Modelin bazı ara katmanları içerik ve stil temsilleri için kullanılmış, stil temsili Gram matrisiyle hesaplanmıştır. İçerik görüntüsünün bir kopyası üzerinde yapılan optimizasyonda; içerik kaybı, stil kaybı ve toplam varyasyon kaybı dikkate alınmıştır. Bu kayıplar uygun ağırlıklarla birleştirilip Adam algoritmasıyla optimize edilerek stil başarıyla aktarılmıştır.

Uygulama, bir içerik klasöründeki yapay MR görüntülerine, seçilen bir gerçek MR görüntüsünün stili toplu olarak aktararak tamamlanmıştır. Bu sayede yapay görüntülerin görsel özellikleri gerçek verilere daha çok benzemiştir. Stil aktarımı sürecinde tek bir gerçek MR görüntüsü kullanılmış ve tüm yapay görüntülere aynı stil uygulanmıştır. Sonuçlar, SSIM, PSNR ve SharpDiff metrikleriyle değerlendirildiğinde görsel benzerlik artmış; FID skoru ise 127.80 olarak hesaplanmıştır. Stil transferi sonrası görseller Şekil 4'te ki gibidir.



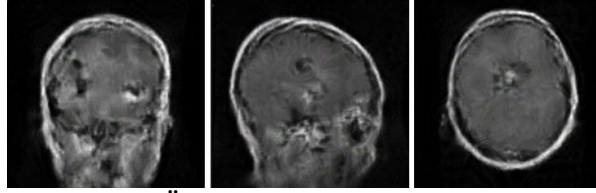
Şekil 4. Birinci stil transferi sonrası

Alternatif bir yaklaşım olarak, stil temsili oluşturulurken birden fazla gerçek MR görüntüsünün stil bilgileri dikkate alınmış ve bu görüntülere ait Gram matrislerinin ortalaması alınarak daha genel bir stil temsili elde edilmiştir. Bu yöntemde, 6 ila 12 adet gerçek MR görüntüsü kullanılarak yapılan stil aktarımı sonucunda FID skoru 124.39'a gerilemiştir. Elde edilen sonuçlar, çoklu stil kaynaklarının kullanılmasının, yapay görüntülerin gerçek veri dağılımına daha yakın görsel özellikler kazanmasına katkı sağladığını göstermektedir. Transfer sonrası aşağıdaki görseller elde edilmiştir.

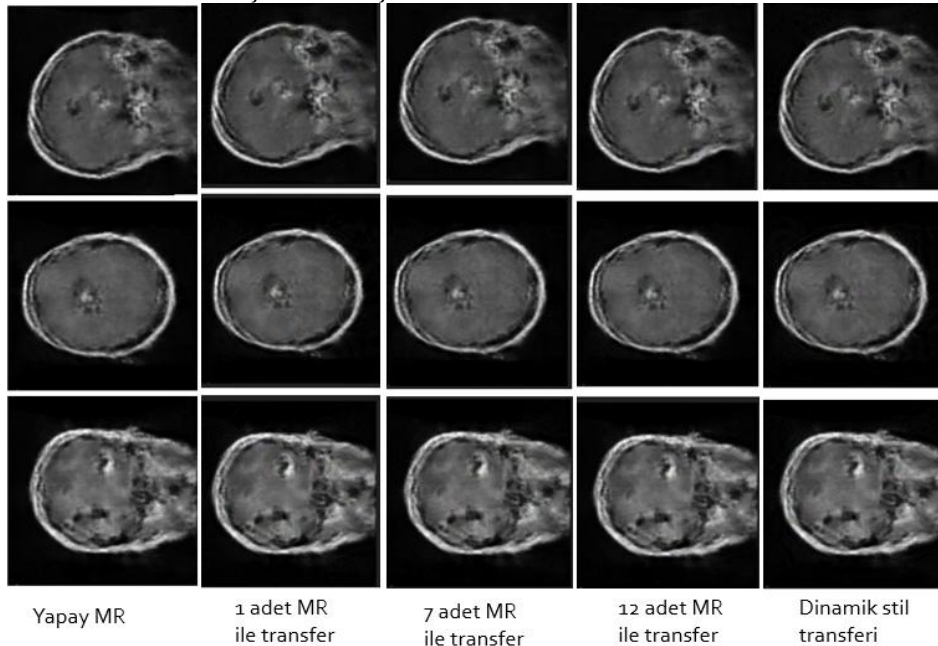


Şekil 5. İkinci stil transferi sonrası

Buna ek olarak, stil aktarımının dinamik biçimde, yani her bir yapay görüntüye özgü olacak şekilde, birebir karşılık gelen gerçek görüntünün stiline aktarılması yöntemi değerlendirilmiştir. Bu yaklaşımda, içerik ve stil eşleşmesi bireysel düzeyde sağlanmış ve bu yöntemle üretilen görüntülerin FID skoru 111.15 olarak ölçülmüştür. Elde edilen bu sonuç, dinamik stil eşleşmesinin, yapay görüntülerin gerçek görüntülere olan görsel benzerliğini artırmada önceki yöntemlere kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 6. Üçüncü stil transferi sonrası



Şekil 7. Karşılaştırma

	Yapay Görüntüler	1.Stil Transferi	2.Stil Transferi	3.Stil Transferi
FID Değeri	132.51	127.80	124.39	111.15

Tablo I. FID metrik değeri kıyaslanması

SONUÇ

Bu çalışmada geliştirilen WGAN-GP tabanlı model ile gri seviye glioma tip beyin MR görüntüleri başarıyla sentetik olarak üretilmiştir. Eğitim süreci sonunda 500 adet yapay görüntü elde edilmiş ve bu görüntüler gerçek görüntülerle karşılaştırılmak için Frechet Inception Distance (FID) metriği kullanılmıştır. Stil aktarımı uygulanmayan ilk durumda FID skoru 132.51 olarak hesaplanmış ve üretici modelin gerçek veri dağılımından bir miktar sapma gösterdiği gözlemlenmiştir. Görsel benzerliği artırmak amacıyla gerçekleştirilen stil aktarımı uygulamalarında, tek bir gerçek MR görüntüsünün stil bilgisi kullanıldığında FID skoru 127.80'e gerilemiş; bu yöntemle sentetik verinin istatistiksel uyumu belirli ölçüde iyileştirilmiştir. Daha sonra 6 ila 12 farklı gerçek MR görüntüsüne ait gram matrislerinin ortalaması alınarak oluşturulan ortalama stil temsiliyle yapılan aktarımda FID skoru 124.39'a düşmüştür. En iyi sonuç ise dinamik stil aktarımı yaklaşımı ile elde edilmiştir. Bu yöntemde, her bir yapay görüntüye karşılık gelen bireysel gerçek görüntünün stil bilgisi aktarılmış ve bu sayede FID skoru 111.15 olarak kaydedilmiştir. Bu bulgular, stil transferi yönteminin, özellikle dinamik birebir eşleştirme yaklaşımıyla, yapay görüntülerin gerçek MR verilerine olan görsel benzerliğini artırmada etkili bir strateji olduğunu ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

- Akbar, M. U., Larsson, M., & Eklund, A. (2023). *Brain tumor segmentation using synthetic MR images -- A comparison of GANs and diffusion models*. <http://arxiv.org/abs/2306.02986>
- Cao, Y., Kuai, H., Liang, P., Pan, J. S., Yan, J., & Zhong, N. (2023). BNLoop-GAN: a multi-loop generative adversarial model on brain network learning to classify Alzheimer's disease. *Frontiers in Neuroscience*, 17. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1202382>
- Gatys, L. A., Ecker, A. S., & Bethge, M. (n.d.). *Image Style Transfer Using Convolutional Neural Networks*.
- Gulrajani, I., Ahmed, F., Arjovsky, M., Dumoulin, V., & Courville, A. (2017). *Improved Training of Wasserstein GANs*. <http://arxiv.org/abs/1704.00028>
- Han, C., Hayashi, H., Rundo, L., Araki, R., Shimoda, W., Muramatsu, S., Furukawa, Y., Mauri, G., & Nakayama, H. (2018). GAN-based synthetic brain MR image generation. *Proceedings - International Symposium on Biomedical Imaging, 2018-April*, 734–738. <https://doi.org/10.1109/ISBI.2018.8363678>
- Huynh, N., & Deshpande, G. (2024). A review of the applications of generative adversarial networks to structural and functional MRI based diagnostic classification of brain disorders. In *Frontiers in Neuroscience* (Vol. 18). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1333712>
- Kumar, S., Krishnamoorthy, R., & Guputa, R. (2024). Generative Adversarial Networks for Generating Synthetic Medical Images. *2024 International Conference on Optimization Computing and Wireless Communication, ICOCWC 2024*. <https://doi.org/10.1109/ICOCWC60930.2024.10470861>
- Liu, M., Zhu, A. H., Maiti, P., Thomopoulos, S. I., Gadewar, S., Chai, Y., Kim, H., & Jahanshad, N. (2023). Style transfer generative adversarial networks to harmonize multisite MRI to a single reference image to avoid overcorrection. *Human Brain Mapping*, 44(14), 4875–4892. <https://doi.org/10.1002/hbm.26422>
- Liu, S., & Yap, P. T. (2024). Learning multi-site harmonization of magnetic resonance images without traveling human phantoms. *Communications Engineering*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s44172-023-00140-w>

Luan, F., Paris Adobe, S., Shechtman Adobe, E., & Bala, K. (n.d.). *Deep Photo Style Transfer*.

Mukherjee, D., Saha, P., Kaplun, D., Sinitca, A., & Sarkar, R. (2022). Brain tumor image generation using an aggregation of GAN models with style transfer. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12646-y>

Nguyen, Q., Le, T., Nguyen, T., & Nguyen Nhat, M. (2023). *Class Label Conditioning Diffusion Model for Robust Brain Tumor MRI Synthesis*. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.24243829.v1>

Tariq, U., Qureshi, R., Zafar, A., Aftab, D., Wu, J., Alam, T., Shah, Z., & Ali, H. (2022). *Brain Tumor Synthetic Data Generation with Adaptive StyleGANs*. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26438-2_12

Tavse, S., Varadarajan, V., Bachute, M., Gite, S., & Kotecha, K. (2022). A Systematic Literature Review on Applications of GAN-Synthesized Images for Brain MRI. In *Future Internet* (Vol. 14, Issue 12). MDPI. <https://doi.org/10.3390/fi14120351>

Vellmer, S., Aydogan, D. B., Roine, T., Cacciola, A., Picht, T., & Fekonja, L. S. (2025). Diffusion MRI GAN synthesizing fibre orientation distribution data using generative adversarial networks. *Communications Biology*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s42003-025-07936-w>

Zhao, Y. (2024). GAN-based image generation. *Applied and Computational Engineering*, 92(1), 128–135. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/92/20241743>

Zhou, T., Li, Q., Lu, H., Cheng, Q., & Zhang, X. (2023). GAN review: Models and medical image fusion applications. *Information Fusion*, 91, 134–148. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2022.10.017>

ISOLATION AND DIVERSITY OF FUNGI FROM PLANT LITTER USING MOIST CHAMBER TECHNIQUE IN REVONA VILLAGE, SOUTH GOA

Dr. Sujata Dabolkar
Saloni P. Naik
Saloni S. Naik
Nikisha Pawar
Tanushka Raut
Snehal Goankar

Department of Botany, Government college of Arts, Science and Commerce, Quepem, Goa-403705

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6141-3069>

Abstract

Revona village, South Goa is an area nestled within the North Western Ghats ecoregions. The decomposition of leaf litter plays a critical role in nutrient cycling and fungal biodiversity. This study employs moist chamber incubation to recover and characterize fungi from various plant litter types (e.g., fallen leaves, twigs, bark) in these forested habitats. These moist chambers were incubated at ambient room temperature and observed daily over a period of 1 to 14 days using a dissecting microscope for the development of fungal structures such as ascomata, pycnidia, conidiophores, or mycelial mats. The moist chamber method proved to be a simple, cost-effective, and non-destructive approach to isolate both saprophytic and potentially cryptic fungal taxa from litter substrates in the moist, tropical forests of Revona village. It enabled capture of both fast- and slow-growing taxa, including those that might otherwise be overlooked in conventional agar plating or baiting methods. The results highlight the importance of moist chamber incubations for comprehensive fungal biodiversity surveys in biodiverse tropical regions like Revona, South Goa.

Keywords: Revona, South Goa, fungi, moist chamber method.

AÇIK APEKSLİ DAİMİ MOLAR DIŞTE PRP DESTEKLİ REVASKÜLARİZASYON UYGULAMASI: OLGU SUNUMU

Nida Nur ŞİMŞEK

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Merkez, Rize

ORCID: 0009-0004-3053-5759

İrem OKUMUŞ

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Merkez, Rize

ORCID: 0000-0003-1471-4605

Ayça KURT

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Merkez, Rize

ORCID: 0000-0003-4762-7495

ÖZET

Rejeneratif endodontik tedavide öncelikli hedef hastanın zarar görmüş diş dokularının fonksiyonlarının geri kazandırılması, kemik iyileşmesinin sağlanması ve semptomların kaybolmasıyken, ikincil hedef ise dentin duvarlarının kalınlaşması ve/veya kök boyunun uzamasının sağlanmasıdır. Bu olgu raporunda daha önce apeksifikasyon tedavisi başlanan ancak tamamlanmayan açık apeksli mandibular daimi molar dişine uygulanan revaskülarizasyon tedavisi sunulmaktadır.

Klinik muayenede diş asemptomatik olmasına rağmen, radyografik incelemede periapikal bölgede lezyon saptanmış; ayrıca apseye bağlı mobilité gözlemlendi. Tedavi planlamasında, kök gelişiminin devamını desteklemek ve dişin uzun dönem prognozunu iyileştirmek amacıyla revaskülarizasyon yaklaşımı tercih edildi. İlk seans; hasta lastik örtüyü tolere edemediği için izolasyon pamuk peletlerle sağlandı. İkinci seansta apikal dokulardan provoke kanama sağlanamadığı için otolog Platelet Rich Plasma (PRP) ile kombine tedavi planlandı. Antikoagülanlı tüpe alınan 20 ml venöz kan, iki aşamalı santrifüj ile işlenerek hücresiz plazma uzaklaştırıldı ve elde edilen konsantre PRP (cPRP) kök kanalına paper point (GOLDENT, China) yardımıyla nazik basınçla yerleştirildi. Şeffaf yapıdaki cPRP'nin apikal bölgeden koronal alana doğru kanamayı çektiği izlendi. Pıhtılaşma sonrası 3 mm mineral trioksit agregat (MTA) (ANGELUS, Brazil) ile kanal girişleri kapatıldı ve aynı seansta kompozit restorasyon (IMICRYL, Türkiye) uygulandı. Üçüncü ay kontrolünde, ilgili dişte apikal kapanma, dentin duvarlarında belirgin kalınlaşma ve apikal dokularda kemik dokusu oluşumu gözlemlendi. Dördüncü ayda, dişin restorasyonu paslanmaz çelik kron (PÇK) (SHINHUNG, Korea) ile tamamlandı. Altıncı ay kontrolünde ise hasta asemptomatikti; periapikal radyolüsens tamamen iyileşmişti ve furkasyon bölgesinde radyografik olarak kemik dolumu izlendi. Hastanın takipleri devam etmektedir.

Sonuç olarak bu olgu, kanamanın sağlanamadığı durumlarda PRP'nin revaskülarizasyon sürecini başarıyla destekleyebileceğini ve açık apeksli, lezyonlu daimi dişlerde rejeneratif tedavi için etkili bir alternatif olabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Prp, Revaskülarizasyon, İmmatür Diş

PRP-SUPPORTED REVASCULARIZATION IN A PERMANENT MOLAR WITH AN OPEN APEX: A CASE REPORT

Abstract

In regenerative endodontic treatment, the primary objective is the restoration of function to the damaged dental tissues, the promotion of bone healing, and the resolution of clinical symptoms. The secondary goal is to achieve thickening of the dentinal walls and/or continued root development. This case report presents a revascularization procedure performed on a permanent mandibular molar with an open apex, for which apexification therapy had been initiated but not completed. Although the clinical examination revealed that the tooth was asymptomatic, radiographic evaluation showed a periapical lesion and mobility associated with an abscess. A revascularization approach was selected to support continued root development and improve the long-term prognosis of the tooth. During the first session, isolation was achieved using cotton pellets as the patient could not tolerate a rubber dam. In the second session, apical bleeding could not be induced, so treatment was planned in combination with autologous Platelet-Rich Plasma (PRP). A total of 20 ml of venous blood was collected into an anticoagulant tube and processed through a two-step centrifugation to remove cell-free plasma. The resulting concentrated PRP (cPRP) was gently placed into the root canal using paper points (GOLDENT, China). It was observed that the transparent cPRP drew blood upward from the apical region toward the coronal area. Following clot formation, the canal orifices were sealed with 3 mm of Mineral Trioxide Aggregate (MTA) (ANGELUS, Brazil), and composite restoration (IMICRYL, Türkiye) was applied in the same session. At the 3-month follow-up, apical closure, significant thickening of the dentinal walls, and bone tissue formation in the apical area were observed. In the fourth month, the restoration was completed with a stainless steel crown (SSC) (SHINHUNG, Korea). At the 6-month control, the patient was asymptomatic; the periapical radiolucency had completely resolved, and radiographic bone fill in the furcation region was evident. Patient follow-up is ongoing. In conclusion, this case demonstrates that PRP can successfully support the revascularization process in cases where apical bleeding cannot be induced and may be an effective alternative for regenerative treatment in permanent teeth with open apices and periapical lesions.

Keywords: PRP, Revascularization, Immature Tooth

**A THESIS SUBMITTED TO LAHORE COLLEGE FOR WOMEN UNIVERSITY IN
PARTIAL FULFILMENT OF THE REQUIRMENTS FOR THE
DEGREE OF BFA - INTERIOR DESIGN**

**Mirha Muhammad Usman
MS. Rimsha Imran**

Lecturer

department of interior design, institute of design and visual arts lahore college for women
university, lahore

ABSTRACT

This interior design project is revolved around the idea of celebrating the aesthetics of chaos and discovering art in the unknown and thinking deeply about mysterious part of life based on the philosophy of absurdism. The project aims to celebrate the mysterious side of life while expanding the boundaries of conventional interior design. Its main aim is to create spaces that challenge conventions and boost curiosity, making visitors contemplate the enigmatic aspects of existence. The project sources inspiration from confession rooms and maze-like structures to create an environment that will be both a safe place and a realm of exploration. Interactive art chambers and whimsical compartments will encourage self-expression and creativity, inviting visitors to break the rules to create new ones. The spaces will be a little crazy, unusual, and fascinating. It will be an innovative and creative journey that mesmerizes the individuals' thinking and embraces the enigma surrounding them.

Keywords: *Absurd, Chaos, Creative Exploration, Puzzle, Self-Expression.*

TOXICOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE VENOMS OF THE MOST DANGEROUS VIPER SPECIES IN MOROCCO

PhD Student Nouredine HAMMANI

Pasteur Institute of Morocco, Venom and Toxin Laboratory, Place Louis Pasteur, Casablanca
20250, Morocco
University Hassan II, Casablanca, Faculty of Medicine and Pharmacy, Morocco
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6337-2578>

PhD Student Khawla AMMOUCH

Mohammed V University of Rabat, Faculty of Dental Medicine, Morocco
Pasteur Institute of Morocco, Venom and Toxin Laboratory, Place Louis Pasteur, Casablanca
20250, Morocco
ORCID number: 0009-0003-8596-9055

PhD Student Nihal MESMOUDI

Mohammed V University of Rabat, Faculty of Dental Medicine, Morocco
Pasteur Institute of Morocco, Venom and Toxin Laboratory, Place Louis Pasteur, Casablanca
20250, Morocco

Prof. Abdellah MOUSTAGHFIR

Mohammed V University of Rabat, Faculty of Dental Medicine, Morocco

Ennaji HANANE

University Hassan II, Casablanca, Faculty of Medicine and Pharmacy, Morocco

Samir IBENMOUSSA

University Hassan II, Casablanca, Faculty of Medicine and Pharmacy, Morocco

Dr. Naoual OUKKACHE

Pasteur Institute of Morocco, Venom and Toxin Laboratory, Place Louis Pasteur, Casablanca
20250, Morocco

Morocco is one of the most biodiverse countries in the Mediterranean region, particularly regarding its snake fauna. The country is home to eight venomous snake species, seven of which belong to the *Viperidae* family, responsible for approximately 80% of viper envenomation cases. According to the Moroccan Poison Control and Pharmacovigilance Centre, *Cerastes cerastes* (the Sahara horned viper) and *Daboia mauritanica* are considered among the most dangerous species, being the most frequently implicated in reported envenomation cases in the Kingdom. These vipers cause a wide range of local and systemic symptoms, including oedema, blistering, dermonecrosis, myotoxicity, and hemorrhagic diathesis, often associated with defibrinogenation and thrombocytopenia. Current treatment guidelines address the clinical manifestations of viper envenomation as a single clinical syndrome, without distinguishing between the specific effects of different species. However, for more effective clinical management, a detailed characterization of the toxicological and biological profiles of each viper species is essential.

In this context, we investigated the lethality, as well as the hemorrhagic, oedematous, and myotoxic activities of *C. cerastes* and *D. mauritanica* venoms. Our results show that the median

intraperitoneal lethal doses (LD₅₀) for *C. cerastes* and *D. mauritanica* venoms are 36.30 µg/mouse and 48.64 µg/mouse, respectively. The minimum hemorrhagic doses (MHD) were 0.35 µg/mouse for *C. cerastes* and 1.74 µg/mouse for *D. mauritanica*, while the minimum oedematous doses (MED) were 1.37 µg/mouse and 3.05 µg/mouse, respectively. These findings indicate that *C. cerastes* venom is more toxic and hemorrhagic, and induces death significantly faster than *D. mauritanica* venom.

The LD₅₀ values and associated pathophysiological data obtained in this study can support the development of a specific antivenom targeting bites from these two medically significant viper species in Morocco.

Keywords: Viper, Envenomation, *In vivo* toxicity, Hemorrhage, Oedema, Pathophysiology.

**COMPUTATIONAL DISCOVERY OF SARS-COV-2 VIRAL ENTRY INHIBITOR
PEPTIDES FROM ANDROCTONUS MAURETANICUS SCORPION VENOM:
MOLECULAR DOCKING AND DYNAMICS TARGETING THE SPIKE PROTEIN'S**

Reda CHAHIR

Laboratory of Venoms and Toxins, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place Louis Pasteur,
Casablanca 20250, Morocco

Laboratory of Agri-food and Health, Faculty of Sciences and Techniques Settat (FSTS),
Hassan I University (UH1), Settat Km 3, P.O. Box 577, Casablanca Road, Morocco
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>,

Jacob GALAN

Department of Human Genetics, The University of Texas Rio Grande Valley School of
Medicine, Brownsville, TX 78539, USA
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-8693-6130>

Salaheddine REDOUANE

Laboratory of Genomics and Human Genetics, Institut Pasteur du Maroc, Casablanca,
Morocco
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5945-0386>

Hicham HBOUB

Laboratory of Venoms and Toxins, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place Louis Pasteur,
Casablanca 20250, Morocco
Institute of Biological Sciences (ISSB), Faculty of Medical Sciences (FMS), Mohammed VI
Polytechnic University (UM6P), Ben Guerir, 43150, Morocco
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-1254-276X>

Lahoussaine ASERRAR

Laboratory of Onco-Pathology, Biology and Cancer Environment, Faculty of Medicine,
University Mohammed VI of Sciences and Health, Casablanca, Morocco
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-7355-68300>

Khawla AMMOUCH

Venom and Toxins Laboratory, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place Louis Pasteur,
Casablanca 20250
ORCID number: 0009-0003-8596-9055

PhD Student Nouredine HAMMANI

¹Pasteur Institute of Morocco, Venom and Toxin Laboratory, Place Louis Pasteur, Casablanca
20250, Morocco
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-6337-2578>

Salma CHAKIR

Laboratory of Venoms and Toxins, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place Louis Pasteur,
Casablanca 20250, Morocco
Laboratory of Agri-food and Health, Faculty of Sciences and Techniques Settat (FSTS),
Hassan I University (UH1), Settat Km 3, P.O. Box 577, Casablanca Road, Morocco

Ahmed Salim LAHLOU

Laboratory of Venoms and Toxins, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place Louis Pasteur,
Casablanca 20250, Morocco

Hinde AASSILA

Laboratory of Agri-food and Health, Faculty of Sciences and Techniques Settat (FSTS),
Hassan I University (UH1), Settat Km 3, P.O. Box 577, Casablanca Road, Morocco
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1372-4986>

Rachid ELFATIMY

Institute of Biological Sciences (ISSB), Faculty of Medical Sciences (FMS), Mohammed VI
Polytechnic University (UM6P), Ben Guerir, 43150, Morocco
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7652-5562>

Naoual OUKKACHE

Laboratory of Venoms and Toxins, Pasteur Institute of Morocco, 1 Place Louis Pasteur,
Casablanca 20250, Morocco
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7058-0763>

ABSTRACT

While vaccination remains central to controlling the COVID-19 pandemic, the emergence of SARS-CoV-2 variants with partial resistance to immune responses has highlighted the need for complementary therapeutic strategies. Among these, antiviral agents that inhibit viral entry mechanisms are of particular interest. Animal venoms, especially scorpion venoms, are a rich source of bioactive peptides with potential antiviral properties. This study aimed to evaluate peptides derived from the Moroccan scorpion *Androctonus mauretanicus* as inhibitors of SARS-CoV-2 spike glycoprotein, which mediates virus entry into host cells via ACE2 receptor binding. Six peptides from *A. mauretanicus* venom were evaluated using an in silico pipeline. The Stack-AVP server was used to predict antiviral potential, followed by 3D structure modeling via SWISS-MODEL and homology modeling tools. Molecular docking was conducted using the HADDOCK 2.4 platform with the spike protein receptor-binding domain (PDB ID: 6M0J), and top interactions were analyzed using PDBsum. Binding affinities were estimated using the PRODIGY web server. Molecular dynamics simulations (200 ns) were carried out with GROMACS to assess the stability of four selected peptide–spike complexes. Four peptides (KTx15.3, KTx5.2, KTx3.1, and Amm5) showed strong predicted antiviral activity (>85%). Docking analyses revealed high-affinity interactions, particularly for Amm5 (P01482), which had the best HADDOCK score (-139.6) and binding free energy (-14.0 kcal/mol). MD simulations confirmed the stability of these complexes, with reduced conformational flexibility observed in key spike protein regions involved in ACE2 binding, suggesting potential inhibition of viral entry.

Keywords: SARS-CoV-2 ; spike protein; *Androctonus mauretanicus*; venom peptides ; molecular docking; molecular dynamics; COVID-19

VIRTUAL AWAKENING: ENGAGING PUBLIC PARTICIPATION IN CLIMATE ACTION THROUGH METAVERSE TECHNOLOGY

Ar. Dr. Omer Shujat Bhatti

Associate Professor, Department of Architecture, School of Architecture and Planning,
University of Management and Technology, Lahore, (Primary Author)

Zakra Ahmad

Researcher, University of Management and Technology, Lahore, (Co-Author)

Abstract

Climate change poses a significant threat worldwide, with developing countries like Pakistan being particularly vulnerable due to poor socio-economic conditions and limited public awareness. One of the key challenges in Pakistan is the lack of sensitization and public engagement in climate change mitigation and adaptation efforts. With the increasing use of smartphones and ICT, Metaverse technologies, particularly Virtual Reality (VR), offer a new avenue for engaging the public. This study explores the potential of VR as an immersive and interactive medium to enhance climate change awareness and participation. Focusing on general public respondents in Pakistan, specifically within an academic setting, the study employed a convenience sampling technique and adopted a mixed-method approach, combining quantitative measures of behavioral intention with qualitative insights into user experiences. Participants engaged with simulated climate disaster scenarios in a virtual environment, allowing them to explore adaptive responses and strategies. The findings revealed that VR-based engagement significantly improved understanding and participation in climate change response activities, with users expressing strong interest in continuing to use such technology for awareness and preparedness. However, the study is limited by its sample size and scope, which focused solely on academic participants and did not address broader population segments or access disparities in VR usage. Future research should explore long-term impacts, broader population inclusion, and policy-level integration of immersive technologies to support climate adaptation and mitigation strategies in developing regions.

Keywords

Metaverse, Climate Change & Adaptation, ICT, VR, Public Engagement

EDİRNE BÖLGESİNDE SEÇİLEN BAZI TARIM ALANLARINDAKİ GLİFOSAT KİRLİLİĞİ DÜZEYİ

Bihter IRMAK

Trakya University, Institute of Natural and Applied Sciences, Department of Chemistry,
22030, Edirne

ORCID: 0009-0003-58829006

Kenan SEZER

Trakya University, Faculty of Science, Department of Chemistry, 22030, Edirne

ORCID: 0000-0002-8824-3546

ÖZET

Pestisitler modern tarım uygulamalarında, endüstriyel üretimde ve evsel alanlarda, istenmeyen organizmaların kontrolü için yaygın olarak kullanılan kimyasal ajanlardır. Glifosat (N-(fosfonometil)glisin) aktif bileşenini içeren GlyBH'lar (Glifosat bazlı herbisitler) dünya genelinde yaygın olarak kullanılan ticari pestisit formülasyonlarından biridir. Bileşiğin kendisi ile ilgili, Avrupa Birliği ülkeleri ve dünyadaki diğer ülkelerdeki resmi çevre ve sağlık denetimi kurumlarında, insan sağlığı üzerinde gösterebileceği potansiyel zararlı etkileri ile ciddi tartışmalar yürütülmektedir. Ülkemizde tarım uygulama alanlarında GlyBH temelli pestisit kullanımıyla ilgili bir sınırlama bulunmamaktadır. Glifosat bileşiğinin çevre örneklerindeki varlığına ilişkin ülkemizde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Çalışma kapsamında Edirne İli sınırlarında yer alan tarım alanlarındaki toprak ve yüzey suları örneklerinde Glifosat varlığının ve miktarlarının belirlenmesine yönelik çalışma gerçekleştirilmiştir. Mayıs 2022 - Mart 2023 tarihleri arasında alınan numunelerde gerçekleştirilen analizlerin sonuçlarına göre, analit su numunelerinde $0.30 \pm 0.06 \mu\text{g/L}$ ile $5.66 \pm 2.44 \mu\text{g/L}$ aralığında ölçülmüştür. En yüksek konsantrasyon değerleri çeltik ekim alanlarındaki yüzey sularındadır. Toprak numuneleri analizlerinde analit konsantrasyonları $0.18 \pm 0.04 \text{ mg/kg}$ ile $3.61 \pm 0.61 \text{ mg/kg}$ aralığında ölçülmüştür. Her iki numune türü için en yüksek konsantrasyon değerleri Mayıs-Ağustos 2022 numuneleri için ölçülmüştür. Elde edilen veriler değerlendirildiğinde toprak ve sulardaki glifosat derişiminin tarım alanlarında ekimi yapılan bitki türüne, uygulanma zamanı ve mevsime bağlı olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Pestisitler, Glifosat, Yüzey suları, Toprak, LC-MS/MS analizleri.

GLYPHOSATE POLLUTION LEVELS IN SELECTED FARMING AREAS IN THE EDİRNE REGION

ABSTRACT

Pesticides are chemical agents widely used in modern agricultural practices, industrial production and domestic areas to control unwanted organisms. GlyBHs (glyphosate-based herbicides) containing the active ingredient Glyphosate (N-(phosphonomethyl)glycine) are commercial pesticide formulations widely used worldwide. There are serious discussions about the compound itself in official environmental and health inspection institutions in the European Union countries and other countries in the world regarding its potential harmful effects on human health. There is no restriction on the use of GlyBH-based pesticides in agricultural application areas in our country. Studies conducted in our country regarding the presence of glyphosate in environmental samples are quite limited. Within the scope of the study, a study was carried out to determine the presence and amounts of Glyphosate in soil and surface water samples in agricultural areas within the borders of Edirne Province. According to the results of

the analyzes carried out on the samples taken between May 2022 and March 2023, concentration of analyte compound was measured between $0.30 \pm 0.06 \mu\text{g/L}$ and $5.66 \pm 2.44 \mu\text{g/L}$ in water samples. The highest concentration values were in surface waters in rice cultivation areas. Analyte concentrations in soil samples were measured in the range of $0.18 \pm 0.04 \text{ mg/kg}$ and $3.61 \pm 0.61 \text{ mg/kg}$. The highest concentration values for both sample types were measured for May-August 2022 samples. When the obtained data were evaluated, it was seen that the glyphosate concentration in soil and water depended on the type of plant cultivated in agricultural areas, the time of application and the season.

Keywords: Pesticides, Glyphosate, Surface waters, Soil, LC-MS/MS analysis.

INTRODUCTION

Pesticides are chemical agents widely used to control harmful organisms in modern agricultural practices, domestic areas and industrial production. According to the definition provided by the EPA (International Environmental Protection Agency) pesticides are substances or mixtures of substances used to reduce, prevent, or eliminate the negative effects of any insect, rodent, bacteria, fungi, virus, weed, or other organisms that may harm humans, other living things or agricultural products. Pesticides remain active in the environment for long periods of time, particularly in soil and water samples. Furthermore, they tend to accumulate in biological organisms and can pose a serious threat to ecosystems and health due to their effects on non-target species. As a result of their unconscious use in high amounts and frequency pesticides themselves or their metabolites which are degradation products can find their way into soil, water, food and the atmosphere. Pesticide use in Turkey began in the 1950s, and the use of agricultural chemicals has continued to increase. With the establishment of the Agricultural Chemicals and Tools Institute Residue Analysis Laboratory in Turkey, studies on pesticide active ingredients and residues have begun. In our country, European Union Directives are currently taken into account as the primary document when assessing pesticide amounts in food samples. The "Turkish Food Codex Communiqué on Maximum Residue Limits of Plant Protection Products in Food," published in the Official Newspaper No. 11-25697 dated January 2025 is in use.

Glyphosate (N-(phosphonomethyl)glycine) based herbicide (GlyBH) formulations are the most widely used commercial pesticide formulations worldwide (European Commission, 2007). Glyphosate is the active ingredient in over 750 different broad spectrum herbicide formulations (Guyton et al. 2015).

GlyBH formulations are used during the planting of plants produced for food and feed purposes or in the drying and disposal of grasses remaining from previous crops (wheat, rye, barley, oats, etc.). In recent years, glyphosate-based pesticide formulations are applied during the cultivation of 80% of GMOs (Genetically modified organisms) including soy, corn, etc. that have acquired characteristics that can tolerate the effects of GlyBH (Miljakovic et al. 2023). AMPA (Aminomethylphosphonic acid) is the main degradation product of glyphosate found in plants, water and soil (Hernandez et al. 2013). Common analysis methods for the determination of Glyphosate compound in various biological and environmental samples include gas chromatography, liquid chromatography and detector systems working all in one with each other namely LC-MS/MS, GC-MS/MS, GC-FID, and LC-UV systems, in addition, enzyme-based analyses such as ELISA are also applied (Hogendor et al. 2013). Although ion chromatography, UV detection and conductometric determinations of compounds are included in the literature, these methods have low sensitivity.

Due to the high polarity of the compound, before the chromatographic separation and analysis steps, applying enrichment and derivatization processes is accepted as a general approach. Derivatization with FMOC-Cl (Fluorenylmethoxycarbonyl chloride), which allows the detection of the compound at low concentrations in different sample matrices such as soil and

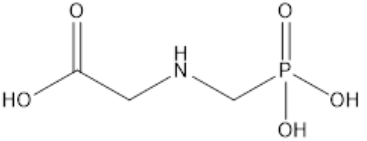
water during the derivatization process, provides the analyte compounds with the opportunity to be analyzed by various spectroscopic techniques (Hernandez et al. 2004).

Our study aimed to determine glyphosate in surface water, soil and sediment samples taken from agricultural areas in the Edirne region. The data obtained were evaluated to determine the current status of this compound in agricultural areas in the region.

Glyphosate is a broad-spectrum herbicide used in agriculture to control weeds and herbaceous plants (Table 1). Microbial biodegradation of glyphosate occurs in soil, sediments, and aquatic environments, and the main metabolite of this degradation is aminomethylphosphonic acid. Glyphosate is a small, amphoteric molecule characterized by three polar functional groups: linearly arranged phosphonomethyl, amine, and carboxymethyl groups. As a result of the presence of these groups, glyphosate is an ionic compound ($\log K_{OW} = -3.20$) having a highly polarity which is soluble in water (10.5 g/L at 20°C).

Glyphosate is water-soluble but also binds to soil particles under certain conditions, particularly in clay soils (Tzanetou et al., 2020). It is a white, odorless, crystalline solid with low volatility and good stability (Kanissery et al. 2019).

Table 1. Physical and chemical properties of glyphosate (Annetta et al., 2014)

Common name	Glyphosate
IUPAC name	(N-(phosphonomethyl)glycine)
Chemical formula	$C_3H_8NO_5P$
Chemical structure	
CAS number	1071-83-6
Molecular weight	169.07 g/mol
Appearance	Crystal powder, white
Melting point	200-230°C
Solubility in water	10-15 g/L (25°C)
Half-life (in water media)	7 – 142 day
pH	5-9 (25°C)

The mechanism of action of glyphosate is to prevent the production of certain proteins necessary for the growth of the target plant organisms. Glyphosate works by inhibiting the enzyme 3-enol-pyruvylshikimate, EPSP Synthase (5-phosphate synthase), found in the chloroplast and used in the synthesis of proteins that interfere with the biosynthesis of aromatic amino acids. EPSP Synthase is an enzyme that forms part of the shikimic acid metabolic pathway (Aparicio et al. 2013). While the primary degradation pathway of glyphosate in the environment is microbial degradation by soil bacteria, alternative degradation pathways have also been identified, each yielding a different set of end products (Fig. 1.). Primary degradation

is formation of AMPA and glyoxylic acid, the main metabolites of glyphosate. Further these two metabolites produces carbon dioxide and ammonium ions. The second degradation pathway is less common and occurs only in certain species of soil bacteria, which convert glyphosate first to inorganic phosphate and then to sarcosine and glycine (Annetta et al. 2014).

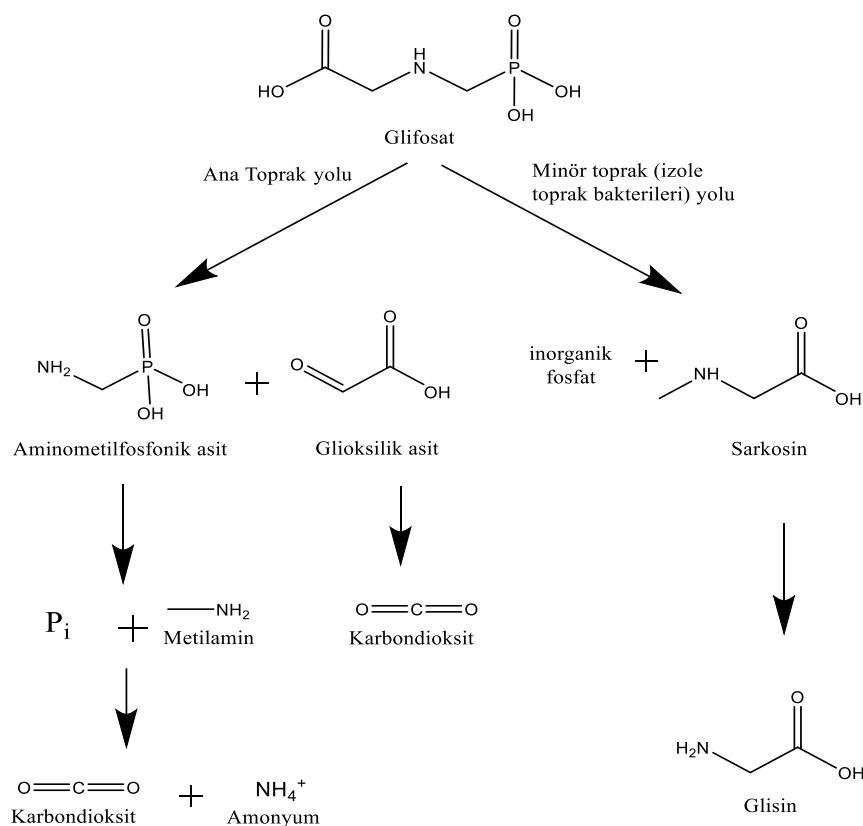


Fig. 1. Primary and secondary degradation pathways for glyphosate by soil bacteria

METHOD AND MATERIAL

Theory of experimental study

In LC-MS/MS analyses of highly polar compounds such as glyphosate, derivatization is often used to reduce the polar character of the analytes and ensure good chromatographic separation. Derivatization of compounds bearing polar functional groups such as carboxylic acids, alcohols, amines, and similar compounds is accomplished using various approaches, including pre-column derivatization, in-column derivatization, and post-elution derivatization. The selection criteria here are sample and matrix conditions, as well as parameters related to various experimental procedures (pH, temperature, stability, solvent electrolyte concentration, salt effect, etc.).

In the glyphosate derivatization process, FMOCl derivatization was implemented before chromatographic analysis (pre-column) and solid-phase extraction. The derivatization process was carried out in an aqueous solution, maintaining a pH at 9, and Fig. 2. shows the scheme of the predicted derivatization reactions for glyphosate.

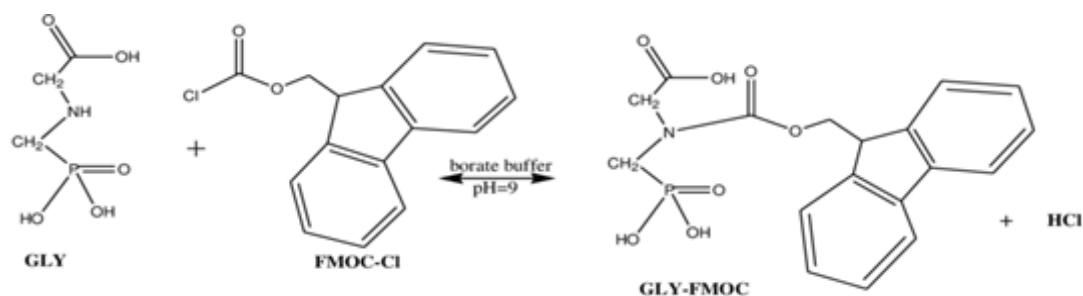


Fig. 2. Derivatization reaction of glyphosate compound

Analysis parameters optimized for the study

In the ionization step, which is one of the method operating parameters, ESI+ (Electrospray ionization – positive ion mode) operating conditions were determined and optimized in accordance with the literature review (Table 2.).

Table 2. Chromatographic conditions for instrument

Parameter	Değer
Gas heat (°C)	325
Gas flow (L/min.)	10
Nebuliser pressure (psi)	40
Skimmer gas flow (L/min.)	350

Solvent compositions and solvent programming parameters used for chromatographic separation were optimized and used in experimental studies, the solvent composition consists of methanol solvent system with formic acid and ammonium formate buffer (Table 3. and Table 4.).

Table 3. Solvents used in chromatographic separations

Solvent composition (A)	% (v/v)	Solvent composition (B)	% (v/v)
Aqueous solution: 5 mM Ammonium formate % 0.1 (v/v) Formic acid	90	Aqueous solution: 5 mM Ammonium formate % 0.1 (v/v) Formic acid	10
Methanol	10	Methanol	90

Table 4. Parameters of gradient elution program

Program-step	Time (min.)	Solvent A %	Solvent B %
1	2.00	90.0 %	10.0 %
2	5.00	2.0 %	98.0 %
3	10.00	2.0 %	98.0 %
4	10.10	90.0 %	10.0 %

The mass spectrum obtained after ESI+ ionization was interpreted and the derivatized analyte compound ion mass grid (m/z) values and secondary fragmentation ion masses were determined in MRM (Multiple Reaction Monitoring) mode for qualitative and quantitative determination (Table 5. and Table 6.).

Table 5. MS/MS mass spectrum data of glyphosate compound

Compound	MS1 (m/z)	MS2 (m/z)	Scan (%)
Glyphosate	392.0	214.1	100
	392.0	179.1	100
	392.0	170.1	100
	392.0	88.1	100

Table 6. MRM scanning mode operating parameters

Compound	Scanning time (min.)	Scan mode	Ionisation mode
Glyphosate	0.00	MRM	ESI ⁺
	4.70	MRM	ESI ⁺
	10.00	MRM	ESI ⁺

Method Calibration Curves

A five-stage calibration curve was created using standard solutions of the analyte compound. Chromatographic separation of the derivatized analyte compound from the standard solution and real samples was performed in a two-component solvent system using solvent programming.

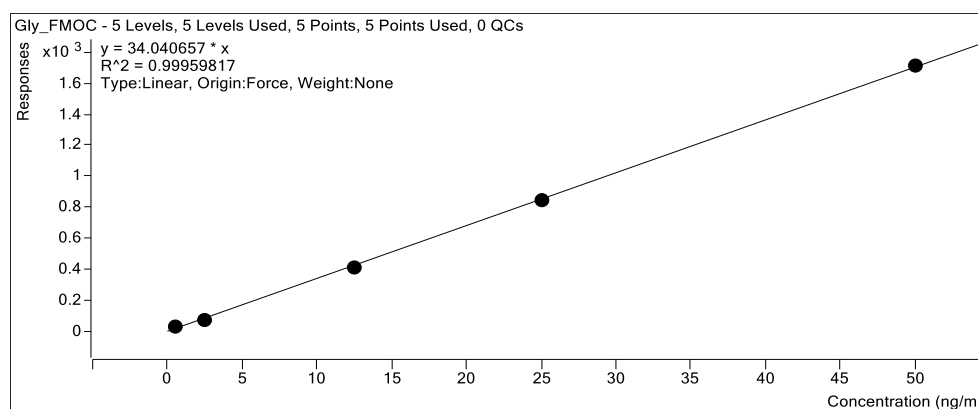
Calibration curves for water samples

After water samples were taken, 1.0 L of samples were filtered through coarse filter paper. Glyphosate standards were added to these samples at concentrations of 0.5 ppb, 2.5 ppb, 12.5 ppb, 25.0 ppb, and 50.0 ppb. These samples were transferred to 10-mL volumetric flasks, and the pH values were adjusted to pH 9 by adding 0.6 mL of borate buffer. For derivatization, 0.6 mL of FMOC-Cl solution was added, and the derivatization solutions were left overnight.

Following derivatization, the solutions were taken and the pH was adjusted to 1.5-2.0 with 6 M HCl. Byproducts formed in the derivatization reaction and excess reagent were removed by filtration through a 0.20 µ filter. These solutions containing the analyte compound were used for SPE.

In the solid-phase extraction study, the cartridges were washed with 10 mL of ultrapure water and conditioned with 10 mL of pH 2.5 water. Standards were then passed through the cartridges, and eluates were collected with solutions mixed at a ratio of 5 mL of pH 2.5 water and 5 mL of ACN. Solution volumes were made up to 10 mL, and LC-MS/MS analyses were performed (Fig. 3.).

Standard	1	2	3	4	5
Cons. (ng/mL)	0.5	2.5	12.5	25.0	50.0



Calibration curves for soil and sediment samples

Soil and sediment samples were collected in approximately 500-g masses and transported to the laboratory to be dried at room temperature. After removing any foreign matter (straw, grass, stones, etc.), the dried samples were ground in a mortar and passed through 500-micron steel sieves to achieve a homogeneous particle structure.

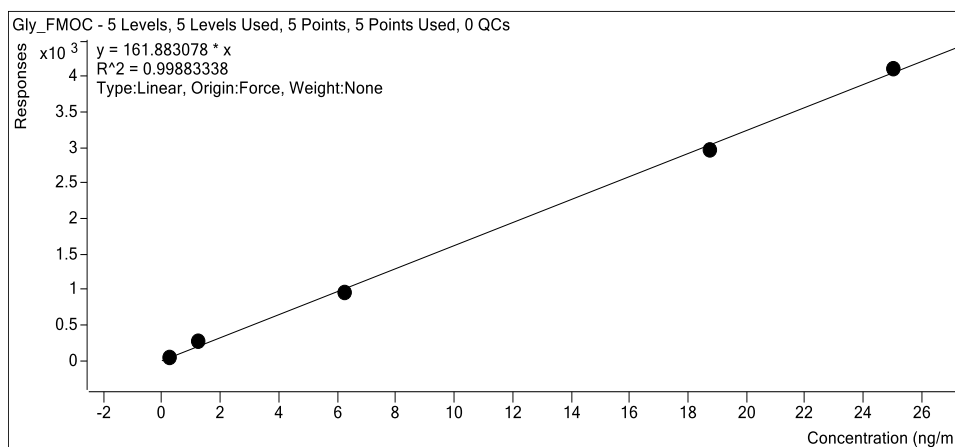
2.5 g masses were taken from the pretreated soil and sediment samples and 5 mL of glyphosate standard was added at concentrations of 0.25 mg/kg, 1.25 mg/kg, 6.25 mg/kg, 18.75 mg/kg, and

25.0 mg/kg. The solvent from the standard solution in the samples was removed in a vacuum oven at room temperature before the extraction process began.

During the extraction process, 10 mL of 0.25 M DAHP (Diammonium hydrogen phosphate) was added to the samples transferred to polypropylene tubes and the soil solution mixtures were kept in an ultrasonic bath for 15 minutes. 5 mL volumes were taken from the upper solution phase and transferred to 10 mL volumetric flasks. The solution pH was adjusted to pH 9 by adding 0.6 mL of borate buffer. For derivatization, 0.6 mL of Fmoc-Cl solution was added, and the derivatized solutions were left overnight. Following derivatization, the solutions were taken and the pH was adjusted to 1.5-2.0 with 6 M HCl. Byproducts formed in the derivatization reaction and excess reagent were removed by filtration through a 0.20 µ filter. These solutions containing the analyte compound were used for SPE.

In the solid-phase extraction study, the cartridges were washed with 10 mL of ultrapure water and then conditioned with 10 mL of pH 2.5 water. Standards were then passed through the cartridges, and eluates were collected with solutions mixed at a ratio of 5 mL of pH 2.5 water and 5 mL of ACN. Solution volumes were made up to 10 mL, and LC-MS/MS analyses were performed with a 1/10 dilution (Fig. 4).

Standard	1	2	3	4	5
Cons. (mg/kg)	0.25	1.25	6.25	18.75	25.0



RESULTS AND DISCUSSION

Results

The analysis results for samples taken from five different points in the agricultural areas of Edirne Province, selected as sampling points, were grouped into three-month periods. The sampling points, along with their coordinates, are given in Table 7.

Table 7. Sampling points

Sampling points	Longitude	Latitude
1-) Bosnaköy village	41° 37' 50'' N	26° 35' 20'' E
2-) Üyükütatar village	41° 33' 30'' N	26° 37' 15'' E
3-) Karakasım parish (village)	41° 35' 15'' N	26° 38' 30'' E
4-) Abalar village	41° 33' 10'' N	26° 44' 35'' E
5-) Havsa district pond	41° 32' 15'' N	26° 52' 15'' E

The data for the glyphosate compound are the analysis results of samples taken between May 2022 and March 2023 (Fig. 5. – Fig. 12.).

Soil samples were sampled from a depth of 15-20 cm below the soil surface, with each sample weighing 0.5-1.0 kg. Sediment collection for the Havsa district pond was also carried out from the shore of the pond at a depth of 15-20 cm. Water samples were taken from the same locations

where soil samples were taken, from surface water accumulated on the soil surface after rainfall or irrigation. Each water sample was sampled in volumes of at least 3L. All samples were stored in a deep freezer in the laboratory until sample preparation and analysis.

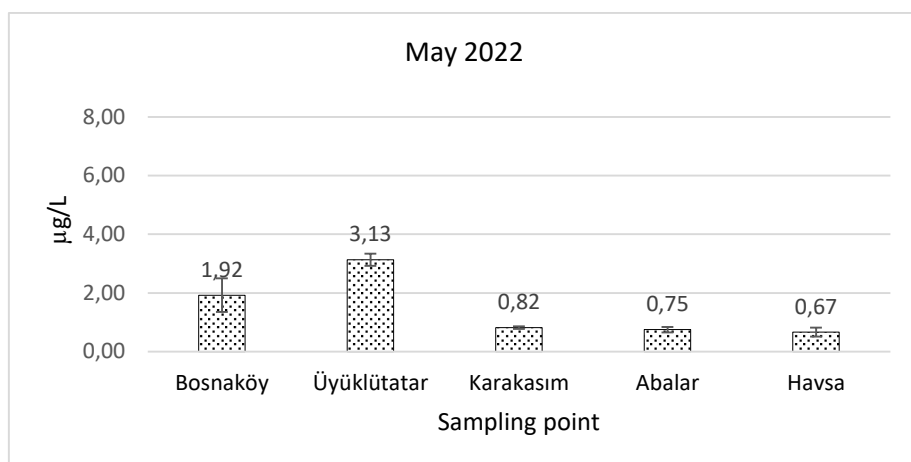


Fig. 5. Glyphosate concentrations in water samples (May 2022)

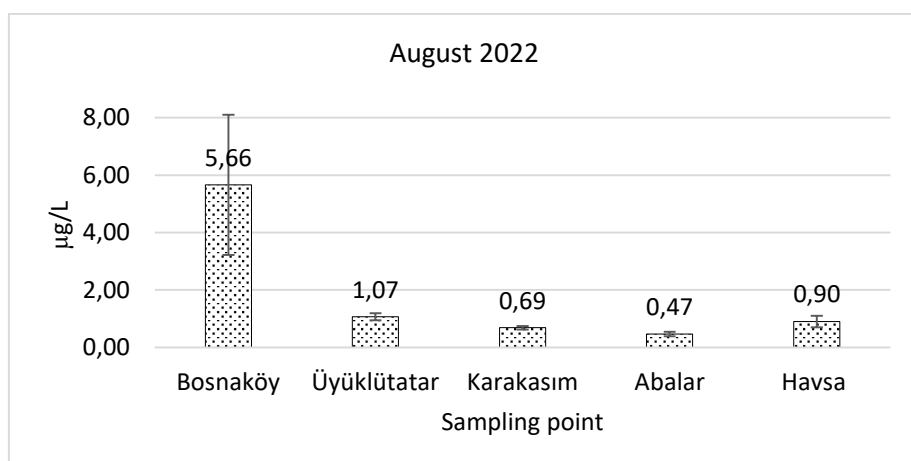


Fig. 6. Glyphosate concentrations in water samples (August 2022)

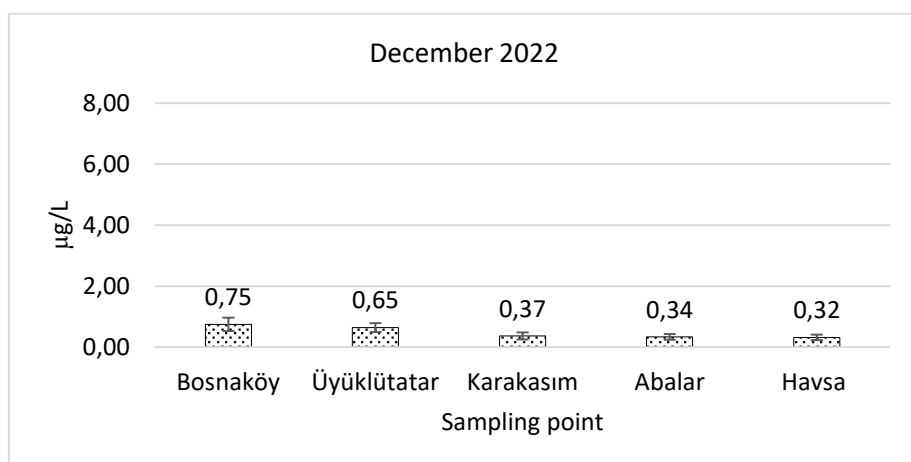


Fig. 7. Glyphosate concentrations in water samples (December 2022)

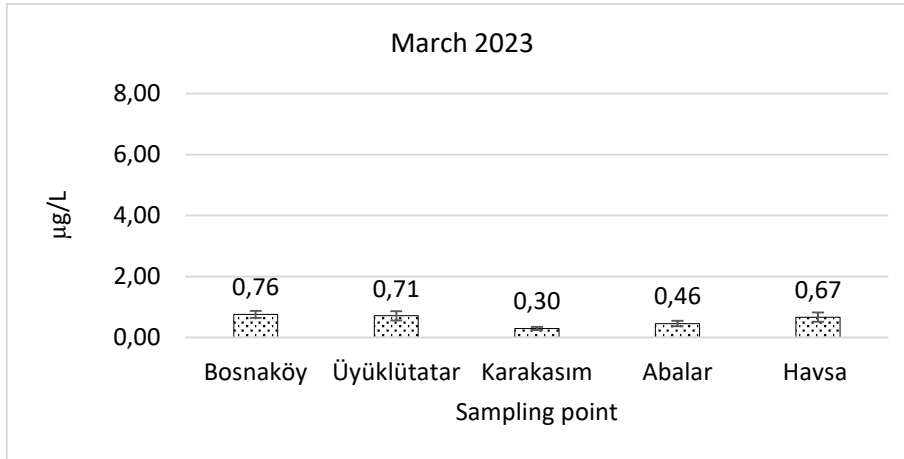


Fig. 8. Glyphosate concentrations in water samples (March 2023)

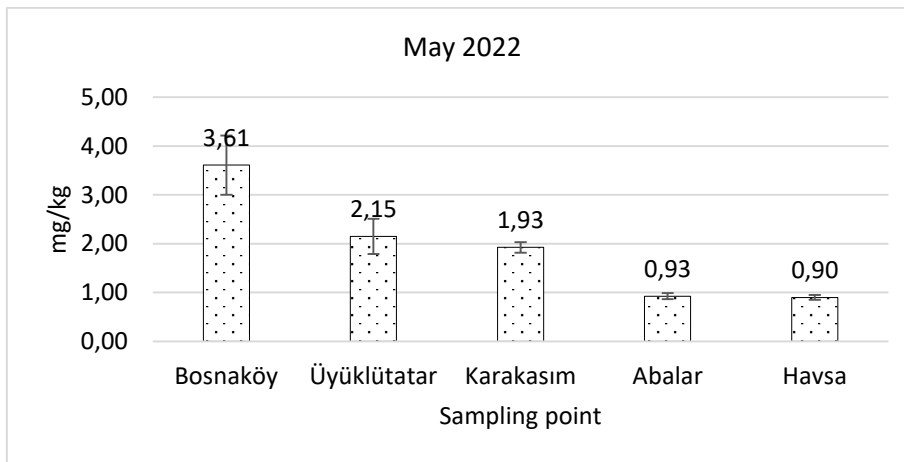


Fig. 9. Glyphosate concentrations in soil samples (May 2022)

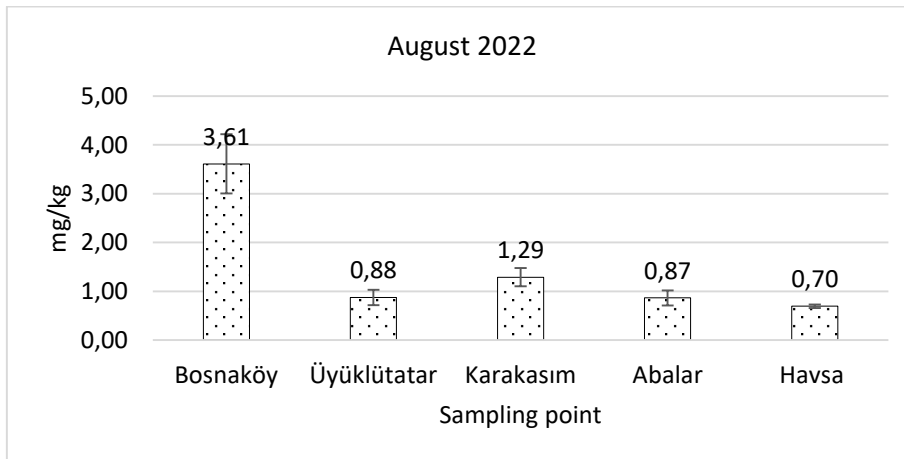


Fig. 10. Glyphosate concentrations in soil samples (August 2022)

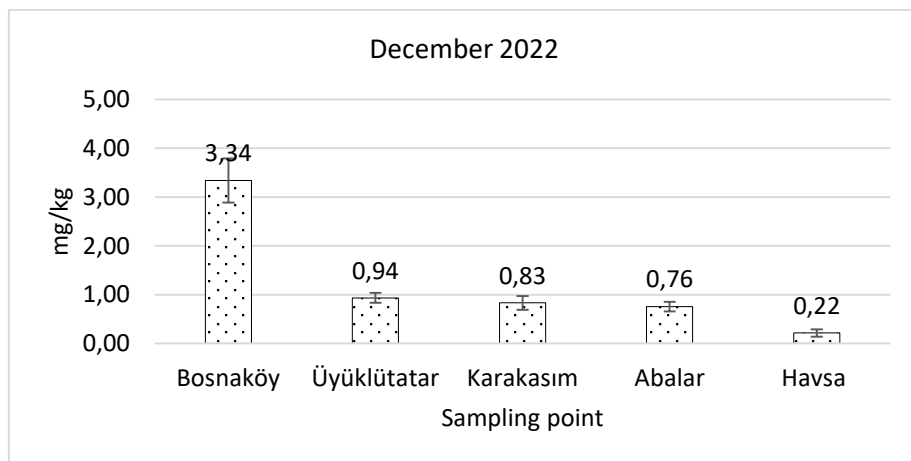


Fig. 11. Glyphosate concentrations in soil samples (December 2022)

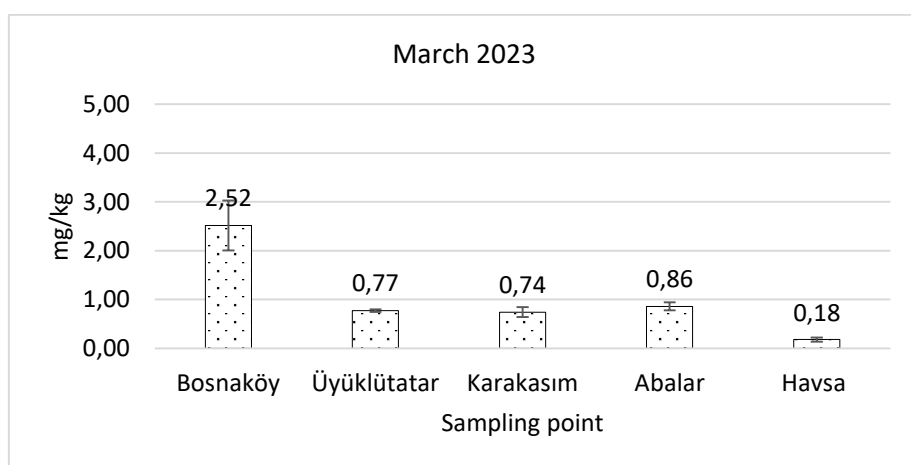


Fig. 12. Glyphosate concentrations in soil samples (March 2023)

When the data obtained from the analyses were examined, concentrations above the detection limits were measured for all water and soil-sediment samples. Glyphosate concentrations for water samples were determined between $0.30 \pm 0.06 \mu\text{g/L}$ and $5.66 \pm 2.44 \mu\text{g/L}$. Glyphosate concentrations for soil samples were measured between $0.18 \pm 0.04 \text{ mg/kg}$ and $3.61 \pm 0.61 \text{ mg/kg}$. The highest concentration values for both sample types were measured in agricultural areas where rice and sunflower were cultivated for the May-August 2022 samples.

An analysis of the obtained data reveals that glyphosate concentrations in soil and water depend on the type of plant cultivated in agricultural fields, the time of application, and the season. Compared to the results obtained in similar studies, the measured values are consistent with those measured in these studies and have a wide concentration range (Quaghebeur et al., 2004; Scribner et al. 2007; Poiger et al. 2017; Primost et al. 2017).

CONCLUSIONS

This study is important because it reveals the presence of glyphosate, a herbicide used in agricultural areas in our country, in various environmental samples. It will be useful in establishing methodologies and analytical procedures for similar future studies. Similar studies conducted with larger sample sizes and areas should be encouraged to assess the presence of glyphosate and its environmental impacts.

We would like to thank TUBAP (Trakya University Scientific Research Projects Dept.) for supporting this study within the scope of project number 2022/23.

REFERENCES

- Annetta R, Habibib HR, Hontelaa A. (2014). Impact of glyphosate and glyphosate-based herbicides on the freshwater environment, *Journal of Applied Toxycology* 34(5), 458–79.
- Aparicio VC, Gerenimo E, Marino D, Primost J, Carriquiriborde P, Costa JL. (2013). Environmental fate of glyphosate and aminomethylphosphonic acid in surface waters and soil of agricultural basins. *Chemosphere* 93(9), 1866-73.
- Barnor K, Caton J, Miljkovic D. (2023). *Journal of Policy Modeling* 45(1), 103-120.
- European Commission The Use of Plant Protection Products in the European Union (2007).
- Guyton KZ, Loomis D, Grosse Y, El Ghissassi F, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Scoccianti C Mattock H, Straif K. (2015). Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group, I.L.F. *Lancet Oncology* 16(5), 490-491.
- Hernandez EH, Andrades MS, Alvarez-Martin A, Pose-Juan E, Rodriguez-Cruz MS, Sanchez-Martin MJ. (2013). Occurrence of pesticides and some of their degradation products in waters in a Spanish wine region. *Journal of Hydrology* 486(1), 234-245.
- Hidalgo C, Rios C, Hidalgo M, Salvado V, Sancho JV, Hernández F. (2004). Improved coupled-column liquid chromatographic method for the determination of glyphosate and aminomethylphosphonic acid residues in environmental waters. *Journal of Chromatography A*, 1035(1), 153–157.
- Kanissery R, Gairhe B, Kadyampakeni D, Batuman O, Alferez F. (2019). Glyphosate: Its Environmental Persistence and Impact on Crop Health and Nutrition. *Plants* 8(11), 499-510.
- Peillex C. & Pelletier M. (2020). The impact and toxicity of glyphosate and glyphosate-based herbicides on health and immunity. *Journal of Immunotoxicology*, 17(1), 163–74.
- Poiger T, Buerge IJ, Bachli A, Muller MD, Balmer ME. (2017). Occurrence of the herbicide glyphosate and its metabolite AMPA in surface waters in Switzerland determined with on-line solid phase extraction LC-MS/MS. *Environmental Science and Pollution Reserach International* 24(2), 1588–1596.
- Primost JE, Marino DJ, Aparicio VC., Costa, JL, Carriquiriborde P. (2017). Glyphosate and AMPA, “pseudo-persistent” pollutants under real world agricultural management practices in the Mesopotamic Pampas agroecosystem. *Argentina Environmental Pollution* 229(1), 771–779.
- Quaghebeur D, De Smet B, De Wulf E, Steurbaut W. (2004). Pesticides in rainwater in Flanders, Belgium: results from the monitoring program 1997–2001. *Journal of Environmental Monitoring* 6(3), 182–190.
- Sancho JV, Hernfindez F, Lopez FJ, Hogendoorn EA, Dijkman A, van Zoonen P. (1996). Rapid determination of glufosinate, glyphosate and aminomethylphosphonic acid in environmental water samples using precolumn fluorogenic labeling and coupled-column liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 737(1), 75-83.
- Schönbrunn E, Eschenburg S, Shuttleworth WA, Schloss JV, Amrhein N, Evans JN, Kabsch W. (2001). Interaction of the herbicide glyphosate with its target enzyme 5-enolpyruvylshikimate 3-phosphate synthase in atomic detail. *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America* 98(4), 1376-80.
- Scribner EA, Battaglin WA, Gilliom RJ, Meyer MT. (2007). Concentrations of Glyphosate, Its Degradation Product, Aminomethylphosphonic Acid, and Glufosinate in Ground- and Surface-Water, Rainfall, and Soil Samples Collected in the United States, 2001-2006. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report, 51-111.
- Syafudin M, Kristanti RA, Yuniarto A, Hadibarata T, Rhee J, Al-onazi WA, Tahani Algarni S, Almarri AH, Al-Mohaimed AM. (2021). Pesticides in Drinking Water-A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 8(2), 486.
- Tzanetou E, Karasali H. (2020). Glyphosate Residues in Soil and Air: An Integrated Review, Web of Science, Submitted: November 16th 2019, Reviewed: May 29th 2020Published: July 7th 2020, DOI: 10.5772/intechopen.93066

TARIMSAL ÜRETİM SİSTEMLERİNDE YAPAY ZEKANIN KULLANIM OLANAKLARI

Muhammed Emre GÖKTAŞ

Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri, Kırşehir, Türkiye.

ORCID: 0009-0008-9110-3908

Melih YILAR

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kırşehir, Türkiye.

ORCID: 0000-0001-5963-4743

ÖZET

Her geçen gün artan dünya nüfusu beraberinde daha fazla gıda, temiz su ve yaşam için gerekli mevcut kaynakların tüketimini artırmaktadır. Gıda ile birlikte diğer ihtiyaçları karşılayabilmek için bitkisel üretimi arttırmaya yönelik projeler ve teşviklere ağırlık verilmekte olup birim alandan daha yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek hedeflenmektedir. Fakat biyotik ve abiyotik stres faktörleri bu hedefi olumsuz etkileyebilmektedir. Bu faktörlerin önüne geçmek için alınan önlemlerden, özellikle kimyasal mücadele; bitki ve bitki çeşitliliği, insan sağlığı, toprak ve iklim gibi gelecek nesiller için önem arz eden ekolojik unsurları olumsuz etkilemektedir. Ancak bu ekolojik unsurları korunmak amacıyla sürdürülebilir tarım, iyi tarım, organik tarım gibi çevre dostu üretim sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır ve aynı zamanda bu üretim sistemlerindeki biyotik ve abiyotik faktörlerin tespitinde, mücadelesinde ve diğer uygulama alanlarında derin öğrenme ve yapay zekanın kullanılması gibi gelişmeler önem kazanmıştır. Yapay zekanın doğrudan bitkisel üretimde kullanılmasının yanı sıra, yapay zeka destekli alet ekipmanlar ve sistemler sayesinde; hastalık ve zararlılara karşı pestisit kullanımının azaltılması, su kaynaklarının korunması, su kullanımının azaltılması, hassas ve istenilen ölçüde tohum, fidan ekim ve dikimlerinin kolaylaşması ve beraberinde optimum faydanın sağlanması, karbon ayak izinin düşürülmesiyle küresel ısınmaya olumlu yönde katkı sağlanması beklenmektedir. Aynı zamanda bu uygulamaların tarımsal sistemlerde kullanılması biyolojik faunanın ve floranın korunmasına da katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Derin öğrenme, ekoloji, sürdürülebilir tarım, yapay zeka

THE OPPORTUNITIES FOR THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS

ABSTRACT

The increasing world population every day leads to a higher consumption of existing resources required for food, clean water, and life. In order to meet the increasing demands for food and other needs, projects and incentives focusing on increasing plant production are being emphasized, with the goal of achieving higher yields and better quality products per unit area. However, biotic and abiotic stress factors can negatively affect these goals. To counter these factors, measures are being taken, especially chemical control; however, it negatively impacts ecological elements important for future generations, such as plant and plant diversity, human health, soil, and climate. To protect these ecological elements, environmentally friendly production systems such as sustainable agriculture, good agriculture, and organic farming are needed. At the same time, advancements like the use of deep learning and artificial intelligence for identifying, controlling, and applying biotic and abiotic factors in these production systems have gained importance. In addition to the direct use of artificial intelligence in plant

production, AI-supported tools, equipment, and systems are expected to reduce pesticide use against diseases and pests, protect water resources, reduce water usage, make it easier to plant and sow seeds or saplings in precise amounts, and provide optimal benefits. These advancements will also contribute to reducing the carbon footprint and positively impact global warming. Additionally, using these applications in agricultural systems will help protect biological fauna and flora as well.

Keywords: Deep learning, ecology, sustainable agriculture, artificial intelligence

GİRİŞ

Tarım, insan medeniyetinin her zaman temel taşı olmuştur(Yun, 2025). Üzerinde yaşam olan dünyamız yaşamın başlangıcından bu yana 100 milyar insana ev sahibi yaptığı düşünülmekte olup nüfusun en yüksek olduğu çağ olan günümüzde insan nüfusu 8 milyar seviyesinin üzerindedir ve 2050 yılına kadar nüfusun 10 milyar seviyesinde olması beklenmektedir. Nüfusun yüksek olması ve her geçen gün artması beraberinde; gıda ve temiz su ihtiyaçlarının artmasına sebep olmakta, hali hazırda bulunan doğal kaynakların azalmasına neden olabilmektedir. Gıda sorunlarının çözümü için bitkisel üretim önem arz etmekte olup, birim aladan yüksek maksimum fayda sağlanması istenilmektedir. Fakat bu hedefi sektöre uğrattak faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler; biyotik(hastalık, böcekler, akarlar, mikroorganizmalar, hayvanlar ve yabancı otlar) ve abiyotik stres koşulları(kuraklık, tuzluluk, sıcaklık, toprak pH'sı, toprak bitki besin kaynakları, toksik maddeler, pestisit kalıntısı, hava kirliliği vb.) olarak iki ana başlıkta toplanmakta olup; tarımsal üretimin olumsuz etkilenmemesi için bu faktörlere karşı önlem alınmalıdır (Tepe, 2014). Bu faktörlerle mücadele de çoğunlukla kullanılan metotlar, kültürler önlemler, mekanik mücadele, fiziksel mücadele, karantina önlemleri, biyoteknolojik mücadeledir. Su kaynaklarını, faydalı canlıları, toprak faunasını, insan sağlığı ve doğal denge gibi ekolojik unsurları olumsuz etkilemeyecek tüm mücadele yöntemlerin bir arada kullanıldığı yöntem olan entegre mücadele yönteminin tercih edilmesi daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Ancak bu mücadele yöntemlerinin uygun kullanılmasına rağmen yine de tarımsal üretimde bazı olumsuzluklar devam edebilmektedir. Ayrıca tarımsal üretim; hızlı teknolojik gelişmelerle birlikte köklü bir dönüşüm geçirmektedir. Küresel nüfusun önemli ölçüde artması beklenirken, yüzyılın ortasına kadar yaklaşık %70 daha fazla gıdaya ihtiyaç duyulması, özellikle kaynak kıtlığı ve değişen iklim koşullarının getirdiği mevcut kısıtlamalar altında önemli bir zorluk oluşturmaktadır. Su yönetimi ve sürdürülebilir arazi kullanımı giderek daha kritik hale gelmektedir (Yun, 2025).

Bununun yanında, teknolojinin son 100 yılda geldiği nokta insan yaşantısına kolaylaştırmakla birlikte doğru kullanılması durumunda sürdürülebilirliği beraberinde getirebileceği düşünülmektedir. Tarımsal üretimde derin öğrenme ve yapay zekâ uygulamalarının kullanıma sunulması sayesinde tarımsal üretimin devamlılığı için doğaya verilen zararlar en aza indirilebilmektedir. Ayrıca yapay zekânın ve derin öğrenmenin doğrudan tarımsal üretimde kullanılmasının yanı sıra alet ve ekipmanlarının desteklenmesiyle ekolojiye verilen zararlar minimuma indirilebileceğinin yanı sıra doğal yaşama katkı sağlayabileceği düşünülmektedir (Terzi ve ark, 2019).

Bu gelişen teknolojik çalışmalardan birisi olan Yapay zekanın (YZ) tarımsa üretimde çok geniş bir tabanda kullanılma eğilimine geçilmesidir. Tarımsal üretimde(bitki sınıflama, gelişmeyi izleme, toprak nemi, geometrik özelliklerin tahmini, fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerin belirlenmesi, klorofil ve azot içeriği, yaprak alanı, bitki sağlığı, su ve bitki sayımı ve erozyon analizi benzeri amaçlarla yakın kızılötesi, sentetik açıklıklı radar, floresan spektroskopisi ve görüntüleme, ışık algılama, multispektral, hiperspektral ve görünür kırmızı, yeşil ve mavi (KYM) bitki örtüsü endeksleri sensörleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Mishra vd., 2017; Steele-Dunne vd., 2017; Ahmad vd., 2021; Martos vd., 2021; Zheng vd., 2021; Javiaid vd., 2022). Verim, hastalık ve otomasyon konularında YZ esaslı araştırmaların kullanımı giderek

artmaktadır. Bununla birlikte bitki gelişmesi ve izlenmesi, yabancı ot yönetimi, hastalık teşhisi, toprak ve arazi analizi, sulama ve gübreleme, ürün hasadı, mekanik tozlaşma, hayvancılık ve ürün sigortası gibi tarımsal uygulamalarda uzaktan kumandalı uçaklar kullanılabilmektedir (Natu ve Kulkarni, 2016; Rani vd., 2019; Devi vd., 2020; Ren vd., 2020; Song vd., 2020; Sun vd., 2020; Ahmad vd., 2021; Saranya vd., 2023). Bu derleme çalışmasında da Yapay zekanın tarımsal üretimde kullanıma olanakları başlıklar halinde ele alınmıştır.

Bitkisel Üretimde Kullanımı

Yapay zeka bitkisel üretimin ilk aşmasından son aşamasına kadar kullanılabilmek potansiyeline sahiptir.

Tohum, Fide ve Fidan Ekim-Dikim ve Gübreleme İşlemlerinde yapay zeka: Günümüzde tohum seçimi üreticilerin alışıla gelmiş çeşitlerden veya bulundukları bölgelerde daha önceden önder çiftçiler tarafından ekimi yapılmış çeşitlerden yana olduğu aynı zamanda ekim zamanı, ekim sıklığı ve derinliğinin belirlenmesi alışıla gelmiş biçimde gerçekleştirilmektedir. Başta iklim değişikliği olmak üzere; yeni çeşitlerin üretilmesi ve yeni ekim tekniklerin ortaya çıkması ile geleneksel üretim geçerliliğini yitirmeye başlamıştır. Yapay zekanın desteğiyle geçmişe dönük iklim hareketleri incelenmesi ile birlikte yeni geliştirilen çeşitler, yapay zeka destekli ekipmanlar, yeni gübre ve gübreleme yöntemleri gibi tohum, fide ve fidanların üretim alanına verimi arttıracak etkenlerin kullanılmasının yanı sıra üretim maliyetinin de düşürülebileceği düşünülmektedir (Çakmakçı ve ark., 2023). Yine kesme çiçek sektöründe ekim-dikim işlerinde, saksılara doldurma işlemlerinde robotik sistemler kullanılmaktadır (Aslansoy ve ark., 2025).

Sulama İşlemlerinde yapay zeka: Su canlılığın en önemli yapı taşlarından biridir. Gezegenimizde bulunan bütün suların sadece %0,3 ü içilebilir sulardan meydana gelmekte buda bizlere suyun ve su kaynaklarının korunmasının önemini göstermektedir. Tarımsal üretimde verimliliğin devamı için su kullanımı gereklidir. Daha yüksek verim için sulama sistemleri geliştirilmektedir. Fakat bazen su; açık su kanalları ve salma sulama gibi yöntemlerle bilinçsiz kullanılmakta buda su israfına neden olmaktadır. Yapay zekanın kullanımı ile sulama sistemleri ve yöntemlerinin geliştirilebileceği düşünülmekte aynı zamanda sulama periyotları belirlenerek su tüketimi azaltılabileceği düşünülmektedir. Son yıllarda bu amaçla yapay zekâ, derin öğrenme ve nesnelerin interneti tabanlı akıllı sulama sistemleri kullanılmaktadır. Orta ölçekli çiftçiler için de önerilebilen bu sistemlerin verimliliği; arazi büyüklüğü, topoğrafya, ürün türü, su kaynağı ve çevresel koşullara bağlıdır. Özellikle su kaynaklarının azalması, büyük tarım alanlarında akıllı sulama kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır. Bu alanlarda verimliliği artırmak için sensörler, uydu görüntüleri, hava tahminleri ve otomatik kontrol mekanizmaları entegre edilmelidir. Ancak çiftçilerin yanlış yatırımlar yapmaması için bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı, ithalat yerine yerli üretim desteklenmeli ve kamu kurumları arasında koordinasyon sağlanmalıdır. Tarımda yapay zeka, derin öğrenme sistemleri kullanılarak, toprak nemini esas alarak etkin sulama sağlayan sistemler geliştirilmiştir. Makine öğrenmesi (ML) ve nesnelerin interneti (IoT) gibi son teknolojilerin yardımıyla tasarlanan “akıllı tarımsal sulama sistemleri” ile daha az su kullanımı mümkün hale gelmiştir (Şahin, 2024).

Bitkisel üretime hastalıkların tespiti ve savaşım aşamasında yapay zeka kullanımı

Tarımda yapay zekâ, ürün hastalıklarının erken teşhisi ve tanısında önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Örneğin, bir çalışma; yapay zekâ sisteminin elmada yaygın bir hastalık olan elma uyuzunu tespit etme yeteneğini göstermiştir. Elma yaprağı görüntülerinden oluşan bir veri kümesi üzerinde eğitilmiş bir sinir ağı kullanan sistem, hastalık varlığını tespit etmede etkileyici bir doğruluk oranına(%95) ulaşmıştır. Bir diğer örnek ise buğdayda sarı pas hastalığının tespitidir. Araştırmacılar, buğday tarlalarının görüntülerini analiz etmek için makine öğrenimi algoritmalarından yararlanarak, enfekte alanları yüksek doğrulukla başarıyla tespit edilmiştir.

Yapay zekanın bu uygulaması, hem zamandan tasarruf sağlıyor hem de erken müdahaleyi mümkün kılarak kayıpları en aza indiriyor (Yun, 2025). Bitki hastalıklarıyla mücadele doğru yöntemlerle mücadele etmek kadar hastalıkların kısa sürede tespiti önemlidir. Robindro ve Sarma (2013), bitki hastalıklarını teşhis etmek için JESS tabanlı bir uzman sistem tasarlayıp prototipini oluşturmuştur. Sistem, bitkideki belirtileri analiz ederek hastalığı belirler ve şiddetine göre önlemler önerir. Araştırmacılar, bu sistemin çiftçilere uzman desteği ve karar yardımı sağlayacağını belirtmiştir. Singh ve Misra (2017), bitki hastalıklarını erken dönemde belirlemek amacıyla, yaprak hastalıklarının otomatik tespiti ve sınıflandırmasında kritik bir adım olan görüntü segmentasyonunu genetik algoritmalarla gerçekleştirmiştir. Ayrıca, başarıyı artırmak için sınıflandırmada Yapay Sinir Ağları, Bayes sınıflandırıcılar, Bulanık Mantık ve hibrit yöntemlerin de kullanılabileceğini önermişlerdir. Crus ve ark. (2019) *Vitis vinifera* (üzüm bitkisi)'da görülen asma sarılığı hastalığının yapay zekâ ile belirlenmesi üzerine yaptıkları araştırmada; etiketlenmiş asma görüntülerini içeren açık kaynaklı PlantVillage veri seti kullanılmış ve Sonuçta hastalık tespitinde CNN yönteminde en yüksek başarıyı ResNet-101 ve ResNet-50 modellerinin sağladığı ifade edilmiştir.

Bitki zararlısı böceklerle karşı yapay zekanın kullanımı: Küçüktopçu ve ark. (2023) çalışmalarında yapay sinir ağları (YSA), entomoloji alanında etkili bir araç haline gelmesini ve kullanımını ele almıştır. Bu çalışmada yapay sinir ağlarının böcek tanımlanmasında, sınıflandırma, popülasyon izleme, popülasyon yoğunluğunu tahmin etme de kullanıma potansiyeli olduğu belirtilmiştir. Örneğin; Ayop ve Chesmore (2013) renkli görüntüler ve geometrik ölçümler kullanarak yaptıkları çalışmada, uğur böceği türlerinin [*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae)] tür tanımlama aşamasında benzer renkli beneklere sahip taksonların %75'ten fazla eşleşme sağladığını ortaya koymuşlardır. Yine Meksika'da yaygın olan adli entomoloji vakalarında önemli 3 hamam böceği türünün [*Blattella germanica* (Linnaeus, 1767) (Blattodea: Ectobiidae), *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758) (Blattodea: Blattidae) ve *Arenivaga* sp. (Rehn, 1903) (Blattodea, Corydiidae)]doku, şekil ve renk gibi pronotum görüntülerini yapay sinir ağları modelleme çalışmasını kullanarak %96.26 oranında bir başarı elde ettikleri belirtilmiştir (Luquin ve ark., 2017).

Yabancı otlara karşı yapay zekanın kullanımı

Modern tarımda yabancı ot kontrolü, ürün verimini doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Elle yolma gibi geleneksel yöntemler yoğun emek, zaman gerektirmesi; yoğun şekilde kullanılan kimyasal herbisitler de genellikle çevreye zararlıdır. Örneğin, Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından hazırlanan bir rapor, aşırı herbisit kullanımının su kirliliği ve hedef dışı bitki türlerine zarar verme gibi potansiyel çevresel risklerini vurgulamaktadır. Yapay zeka destekli otomatik yabancı ot kontrol sistemleri, bu zorluğa bir çözüm olarak görülmektedir. Bu sistemler, ürünler ve yabancı otlar arasında doğru bir ayırım yapmak için makine öğrenimi ve bilgisayarlı görme teknolojilerinden yararlanmaktadır. Örneğin, ürünler arasındaki yabancı otları tespit etmek için yüksek çözünürlüklü kameralar ve yapay zeka algoritmaları kullanan "Gör ve Püskürt" teknolojisi geliştirilmiştir. Bu teknoloji, hassas herbisit uygulamasına olanak tanıyarak, geleneksel yöntemlere kıyasla kullanım oranını %90'a kadar azaltmaktadır (Yun, 2025). Yabancı otlarda yapay zeka destekli programların kullanılması üzerine yürütülen çalışmalarda; Sabzi ve Abbaspour-Gilandeh (2018), patates bitkileri ile üç yaygın yabancı ot türünü (*Chenopodium album*, *Secale cereale* L. ve *Polygonum aviculare* L.) yeni bir makine görüşü sistemi kullanarak tespit ve teşhis etmiştir. İnsansız hava araçlarına (İHA) görüntü işleme teknikleri entegre edilerek tarımsal alanlarda yayılım gösteren yabancı otların tespit edilmesi giderek artış göstermektedir (Rahman ve ark., 2015; Şin ve Kadioğlu, 2019). Bunun sonucu olarak, İHA'dan yararlanılarak, farklı görüntü işleme teknikleri

kullanılarak yabancı otların teşhis edilmesi ile yoğunlukları belirlenebilmektedir (Dasgupta ve ark., 2020; Luiz Carlos ve Ulson, 2021; Sırrı ve ark., 2023).

2.6. Hasatta yapay zekanın kullanımı

Üretim alanlarında yetiştirilen ürünlerin çeşitli yöntemler ve ekipmanların kullanılması ile yapılan işleme hasat denir. Yapay zeka aracılığı ile uygun hasat tarihi, saati ve hasat şekli belirlenerek hasadı olumsuz etkileyecek unsurların engellenmesinin yanı sıra iş gücü, zaman ve çeşitli masraflardan tasarruf edilmesi mümkündür. Yapay zeka destekli hasat robotları, ürünlerin en uygun toplama zamanını belirleyip süreci otomatik olarak gerçekleştirmektedir. Gelişmiş algoritmalar sayesinde meyve ve sebzelerin olgunluk düzeylerini algılayabilen bu sistemler, hasat sırasında kayıpları azaltarak verimliliği yükseltir (Çakmakçı ve ark., 2023).

Hayvansal Üretimde yapay zekanın kullanımı

Yapay zeka teknolojisi, hayvancılık sektöründe hayvan sağlığı izlemede çok önemli bir yere sahiptir. Geleneksel olarak kritik sağlık göstergelerini gözden geçirilmesi yoğun emek alması yanında bazı göstergelerinde gözden kaçırabilme olasılığı bulunmaktaydı. Artık, bunun yerini sensör tabanlı ve gelişmiş görüntü tanıma özellikli yapay zeka sistemlerini benimsenmektedir. Geliştirilen bu sistemler, hayvanların davranış ve sağlıklarının gerçek zamanlı izlenmesine, hareket ve görünüm analiz edilerek olası sağlık sorunlarının anında tespit edilmesine olanak tanımaktadır. Bu sistemler, hayvanların beslenme düzenlerini ve aktivitelerini sürekli izleyerek erken hastalık tespit doğruluğunu önemli ölçüde artırır ve beslenme yönetimi için bilimsel bilgiler sağlamaktadır (Yun, 2025). Koyunlarda yürütülen çalışmada, bu teknolojilerin gelecekte daha da gelişerek koyunlarda acı ve rahatsızlık belirtilerinin otomatik tanınmasında önemli bir rol oynayacağı belirtilmektedir (Kaler ve ark., 2010). Memmedova (2012) subklinik mastitisin klasik yöntemlerle erken tespitinin güç olmasından yola çıkarak, yapay zekâ teknikleriyle bu hastalığı belirlemeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda; yöntemlerin hassasiyeti %82, özgüllüğü %74, hata oranı ise %60 olarak rapor edilmiştir. Borchers ve arkadaşları (2017), süt sığırlarında doğum öncesi davranışları izleyerek yapay zekâ destekli buzağılama zamanı tahmini yapmıştır. İki yıl süren çalışmada, 20 tekil ve 33 çoğul doğum yapan Holstein ineklerinden elde edilen yatma, ayakta durma, adım sayısı ve hareket verileri sensörlerle 15 dakikalık aralıklarla kaydedilmiştir. Makine öğrenimiyle analiz edilen bu veriler, doğumdan önceki 8 saat içinde buzağılama zamanını %100 duyarlılık ve %80,4 özgüllükle tahmin etmiştir. Fuentes ve arkadaşları (2020), çevre sıcaklığının süt verimi ve ısı stresi üzerindeki etkilerini incelemiş; makine öğrenimi ile artan sıcaklığa bağlı olarak yem içeriğini düzenleyen ve serinletme sistemlerini (su püskürtme vb.) devreye sokan modeller geliştirmiştir. Fuentes ve ark. (2021) ise robotik sağım yapılan bir işletmede, farklı kamera sistemleriyle kalp ve solunum hızı, vücut ve göz sıcaklığını ölçerek yapay sinir ağları ile süt verimi ve bileşenlerini yüksek doğrulukla ($R = 0.96$) tahmin etmiş; bu yaklaşımın hayvan refahı ve stres takibinde de uygulanabileceğini vurgulamıştır. Grzesiak ve ark. (2006), yapay sinir ağları ile klasik yöntemleri kıyaslamış ve sinir ağlarının regresyon modellerine göre daha kullanışlı olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde, Görgülü (2012) ile Takmave ark. (2012), yapay sinir ağlarının çoklu doğrusal regresyon analizine göre daha isabetli tahminler sunduğunu bildirmiştir. Çetin ve Mikail (2016), süt sığırlarında veri toplama, işleme ve saklamada farklı veri madenciliği yöntemleri olsa da en etkili ve pratik yaklaşımın yapay sinir ağları olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, Memmedova (2012), otomatik sağım sisteminde subklinik mastitis tespitinde yapay sinir ağlarının %82 duyarlılık, %74 özgüllük ve %60 hata oranı verdiğini raporlamıştır. Sivamani ve ark. (2017), hayvan sağlığını geliştirmeye yönelik beslenme yönetimi için bulanık mantık kurallarına dayalı Bayes modeli kullanarak karar destek sistemi geliştirmiştir. Model; besin tüketimi, laktasyon dönemi ve canlı ağırlığa göre beslenme olasılıklarını değerlendirirken, koşullu olasılık yaklaşımı ile bulanık mantığı birleştirmiştir.

Araştırmada, bulanık mantığın çoklu bağımlılık durumlarında karar vermeyi kolaylaştırdığı vurgulanmıştır.

Sonuç

Yapay zeka destekli teknolojiler, sıcaklık, yağış, rüzgar hızı ve güneş radyasyonu gibi verileri, uydular ve dronlar tarafından çekilen görüntüler ve makine öğrenmesi algoritmalarıyla birlikte kullanarak hava koşullarını tahmin etmektedir. Wi-Fi bağlantısı olan çiftçiler, yapay zekaya özel bir çiftlik planı almak için yapay zeka uygulamalarını kullanabilmektedir. Tarımsal alanda üreticiler, sulama, gübreleme veya pestisit uygulamasına ihtiyaç duyan alanları belirleyerek tarlalarından gerçek zamanlı bilgiler elde etmek için yapay zekayı kullanabilmekte ve bunun sonucu olarak herbisitler daha az kullanılmakta, hasat kalitesi iyileştirilmekte, önemli maliyet tasarrufları sağlanırken kar oranı da artmaktadır. Yapay zeka araçları, tarlalar için gereken sulama sistemlerinde, toprağın durumunun değerlendirilmesinde kolaylıklar sağlamaktadır. Yapay zekâ toplama, paketleme ve ayıklama gibi alanlarda da kullanımı mümkündür. Buda hasat ve paketleme süreçlerini geliştirmektedir. Sonuçta; tarımda yapay zekâ, üretim verimliliğini artırarak kaynakların daha etkin kullanılmasını, çevre dostu uygulamaları yaygınlaştırmayı ve sürdürülebilir gıda güvenliğini sağlamayı mümkün kılmaktadır. Ancak bu teknolojilerin tam potansiyeline ulaşabilmesi için veri erişimi, altyapı, eğitim ve etik/kapsayıcılık boyutlarında stratejik adımların atılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Aslansoy, B., Kırbay, E., Kazaz, S., Kılıç, T., 2025. Kesme Çiçek Sektöründe Teknolojik Yenilikler, BAHÇE 54 (Özel Sayı 1): 575-584.
- Borchers, M. R., Chang, Y. M., Proudfoot, K. L., Wadsworth, B. A., Stone, A. E., & Bewley, J. M. (2017). Machine-learningbased calving prediction from activity, lying, and ruminating behaviors in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 100(7), 5664–5674.
- Cruz A, Ampatzidis Y, Pierro R, Materazzi A, Panattoni A, De Bellis L, Luvisi A, et al. Detection of grapevine yellows symptoms in vitis vinifera L. with artificial intelligence. *Computers and electronics in agriculture*. 2019;157:63-76.
- Çakmakçı, M. F., & Cakmakcı, R. (2023). Uzaktan Algılama, Yapay Zeka ve Geleceğin Akıllı Tarım Teknolojisi Trendleri. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*(52), 234-246.
- Çetin FA, Mikail N. 2016. Hayvancılıkta veri madenciliği uygulamaları. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 3(1): 79-88.
- Dasgupta, I., Saha, J., Venkatasubbu, P., Ramasubramanian, P. (2020). AI Crop Predictor and Weed Detector Using Wireless Technologies: A Smart Application for Farmers. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 45(12), 11115-11127. <https://doi.org/10.1007/s13369-020-04928-2>
- Fuentes, S., Gonzalez Viejo, C., Cullen, B., Tongson, E., Chauhan, S. S., & Dunshea, F. R. (2020). Artificial intelligence applied to a robotic dairy farm to model milk productivity and quality based on cow data and daily environmental parameters. *Sensors*, 20(10), 2975.
- Fuentes, S., Gonzalez Viejo, C., Tongson, E., Lipovetzky, N., & Dunshea, F. R. (2021). Biometric physiological responses from dairy cows measured by visible remote sensing are good predictors of milk productivity and quality through artificial intelligence. *Sensors*, 21(20), 6844.
- Görgülü, O. (2012). Prediction of 305-day milk yield in Brown Swiss cattle using artificial neural networks. *South African Journal of Animal Science*, 42(3), 280–287.
- Grzesiak, W., Błaszczyk, P., & Lacroix, R. (2006). Methods of predicting milk yield in dairy cows—Predictive capabilities of Wood's lactation curve and artificial neural networks (ANNs). *Computers and Electronics in Agriculture*, 54(2), 69–83.

- Kaler J, Daniels SLS, Wright JL, Green LE. 2010. Randomised clinical trial of long-acting oxytetracycline, foot trimming, and flunixin meglumine on time to recovery in sheep with footrot. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(2), 420-425.
- Küçüktopcu, Y., Saruhan, İ., Tuncer, C., Akça, İ. (2023). Entomolojide Yapay Sinir Ağlarının Kullanımı. *Ordu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 13(2), 131-145. <https://doi.org/10.54370/ordubtd.1286217>
- Luiz Carlos, M., Ulson, J. A. C. (2021). Real time weed detection using computer vision and deep learning. 2021 14th IEEE International Conference on Industry Applications, INDUSCON2021-Proceedings. <https://doi.org/10.1109/INDUSCON51756.2021.9529761>
- Memmedova N. 2012. Süt Sığırlarında Mastitisin Bazı Yapay Zekâ Yöntemleri Kullanılarak Erken Dönemde Tespiti. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı. Konya.
- Rahman, M., Blackwell, B., Banerjee, N., Saraswat, D. (2015). Smartphonebased hierarchical crowdsourcing for weed identification. *Computers and Electronics in Agriculture*, 113, 14–23. <https://doi.org/10.1016/J.COMPAG.2014.12.012>
- Robindro, K., Sarma, S. Kr. 2013. JESS Based Expert System Architecture for Diagnosis of Rice Plant Diseases: Design and Prototype Development. 2013 4th International Conference on Intelligent Systems, Modelling and Simulation.
- Sabzi, S. and Abbaspour-Gilandeh, Y. 2018. Using video processing to classify potato plant and three types of weed using hybrid of artificial neural network and particle swarm algorithm. *Measurement* 126 (2018) 22–36.
- Sırrı, M., Ataş, M., Çığ, F., 2023. Yabancı otların kontrolünde otonom robotların kullanılması. *Tarımsal teknoloji ve ekosistemlerde ileri uygulamalar: Verimlilik, Çevresel Etkiler ve Yenilikçi Yaklaşımlar*, sayfa: 121-152.
- Singh, V. and Misra, A.K. 2017. Detection of Plant Leaf Diseases Using Image Segmentation And Soft Computing Techniques. *Information Processing In Agriculture 4* (2017) 41–49.
- Sivamani, S., Choi, J., Cho, Y. 2017. A service model for nutrition supplement Prediction based on Fuzzy Bayes model using bigdata in livestock. *Ann Oper Res* (2018) 265:257–268. <https://doi.org/10.1007/s10479-017-2490-7>.
- Sungur, C. ve Altun, A.A. 2010. Konya Bölgesindeki Don Olaylarına Karşı Mistleme Sisteminin Yapay Sinir Ağları İle Modellenmesi. *Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 24 (4): (2010) 70-75 ISSN:1309-0550, Konya.
- Şahin, H. (2024). Tarımsal Akıllı Sulama Sistemlerinde Yapay Zekâ, Derin Öğrenme ve Nesnelerin İnterneti Uygulamaları. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 20(1), 41-60.
- Şin, B., Kadioğlu, İ. (2019). İnsansız hava aracı (İHA) ve görüntü işleme teknikleri kullanılarak yabancı ot tespiti yapılması. *Turkish journal of weed science*, 22(2), 211-217
- Takma Ç, Atıl H, Aksakal V. 2012. Çoklu doğrusal regresyon ve yapay sinir ağı modellerinin laktasyon süt verimine uyum yeteneklerinin karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(6): 941-944.
- Tepe I. (2014). Tarımda yabancı otlarla mücadele. Sidas yayıncılık, İzmir.
- Terzi İ, Özgüven MM, Altaş Z, Uygun T. 2019. Tarımda yapay zekâ kullanımı. *International Erciyes Agriculture, Animal & Food Sciences Conference* 24-27 April 2019 - Erciyes University – Kayseri, Turkey. 245-255.
- Yun, C., 2025. Tarımda Yapay Zekanın 7 Uygulaması, <https://www.basic.ai/blog-post/7-applications-of-ai-in-agriculture>(Erişim tarihi:17.08.2025).

GELECEK KAYGISI VE SOSYAL BECERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Meral UĞUR SAĞLAM

Istanbul Arel University, Graduate Education Institute, Department of Psychology, 34537
İstanbul

ORCID: 0009-0005-4139-5592

Assist. Prof. Dr. Ayşe SU

Istanbul Arel University, Graduate Education Institute, Department of Psychology, 34537
İstanbul

ORCID: 0000-0003-1123-6054

ÖZET

Bu araştırma, üniversite öğrencilerinin sosyal beceri düzeyleri ile gelecek kaygısı arasındaki ilişkiyi belirlemeyi ve bu ilişkinin demografik değişkenlere göre nasıl farklılaştığını incelemeyi amaçlamaktadır. Ekonomik belirsizlikler ve toplumsal dönüşümlerin etkisiyle özellikle üniversite gençliği arasında geleceğe yönelik kaygı, korku ve umutsuzluk düzeylerinin arttığı gözlemlenmektedir. Sosyal beceriler ise bireylerin kişilerarası ilişkilerdeki yeterliklerini, duygusal farkındalıklarını ve iletişim kapasitelerini yansıtan önemli psikososyal kaynaklardır. Araştırma ilişkisel tarama modeli ile yürütülmüş, Türkiye genelinden 381 üniversite öğrencisinden çevrim içi anket yoluyla veri toplanmıştır. Veriler, Sosyal Beceri Envanteri – Kısa Form ile Üniversite Öğrencilerinde Gelecek Kaygısı Ölçeği aracılığıyla elde edilmiştir. Ölçeklerin iç tutarlılığı, Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı ile test edilmiş ve her iki ölçek için de .85'in üzerinde değerler elde edilerek, ölçümlerin güvenilir olduğu doğrulanmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiklerin yanı sıra t-testi, ANOVA, Pearson korelasyon ve basit doğrusal regresyon analizleri kullanılmıştır. Araştırma bulguları, üniversite öğrencilerinin sosyal beceri düzeyleri ile gelecek kaygısı, gelecek korkusu ve gelecekte umutsuzluk arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü ilişkiler bulunduğunu ortaya koymuştur. Sosyal beceri düzeyi arttıkça bireylerin geleceğe ilişkin olumsuz duygu durumlarında belirgin bir azalma gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, sosyoekonomik durum ve iyimserlik düzeyi gibi demografik değişkenlerin, bu ilişkilerin gücünü ve yönünü etkileyen anlamlı faktörler olduğu belirlenmiştir. Özellikle erkek öğrencilerde sosyal beceri ile gelecek kaygısı arasındaki ilişkinin daha güçlü olduğu, yaş ve sınıf düzeyi arttıkça sosyal becerilerin koruyucu etkisinin daha belirgin hâle geldiği tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, sosyal becerilerin yalnızca kişilerarası etkileşimde değil, aynı zamanda bireylerin psikolojik dayanıklılığının gelişiminde ve gelecek odaklı stres faktörleriyle baş etme süreçlerinde de belirleyici bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kaygı, Gelecek Kaygısı, Sosyal Beceri

EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN FUTURE ANXIETY AND SOCIAL SKILLS

ABSTRACT

This study aims to determine the relationship between university students' social skill levels and their future anxiety, and to examine how this relationship varies according to demographic variables. In recent years, due to economic uncertainties and social transformations, levels of anxiety, fear, and hopelessness about the future have been observed to increase notably among university youth. Social skills, on the other hand, are critical psychosocial resources that reflect

individuals' interpersonal competencies, emotional awareness, and communication capacities. The study was conducted using a relational survey model, and data were collected online from 381 university students across Turkey. The data were obtained using the Social Skills Inventory – Short Form and the Future Anxiety Scale for University Students. The internal consistency of both instruments was tested using Cronbach's Alpha, with values exceeding .85, confirming their psychometric reliability. In addition to descriptive statistics, data were analyzed using independent samples t-test, one-way ANOVA, Pearson correlation, and simple linear regression analyses. The findings revealed statistically significant and negative correlations between students' social skill levels and their levels of future anxiety, fear of the future, and hopelessness about the future. As social skill levels increased, a marked decrease was observed in students' negative emotional states regarding the future. Moreover, demographic variables such as gender, age, academic year, socioeconomic status, and level of optimism were found to significantly influence the strength and direction of these relationships. Notably, the relationship between social skills and future anxiety was stronger among male students, and the protective role of social skills became more evident with increasing age and academic level. Overall, the results indicate that social skills play a vital role not only in interpersonal functioning but also in enhancing psychological resilience and coping with future-oriented stress factors.

Keywords: Anxiety, Future Anxiety, Social Skills

GİRİŞ

Kaygı; bireyin düşünce dünyasında ortaya çıkan, kalp çarpıntısı, huzursuzluk, gerginlik gibi fizyolojik tepkilerle kendini gösterebilen ve hem davranışsal hem de duygusal düzeyde etkiler yaratan bir durumdur (Cattell ve Scheier, 1958). Gelecek kaygısı, bireyin yaşamında henüz gerçekleşmemiş ancak zihninde olumsuz bir tehdit veya belirsizlik olarak kurguladığı olaylar karşısında yaşadığı duygusal ve bilişsel bir süreçtir. İnsan hem iç dünyasındaki beklentiler hem de dış çevresindeki toplumsal, ekonomik ve kültürel etkiler nedeniyle geleceğe yönelik endişe duyabilir (Zaleski, 1996).

Üniversite yılları, bireylerin kimlik kazanımı, meslek seçimi, bağımsız yaşam becerileri geliştirme ve kariyer planlama gibi önemli dönüm noktalarını barındırdığı için gelecek kaygısının yoğunlaştığı bir dönem olarak görülmektedir. Özellikle mezuniyet sonrası iş bulma kaygısı, istihdam olanaklarının kısıtlı olması, aileye karşı sorumluluk hisleri ve toplumda yer edinebilme düşüncesi üniversite öğrencilerinin gelecek kaygısını tetiklemektedir (Çakmak ve Hevedanlı, 2005).

Diğer yandan, bireyin sosyal becerileri yani sosyal ortamlarda iletişim kurma, empati geliştirme, kendini ifade etme ve toplumsal uyumu sağlama yetkinlikleri, psikolojik iyi oluş ve kaygı düzeyleriyle yakından ilişkilidir. Sosyal beceriler, bireyin çevresiyle etkili iletişim kurmasını, duygularını yönetmesini ve sosyal ortamlara uyum sağlamasını kolaylaştıran önemli psikososyal yetkinliklerdir. Yetersiz sosyal beceriler, bireylerin hem akademik hem de sosyal yaşamlarında destekten yoksun kalmasına ve geleceğe yönelik kaygılarının artmasına neden olabilir (Yüksel, 1998; Türker ve diğerleri, 2021).

Bu araştırmanın temel amacı; üniversite öğrencilerinin sosyal beceri düzeyleri ile gelecek kaygısı arasında nasıl bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığıdır.

MATERYAL VE METOD

Bu araştırma, deneysel olmayan nicel araştırma yaklaşımlarından ilişkisel tarama modeli kullanılarak yürütülmüştür. Karasar'a (1999) göre ilişkisel tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi ya da birlikte değişimi ortaya koymayı amaçlar.

Çalışmada bağımsız değişken üniversite öğrencilerinin sosyal beceri düzeyleri, bağımlı değişken ise gelecek kaygısı düzeyidir. Ayrıca cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, sosyoekonomik durum ve iyimserlik algısı gibi demografik faktörlerin bu değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma, mevcut durumu betimlemeyi amaçlaması ve herhangi bir deneysel müdahale içermemesi nedeniyle tarama modeli çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak üç bölümden oluşan bir anket formu kullanılmıştır: Kişisel Bilgi Formu, Üniversite Öğrencilerinde Gelecek Kaygısı Ölçeği ve Riggio Sosyal Beceriler Envanteri – Türkçe Kısa Form.

Kişisel Bilgi Formu

Bu araştırmada kullanılan Kişisel Bilgi Formu, katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Formda; cinsiyet (kadın, erkek), yaş aralığı (18–21, 22–25, 26–35), sınıf düzeyi (hazırlık, 1., 2., 3. ve 4. sınıf), bireysel ekonomik durum algısı (düşük, orta, yüksek) ve öznel iyimserlik düzeyine ilişkin değerlendirme (“Çok iyimserim”, “Bazen iyimserim, bazen iyimser değilim”, “Hiç iyimser değilim”) gibi temel değişkenlere yer verilmiştir.

Üniversite Öğrencilerinde Gelecek Kaygısı Ölçeği

Bu araştırmada, üniversite öğrencilerinin gelecek kaygısı düzeylerini belirlemek amacıyla Geylani ve Çiriş Yıldız (2022) tarafından geliştirilen Üniversite Öğrencilerinde Gelecek Kaygısı Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, toplam 19 maddeden ve iki alt boyuttan oluşmaktadır. Yapılan faktör analizi sonucunda birinci faktör “Gelecek Korkusu”, ikinci faktör ise “Gelecekte Umutsuzluk” olarak adlandırılmıştır. Ölçek, 5’li Likert tipi derecelendirme ile yapılandırılmış olup katılımcılardan her bir ifadeyi “Hiçbir Zaman” ile “Her Zaman” arasında puanlamaları istenmiştir. Ölçeğin toplam puanı arttıkça bireyin gelecek kaygısı düzeyinin de arttığı kabul edilmektedir (Geylani ve Çiriş Yıldız, 2022).

Sosyal Beceri Envanteri (Türkçe Kısa Form)

Sosyal becerilerin yapılandırılmış biçimde değerlendirilmesi amacıyla geliştirilen araçlardan biri, Riggio (1986) tarafından oluşturulan Sosyal Beceri Envanteri (Social Skills Inventory - SSI)’dir. Bu envanter Yüksel (1997) tarafından Türkçeye uyarlanmış ve Yüksel (1998) tarafından yapılan geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır.

Koydemir (2006) tarafından envanterin 30 maddeden oluşan kısa formu geliştirilmiştir. Kısa formda yer alan maddeler, Yüksel’in (1997) çalışmasında yer alan özgün ifadelerin bire bir karşılığı olup, yalnızca madde sayısında indirgeme yapılmıştır. Bu durum, envanterin daha pratik ve uygulanabilir bir biçimde kullanılmasına olanak sağlamıştır ve bu araştırmada tercih edilmiştir. Ölçek, 1 = Hiç benim gibi değil ile 5 = Tamamen benim gibi arasında derecelendirilen 5’li Likert tipi bir yapıya sahiptir.

Verilerin Analizi

Üniversite öğrencilerinin gelecek kaygısı ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek üzere veriler Google Forms aracılığıyla çevrim içi toplanmış ve Microsoft Excel veri analizi ve SPSS 22.0 (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı) nicel analiz programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu araştırmada, verilerin analizinde nicel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Araştırmada önce 381 üniversite öğrencisinin demografik özelliklerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları hesaplanmış, ardından kullanılan ölçeklerin güvenirliği Cronbach's α katsayısı ile test edilmiştir. Daha sonra sosyal beceri ve gelecek kaygısı puanlarının demografik

değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı t-testi ve ANOVA ile incelenmiş, iki değişken arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analiziyle değerlendirilmiştir. Son olarak sosyal beceri düzeyinin gelecek kaygısını yordayıcı etkisi basit doğrusal regresyon analizi ile test edilmiştir.

BULGULAR

Demografik Bilgiler

Bu araştırmaya, farklı yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi, ekonomik durum ve iyimserlik düzeylerine sahip toplam 381 üniversite öğrencisi katılmıştır.

Katılımcıların demografik özelliklerine bakıldığında, çoğunluğunu kadınların oluşturduğu (%64.8) görülmektedir. Yaş dağılımında ise 18–21 yaş grubu %59.1 ile en geniş grubu temsil etmektedir. Sınıf düzeyine göre katılımcıların en büyük kısmı %36.0 oranıyla 2. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Ekonomik durum açısından katılımcıların çoğu (%78.7) kendini “orta” düzeyde değerlendirmiştir. İyimserlik düzeyinde ise baskın grubun %69.3 ile “bazen iyimserim bazen değilim” yanıtını veren öğrenciler olduğu görülmektedir.

Araştırmanın Güvenirlik Analizi

Araştırmada kullanılan ölçeklerin iç tutarlılık düzeylerini belirlemek amacıyla Cronbach Alfa (α) güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Cronbach Alfa katsayısı, bir ölçek içerisindeki maddelerin birbirleriyle olan tutarlılığını ölçen istatistiksel bir göstergedir. Bu katsayı, ölçekten elde edilen puanların güvenilirliğini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Karasar, 1999).

Gelecek Korkusu alt boyutu için hesaplanan 0.93 Cronbach Alfa değeri, maddelerin birbirleriyle son derece tutarlı olduğunu ve ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Gelecekte Umutsuzluk alt boyutu için elde edilen 0.83 değeri, ölçeğin bu alt boyutunun da oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir. Üniversite Öğrencilerinde Gelecek Kaygısı Ölçeği genel toplamı için hesaplanan 0.92 değeri, ölçeğin bütünsel olarak yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Sosyal Beceri Envanteri için elde edilen 0.90 katsayısı, bu ölçeğin de araştırmada güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, araştırmada kullanılan tüm ölçekler ve alt boyutlar, istatistiksel olarak kabul gören sınırların üzerinde güvenilirlik katsayılarına sahiptir.

Cinsiyete Göre Betimsel Analiz ve t-Testi

Araştırma kapsamında ölçeklere ait puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla hem betimsel istatistikler hem de bağımsız örneklem için t-testi uygulanmıştır ve sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Cinsiyete Değişkenine Göre Ölçek Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Ölçek	Cinsiyet	Kişi Sayısı	Ortalama	Std. Sapma	t	p	Yorum
Gelecek Korkusu	Kadın	247	40.65	12.31	3.888	0.000	Anlamlı fark var ($p < .05$)
	Erkek	134	35.71	11.59			
Gelecekte Umutsuzluk	Kadın	247	14.70	4.58	-0.261	0.794	Anlamlı fark yok ($p > .05$)
	Erkek	134	14.84	4.75			
Gelecek Kaygısı	Kadın	247	55.36	14.35	3.111	0.002	Anlamlı fark var ($p < .05$)
	Erkek	134	50.54	14.45			

Sosyal Beceri Envanteri	Kadın	247	113.73	15.86	1.621	0.106	Anlamlı fark yok (p > .05)
	Erkek	134	111.02	15.43			

Cinsiyet değişkenine göre yapılan karşılaştırmalar sonucunda (Tablo 1), geleceğe yönelik korku ve kaygı düzeylerinde kadın öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla anlamlı biçimde daha yüksek puanlar aldığı saptanmıştır. Bu bulgu, kadın öğrencilerin geleceğe dair duygu durumlarının erkeklere oranla daha hassas ve kaygıya yatkın olduğunu göstermektedir. Ancak gelecekte umutsuzluk ve sosyal beceri düzeyleri açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlar, cinsiyetin bazı psikolojik boyutlar üzerinde farklılaştırıcı bir etkisi olabileceğini gösterirken, bazı boyutlarda benzerlikler olduğunu da ortaya koymaktadır.

Yaş Gruplarına Göre Betimsel Analiz ve ANOVA Testi

Tüm ölçeklere ait puanların yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) uygulanmıştır. Bu analiz, üç yaş grubunun (18–21, 22–25 ve 26–35) her bir ölçekteki ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmeye yöneliktir. Analiz öncesinde her grubun örneklem büyüklüğü, ortalaması ve standart sapması hesaplanmış, ardından F ve p değerleri yorumlanmıştır ve sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Yaş Gruplarına Göre Ölçek Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları.

Ölçek	Yaş Grubu	Kişi Sayısı	Ortalama	Std. Sapma	F	p	Yorum
Gelecek Korkusu	18–21	225	40.89	11.79	10.161	0.000	Anlamlı fark var (p < .05)
	22–25	115	37.38	11.83			
	26–35	41	32.34	13.48			
Gelecekte Umutsuzluk	18–21	225	14.74	4.31	0.162	0.850	Anlamlı fark yok (p > .05)
	22–25	115	14.64	4.85			
	26–35	41	15.12	5.76			
Gelecek Kaygısı Ölçeği	18–21	225	55.63	13.70	6.704	0.001	Anlamlı fark var (p < .05)
	22–25	115	52.03	14.88			
	26–35	41	47.46	16.12			
Sosyal Beceri Envanteri	18–21	225	112.20	16.70	2.648	0.072	Anlamlı fark yok (p > .05)
	22–25	115	112.03	13.76			
	26–35	41	118.10	14.85			

Yaş değişkenine ait sonuçlar incelendiğinde (Tablo 2), özellikle gelecek korkusu ve gelecek kaygısı düzeylerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. 18–21 yaş grubundaki öğrencilerin, diğer yaş gruplarına kıyasla geleceğe dair daha yüksek düzeyde korku ve kaygı taşıdıkları gözlemlenmiştir. Buna karşın, gelecekte umutsuzluk ve sosyal beceri düzeyleri açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Bu sonuçlar, gelecek algısının yaşa bağlı olarak değişkenlik gösterebildiğini ortaya koymakta ve özellikle erken yetişkinlik döneminin gelecek kaygıları açısından daha hassas bir dönem olduğunu göstermektedir.

Sınıf Düzeyine Göre Betimsel Analiz ve ANOVA Testi

Bireylerin eğitim düzeyleri, psikolojik eğilimler üzerinde belirleyici bir rol oynayabilmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin sınıf düzeylerine göre gelecek korkusu, gelecekte umutsuzluk, gelecek kaygısı ve sosyal beceri düzeyleri açısından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

Sınıf düzeyi değişkenine göre yapılan ANOVA analizleri, gelecek korkusu ve gelecek kaygısı puanlarının öğrenim düzeyine bağlı olarak anlamlı farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle 4. sınıf öğrencilerinin bu iki boyutta daha düşük puanlar alması, eğitim sürecinin sonuna yaklaşıldıkça öğrencilerin geleceğe dair daha az kaygı ve korku yaşadığını düşündürmektedir. Buna karşılık, gelecekte umutsuzluk ve sosyal beceri düzeyleri, sınıf düzeyinden bağımsız olarak benzerlik göstermektedir. Bu bulgular, üniversite yaşamı ilerledikçe belirsizliklerin azalmasıyla birlikte öğrencilerin gelecek algılarının daha istikrarlı hâle geldiğini, özellikle gelecek kaygısının bu sürece duyarlı bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır.

Ekonomik Duruma Göre Betimsel Analiz ve ANOVA Testi

Bireylerin ekonomik durumlarının psikolojik değişkenler üzerindeki etkilerini ortaya koymak, özellikle üniversite öğrencilerinin geleceğe yönelik algılarını anlamada önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin ekonomik durumlarını düşük, orta ve yüksek olarak değerlendirmelerine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ile incelenmiştir. Her ekonomik grup için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmış, F ve p değerleri yardımıyla istatistiksel anlamlılık test edilmiştir.

Yapılan analizler, ekonomik durumun öğrencilerin gelecek korkusu, umutsuzluk ve özellikle gelecek kaygısı düzeylerinde belirleyici bir değişken olduğunu ortaya koymuştur. Ekonomik kaynaklara erişimin sınırlı olduğu bireylerin, geleceğe yönelik daha fazla belirsizlik ve stres yaşadığı anlaşılmaktadır. Buna karşın, sosyal beceri düzeylerinin ekonomik durumdan etkilenmediği görülmüştür. Bu bulgular, özellikle gelecek kaygısının, öğrencilerin içinde bulunduğu sosyoekonomik koşullardan etkilenen duyarlı bir değişken olduğunu göstermektedir.

İyimserlik Düzeyine Göre Betimsel Analiz ve ANOVA Testi

Bireylerin geleceğe yönelik duygusal tepkileri ile kişisel iyimserlik düzeyleri arasındaki ilişki, psikolojik değerlendirmelerde önemli bir yer tutmaktadır. Bu kapsamda, katılımcıların kendilerini ne derece iyimser olarak tanımladıklarına göre gelecek korkusu, gelecekte umutsuzluk, gelecek kaygısı ve sosyal beceri düzeyleri değişkenlerinde anlamlı farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans (ANOVA) analizi ile test edilmiştir.

İyimserlik düzeyinin, bireylerin psikolojik durumları üzerinde belirgin bir etkisi olduğu görülmüştür. Özellikle gelecek korkusu, umutsuzluk ve kaygı gibi duygular, kişinin geleceğe nasıl baktığıyla doğrudan ilişkilidir. Araştırma bulguları, iyimserlik düzeyi azaldıkça gelecek kaygısının belirgin biçimde arttığını ortaya koymaktadır. Bu durum, iyimser bireylerin belirsizlik karşısında daha dirençli olduklarını, umutsuzluk ve kaygı düzeylerinin ise iyimserlik düzeyine duyarlı olduğunu göstermektedir.

Ölçekler Arasında Pearson Korelasyon Analizi

Araştırma kapsamında, öğrencilerin sosyal beceri düzeyleri ile geleceğe ilişkin algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson korelasyon

analizi yapılmıştır. Pearson korelasyon katsayısı (r), iki sürekli değişken arasındaki doğrusal ilişkinin yönünü ve gücünü ölçmek amacıyla kullanılan parametrik bir testtir.

Tablo 3’de verilen korelasyon analizi, bireylerin sosyal beceri düzeyleri arttıkça gelecek korkusu, kaygısı ve umutsuzluk düzeylerinin azaldığını göstermektedir. Özellikle sosyal beceri ile gelecekte umutsuzluk arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunması, sosyal yeterlilik düzeyinin geleceğe yönelik algılar üzerinde önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, gelecek korkusu ve gelecek kaygısı arasındaki yüksek korelasyon, bu iki kavramın bireylerin duygu durumları açısından birlikte değerlendirilebilecek nitelikte olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, ilerleyen aşamalarda regresyon analizleriyle daha derinlemesine test edilmesi gereken önemli ipuçları sunmaktadır.

Tablo 3. Sosyal Beceri ile Diğer Ölçekler Arasındaki Pearson Korelasyonu Sonuçları.

Ölçekler	Sosyal Beceri ile Korelasyonu (r)	p	Yorum
Gelecek Korkusu	-0.121*	0.018	Düşük negatif
Gelecekte Umutsuzluk	-0.382**	0.000	Orta düzeyde negatif
Gelecek Kaygısı Ölçeği	-0.224**	0.000	Düşük negatif
*p < .05 : %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. **p < .01: %99 güven düzeyinde daha güçlü istatistiksel anlamlılık vardır.			

Ölçekler Arasında Doğrusal Regresyon Analizi

Bu bölümde, öğrencilerin sosyal beceri düzeyleri ile geleceğe ilişkin kaygı boyutları arasındaki ilişki doğrusal regresyon ile incelenmiştir. Bu amaçla, bağımsız değişken olarak Sosyal Beceri Envanteri puanı; bağımlı değişkenler olarak ise sırasıyla Gelecek Korkusu, Gelecekte Umutsuzluk ve Gelecek Kaygısı Ölçeği puanları alınarak üç ayrı basit doğrusal regresyon modeli kurulmuştur. Her bir modelde, gelecek kaygısını temsil eden bağımlı değişkenin sosyal beceri düzeyi ile nasıl değiştiği test edilmiştir ve sonuçlar Tablo 4’de verilmiştir.

Aşağıda verilen Tablo 4’de, Regresyon modellerinde hesaplanan R² değeri, bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni ne ölçüde açıkladığını gösterir. Regresyon denkleminde yer alan B katsayısı, bağımsız değişkende bir birimlik değişimin, bağımlı değişkende nasıl bir değişime yol açtığını belirtir. B değeri negatifse, sosyal beceri arttıkça gelecek korkusu, gelecekte umutsuzluk ve gelecek kaygısı azalmaktadır.

Tablo 4. Sosyal Beceri ile Diğer Ölçekler Arasındaki Regresyon Sonuçları.

Ölçekler	R ²	B Katsayısı	p-değeri	Anlamlılık
Gelecek Korkusu	0.015	-0.095	0.018	* (p < .05)
Gelecekte Umutsuzluk	0.146	-0.112	< 0.001	*** (p < .001)
Gelecek Kaygısı Ölçeği	0.050	-0.2072	< 0.001	*** (p < .001)
*p < 0.05 **p < 0.01 ***p < 0.001				

Elde edilen sonuçlara göre, sosyal beceri düzeyi arttıkça bireylerin hem Gelecek Korkusu hem de Gelecekte Umutsuzluk ve Gelecek Kaygısı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlemlenmiştir. Özellikle Gelecekte Umutsuzluk puanı, Sosyal Beceri Envanteri puanı tarafından %14.6 oranında açıklanmaktadır. Bu yönüyle en güçlü ilişkiye sahiptir ve en güçlü yordayıcıdır.

Bu durum, sosyal açıdan yetkin bireylerin geleceğe karşı daha umutlu bir yaklaşım geliştirdiği yönünde yorumlanabilir. Diğer iki boyut olan Gelecek Korkusu ve Gelecek Kaygısı ölçeği ile de anlamlı fakat daha düşük düzeyde negatif ilişkiler tespit edilmiştir.

SONUÇLAR

Bu araştırmada elde edilen temel bulgular genel bir çerçevede değerlendirildiğinde, sonuçların bütüncül bir yorumu aşağıda sunulmaktadır.

Üniversite öğrencilerinin gelecek kaygısı düzeylerinin demografik değişkenlere göre anlamlı biçimde farklılaştığını ortaya koymuştur. Özellikle ekonomik durum ve iyimserlik düzeyine göre tüm alt gruplarda anlamlı farklılıklar gözlemlenmiş; düşük gelir grubundaki ve iyimserlik düzeyi düşük bireylerin daha yüksek düzeyde gelecek kaygısı yaşadığı belirlenmiştir. Cinsiyet değişkeni açısından ise kadın öğrenciler daha yüksek düzeyde gelecek kaygısı bildirirken, sosyal beceri ile gelecek kaygısı arasındaki negatif ilişkinin erkek öğrencilerde daha güçlü olduğu görülmüştür. Bu durum, sosyal becerilerin erkek bireylerde kaygıyı düzenleyici etkisinin daha belirgin olabileceğine işaret etmektedir.

Araştırmanın temel varsayımlarından biri olan sosyal beceri ile gelecek kaygısı arasındaki ilişki hem Pearson korelasyon analizi hem de regresyon sonuçları ile doğrulanmıştır. Sosyal beceri düzeyi arttıkça gelecek kaygısı düzeyinde anlamlı bir azalma yaşandığı görülmüş; bu bulgu sosyal yeterliliğin bireylerin geleceğe dair duygusal tepkilerini düzenlemede koruyucu bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Ayrıca, sosyal beceri ile gelecek kaygısının alt boyutları olan “gelecekte umutsuzluk” ve “gelecek korkusu” arasında da negatif yönlü ilişkiler tespit edilmiştir. Özellikle gelecekte umutsuzluk ile sosyal beceri arasındaki ilişkinin daha güçlü olması ve bu değişkenin regresyon analizinde %14.6 oranında yordayabilmesi, sosyal becerilerin bireylerin geleceğe yönelik umut düzeylerini doğrudan etkileyen önemli bir psikolojik kaynak olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak tüm bu bulgular, sosyal becerilerin sadece kişilerarası ilişkiler açısından değil, aynı zamanda bireylerin psikolojik sağlamlıklarını ve duygusal başa çıkma kapasitelerini artırmada da merkezi bir role sahip olduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın, üniversite gençliğinin geleceğe dair daha umutlu, kontrollü ve dirençli bireyler olarak gelişmelerine katkı sunacak çalışmalara yön vermesi beklenmektedir.

KAYNAKÇA

- Cattell, R. B., and Scheier, I. H. (1958). The nature of anxiety: A review of thirteen multivariate analyses comprising 814 variables. *Psychological reports*, 4(3), 351-388.
- Çakmak, Ö., and Hevedanlı, M. (2005). Eğitim ve fen-edebiyat fakülteleri Biyoloji bölümü öğrencilerinin kaygı düzeylerinin çeşitli değişkenlere açısından incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(14), 115-127.
- Geylani, M., ve Çiriş Yıldız, C. (2022). Üniversite öğrencilerinde gelecek kaygısı ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 10(1), 284-300. doi.org/10.33715/inonusaglik.1011330
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Nobel Yayıncılık, 9. Basım, Ankara.
- Koydemir, S. (2006). *Üniversite Öğrencilerinde Utangaçlığın Yordayıcıları: Bir Benlik Sunumu Modelinin İncelenmesi*. Doktora Tezi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Türker, Ü., Gacar, A., ve Karahüseyinoğlu, M. F. (2021). Yükseköğretim öğrencilerinin sosyal beceri düzeyleri üzerine bir araştırma: Bayburt Üniversitesi örneği. *Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 92-107.
- Yüksel, G. (1997). *Sosyal Beceri Eğitiminin Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Beceri Düzeyine Etkisi*. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yüksel, G. (1998). Sosyal beceri envanterinin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 2(9), 39-48.
- Zaleski, Z. (1996). Future anxiety: Concept, measurement, and preliminary research. *Personality and Individual Differences*, 21(2), 165-174. [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(96\)00070-0](https://doi.org/10.1016/0191-8869(96)00070-0)

EXAMINING THE APPLICATION OF AI IN EMPOWERING WOMEN ENTREPRENEURS IN AFGHANISTAN

Sara Larijani
Binazir Mubariz

from Ahlulbayt International University of Iran

Abstract

With the rapid advancement of emerging technologies—particularly Artificial Intelligence (AI)—new opportunities have arisen to enhance women's entrepreneurship in transitional societies. This study explores the impact of AI applications on empowering women entrepreneurs in Afghanistan, a country facing profound structural, social, and cultural challenges. The central research question is: How can AI-based tools help reduce traditional barriers and facilitate women's access to markets, education, and business development? A mixed-methods approach (qualitative and quantitative) was employed, including interviews with women entrepreneurs, case studies of women-led startups, and an analysis of national tech policies. The findings reveal that smart algorithms in areas such as digital marketing, resource management, digital financial services, and skill-based education significantly contribute to boosting self-confidence, economic independence, and productivity among Afghan women. However, the success of such technologies depends heavily on addressing the digital divide, improving tech literacy, and ensuring legal and cultural support. This research offers practical recommendations for policymakers, development agencies, and tech stakeholders, outlining a new horizon where gender equality and innovation intersect.

Keywords: Artificial Intelligence, Women Empowerment, Entrepreneurship,

AFGHANISTAN, TECHNOLOGY, GENDER EQUALITY CONCRETE PRODUCTION USING WASTE WATER

N.G. Kalyani Reddy
[0000-0003-1651-6696]
Chayaraju BalaSai
K.Tharani

Assistant Professor in Civil Engineering, G Pulla Reddy Engineering College,
(Autonomous), Kurnool-518002(A.P)

ABSTRACT

Water is one of the most vital natural resources essential for life. As the most widely used liquid worldwide, its conservation is critical particularly in industries with high water demands, such as construction. With growing water scarcity, especially of freshwater, the construction sector is exploring alternatives, including the use of treated wastewater in concrete production. This study investigates the feasibility of substituting potable water with treated wastewater in concrete mixing and curing, aiming to understand the mechanical and durability performance of such concrete.

The research utilized three types of water: tertiary treated wastewater (TTWW), secondary treated wastewater (STWW), and conventional tap water (TWW), replacing TWW entirely (100%) in the concrete mix. A constant water-to-cement ratio of 0.47 was maintained. Concrete cubes were tested for compressive strength at 7, 28, and 90 days, and flexural strength at 28 and 90 days. Durability tests included chloride penetration, carbonation resistance, and abrasion resistance after 28 days of curing.

Results showed that concrete mixed with TTWW and cured in both TWW and TTWW exhibited 85–94% of the compressive strength of conventional concrete, meeting ASTM C-94 standards. Flexural strength also remained within acceptable limits. However, increased carbonation depth was noted in wastewater mixes, and chloride concentration rose with decreasing water quality. Despite some reduction in early-age strength, the findings suggest that treated wastewater especially TTWW can effectively replace potable water in concrete production, contributing to water conservation and environmental sustainability.

INTRODUCTION

Concrete is among the most widely used construction materials globally, second only to water in consumption. Each year, approximately 5 billion cubic yards of concrete are produced worldwide, and its demand continues to rise with growing infrastructure development. The concrete industry consumes a significant volume of water for mixing and curing processes. According to IS:10262–2009, about 186 liters of water are needed per cubic meter of concrete. On average, 150 liters are consumed for each cubic meter, making water a critical resource in construction.

Historically, potable water has been the standard for concrete production since the time of the Romans. However, with increasing global population and industrial activities, the demand for freshwater has surged, pushing resources to the brink. Reports from the United Nations (UN) and World Meteorological Organization (WMO) suggest that by 2025, nearly half the world's population may face freshwater shortages.

Freshwater constitutes only 2.5% of all water on Earth, most of which is locked in glaciers and ice caps. The small fraction available as groundwater and surface water is under increasing pressure. As the construction industry expands, it consumes an enormous quantity of freshwater—estimated at one trillion gallons annually for concrete mixing and curing alone.

Given the current water crisis, it is imperative to find alternatives to reduce freshwater consumption. One such solution is the reuse of treated wastewater. While public perception may resist its use for drinking, treated wastewater can be a viable option for non-potable applications such as in concrete manufacturing.

Traditionally, concrete specifications have followed the principle that if water is safe to drink, it is suitable for concrete. However, recent research indicates that treated wastewater can be used effectively in concrete without compromising strength or durability. In fact, utilizing such water can alleviate the environmental burden of wastewater disposal.

Numerous studies have explored partial and full replacement of tap water with treated wastewater in concrete. Findings show that the compressive strength of concrete can remain stable or even improve, especially when cured with treated water. However, factors such as setting time, carbonation, chloride ingress, and durability must also be evaluated to assess feasibility thoroughly.

This research aims to assess the mechanical and durability performance of concrete when 100% of the tap water is replaced with tertiary and secondary treated wastewater, both for mixing and curing. By examining compressive strength, flexural strength, abrasion resistance, chloride penetration, and carbonation resistance, this study explores whether treated wastewater can serve as a sustainable alternative in concrete production.

MATERIAL CHARACTERIZATION AND TEST SPECIMEN PREPARATION

Raw Materials

The study used Ordinary Portland Cement (OPC) of 43 grade, conforming to IS 8112:1989. Natural river sand (Zone III as per IS 383:1970) served as the fine aggregate, while a combination of 20 mm and 10 mm crushed stone aggregates (in a 60:40 ratio) were used as coarse aggregate. Treated wastewater, both tertiary and secondary, was employed as a full substitute for tap water in mixing and curing processes. The chemical composition of the water samples was also analyzed.

Mix Preparation and Testing Procedures and Methodology

Five mix combinations were prepared:

- (a) Control mix with 100% tap water (TWW)
- (b) 100% tertiary treated wastewater (T TWWWW) with TWW curing
- (c) 100% TTWWWW with TTWWWW curing
- (d) 100% secondary treated wastewater (STWW) with TWW curing
- (e) 100% S TWWWW with STWW curing

Concrete was designed for M25 grade following IS 10262:2010, with a water-to-cement ratio of 0.47. Standard cubes (100 mm³) were cast for compressive strength testing at 7, 28, and 90 days, while beams (100×100×500 mm) were used for flexural strength at 28 and 90 days. Workability was assessed using slump tests (IS:1199–1959), and all specimens were prepared under indoor temperatures of 25–30°C.

Durability testing included:

Carbonation Resistance (RILEM CPC-18 guidelines): Specimens were dried, epoxy-coated, and placed in a chamber with 5% CO₂, 50±5% RH, and 27±1°C. After 28 days, phenolphthalein spray was used to measure carbonation depth.

Chloride Penetration (ASTM C1556): Concrete discs (70 mm × 50 mm) were tested using a dual-cell migration setup containing NaCl and distilled water. Chloride concentration was measured via titration at regular intervals over 56 hours.

Abrasion Resistance (IS:1237–1980): Depth of wear was calculated based on weight loss and surface area of 100 mm³ concrete specimens.

Table 1. Properties of cement and concrete

Physical properties of ordinary Portland cement.			
S.No	Characteristics	Values obtained	Values as per IS 8112:1989
1	Consistency	28.00%	–
2	Initial setting time	95 min	Not less than 30 min
3	Final setting time	310 min	Not greater than 600 min
4	Fineness	289.5 m ² /kg	Not less than 225 m ² /kg
5	Specific gravity	3.14 (g/cc)	–
Physical properties of fine aggregate.			
S.No.	Characteristics	Value	
1	Type	Natural Sand	
2	Specific Gravity	2.695 (g/cc)	
3	FinenessModulus	3.15	
4	Grading Zone	Type III	

Methodology

1. Reuse of Waste Wash Water in Ready-Mix Concrete Plants

Several researchers have focused on the potential for reusing waste wash water generated from ready-mix concrete plants. Ghrair et al. (2020) [1] presented a detailed investigation into the chemical and physical properties of waste wash water (WWW) and its effects on fresh and hardened concrete properties. The study concluded that up to certain limits, WWW could be effectively reused without negatively impacting performance.

Similarly, Sandrolini and Franzoni (2001) [2] earlier established foundational understanding in this area by characterizing WWW from Italian plants. Their results confirmed that recycling wash water is feasible, especially when the water is regularly monitored for solid content and chemical stability.

Klus et al. (2019) [5] extended this work with a case study on the reuse of waste sludge water (WSW) in cement composites. Their experimental findings indicated that WSW could be used in partial replacement without compromising compressive strength, provided the sludge content is within regulated limits.

Chen et al. (2022) [9] further confirmed these findings, highlighting changes in mechanical strength and microstructure when WWW and slurry are introduced. Their results showed marginal declines in strength, which can be mitigated through mix design optimization.

2. Recycled Rubber, Wastewater, and Hybrid Approaches

Svoboda et al. (2020) [3] took a more hybrid approach by combining recycled rubber from waste tires with WWW from concrete plants to produce new cement composites. This study stands out by examining the synergistic effects of two waste materials. Although the inclusion of rubber affected workability, the mechanical strength remained acceptable, indicating promise for pavement and non-structural applications.

3. Alternative Wastewater Sources in Concrete and Geopolymers

Beyond concrete plant wastewater, other industrial sources have also been explored. Moni et al. (2020) [6] investigated the use of alkaline wastewater from foundry sand regeneration in fly ash-based geopolymer concrete. The study demonstrated that such alkaline wastewater can replace commercial alkaline activators, leading to both economic and environmental benefits without sacrificing performance.

Mathur and Chhipa (2023) [4] provided a statistical analysis on the effects of various types of mixing and curing water (including treated wastewater) on M-sand concrete. Their robust experimental design offered insights into strength variations and affirmed that treated wastewater, when properly analyzed, is suitable for both mixing and curing.

Vanitha and Rajan (2023) [8] explored the effects of pre-treated wastewater combined with encapsulated nanoparticles on green concrete. The incorporation of nanomaterials helped mitigate some potential negative effects of wastewater, improving strength and durability properties—showcasing an innovative approach in sustainable concrete technology.

4. Solid Waste and Sludge Utilization in Concrete

The reuse of solid waste, especially waste silt and sludge, is another area of active investigation. Solouki et al. (2022) [7] focused on optimizing concrete paving blocks containing waste silt, aiming to balance performance and sustainability. Through mixture optimization techniques, they showed that silt could be incorporated without major losses in strength, especially for non-structural applications.

5. Historical Perspectives on Wastewater in Concrete

The earliest documented study in this field by Fay (1967) [10] already emphasized the potential for treated wastewater reuse in concrete. Although lacking in modern testing methods, this work laid the groundwork for future investigations by proving the concept's viability over 50 years ago.

RESULTS AND DISCUSSION

Workability

Slump tests revealed that replacing tap water with treated wastewater reduced workability. TTWWW caused a 25% slump reduction, and STWW caused a 50% reduction. This is attributed to solid particles in wastewater and their absorption characteristics. Plasticizers may be required to maintain desired workability.

Compressive Strength

Compressive strength declined as the quality of mixing water decreased. Using 100% TTWWW and curing in TWWW resulted in a strength reduction of 14.70% at 7 days, 14.32% at 28 days, and 6.41% at 90 days. However, when curing was done in TTWWW, strength decreased more significantly.

Using S TWWW further lowered compressive strength across all age groups, but by 90 days, values remained within ASTM C94 standards. Concrete mixed with TTWWW consistently performed better than that made with STWWW.

Table 2: Chemical properties of water

Chemical properties of water						
S.no.	Test	Treated water		Kurnool water	IS Standard (treated water)	IS Standard (fresh water)
		Sec.	Ter.			
1	B.O.D (mg/l)	20	14	–	< 30	–
2	Hardness (mg/l)	256	248	148	–	200–600
3	Chlorides (mg/l)	269.91	257.92	484.8	–	200–1000

4	Turbidity (NTU)	0.305	0.586	0.1	–	0.1325–0.53
5	pH	7.48	7	8.16	5.5–9.0	7–8.5
6	Conductivity (ms/cm)	1.59	1.59	–	–	–
Mix proportions for different samples.						
Designation	Cement (kg/m ³)	Fine aggregate (kg/m ³)	Coarse aggregate (kg/m ³)	Tap water (kg/m ³)	Tertiary water (kg/m ³)	Secondary water (kg/m ³)
CCC	395	631	1159.5	189.7		
TTWWWW100 + CTWW	395	631	1159.5		189.7	
TTWWWW100 + CTTWW	395	631	1159.5		189.7	
STWWWW100 + CTWW	395	631	1159.5			189.7
STWWWW100 + CSTWW	395	631	1159.5			189.7

Flexural Strength

Flexural strength also decreased with wastewater use, more notably in early stages. After 28 and 90 days, concrete mixed with TTWWWW and cured in TWWW showed better flexural strength than other wastewater mixes. S TWWW mixes showed the greatest strength loss.

Table 3: Flexural strength of concrete at 28 and 90 days.

Mix	Flexural strength	
	28 days	90 days
CCC	10.6	12.3
TWWW + TW	9.73	10.50
TWWW + TWWW	8.63	9.04
SWWW + TWWW	7.56	10.20
SWWW + SWWW	5.83	8.46

Carbonation Resistance

Carbonation depth increased with wastewater use, especially TTWWWW. Maximum carbonation depth reached 9.33 mm at 28 days, indicating reduced resistance due to the lower quality of mixing water.

Table 4: Carbonation Resistance

Mix	DEPTH(MM)			
	7 days	14 days	21 days	28 days
CC	0	0	2.32	2.98
TWW + TW	0	4.30	5.34	8.44
TWW + TWW	0	6.66	9.29	9.55

Chloride Migration Resistance

Concrete made with TTWWWW showed increased chloride ion concentration early on, with a concentration 1.12 times higher than the control mix at 4 hours. However, resistance improved over time, and chloride levels reduced significantly by 56 hours. TTWWWW mixes allowed greater chloride ingress initially but became more stable at later stages.

3.6 Abrasion Resistance

Abrasion resistance improved when using TTWWWW, especially when both mixing and curing used TTWWWW. Capillary absorption and micro-porosity were reduced, improving surface durability. Increases of 2.06% and 8.09% in abrasion resistance were observed for curing in TWW and TTWWWW, respectively.

Time (hour)	CCC (mg/l)	TWWWW + TWW (mg/l)	TWWWW + TWWWW (mg/l)
4	96.465	101.505	206.042
8	113.86	113.93	211.012
12	118.83	123.87	218.467
16	126.285	126.355	232.383
20	133.74	133.81	240.832
24	146.165	146.235	265.682
28	151.135	151.205	283.077
32	156.105	158.66	283.077
36	156.105	166.115	289.538
40	161.572	173.57	305.442
44	168.53	181.025	320.352
48	175.985	182.516	327.807
52	183.44	185.995	327.807
56	183.44	185.995	327.807

CONCLUSION

This study evaluated the feasibility of using treated wastewater as a complete replacement for tap water in concrete mixing and curing. Key conclusions are:

Using treated wastewater, particularly S TWWWW, significantly reduces the slump value of fresh concrete, indicating the need for chemical admixtures to improve workability.

Compressive strength of concrete mixed with TTWWWW (and cured in either TWW or TTWWWW) retained 85–94% of the strength of conventional concrete, meeting ASTM standards.

Carbonation resistance decreased with wastewater usage, as carbonation depth increased.

Abrasion resistance improved with TTWWWW use, especially when used for both mixing and curing.

The application of TTWWWW in concrete presents a promising approach to reducing freshwater consumption while providing comparable strength and durability characteristics.

REFERENCES

- Ghrair, A. M., Heath, A., Paine, K., & Kronz, M. al. (2020). Waste wash-water recycling in ready mix concrete plants. *Environments - MDPI*, 7(12). <https://doi.org/10.3390/environments7120108>
- Sandrolini, F., & Franzoni, E. (2001). Waste wash water recycling in ready-mixed concrete plants. *Cement and Concrete Research*, 31(3). [https://doi.org/10.1016/S0008-8846\(00\)00468-3](https://doi.org/10.1016/S0008-8846(00)00468-3)
- Svoboda, J., Václavík, V., Dvorský, T., Klus, L., & Botula, J. (2020). The utilization of a combination of recycled rubber from waste tires and waste waters from a concrete plant in the production of cement composites. *Key Engineering Materials*, 838. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.838.59>

- [1].Mathur, A., & Chhipa, R. C. (2023). Statistical analysis of the effect of different water for mixing and curing on the mechanical properties of M-sand concrete. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 10(99). <https://doi.org/10.19101/IJATEE.2021.876237>
- [2].Klus, L., Václavík, V., Dvorský, T., Svoboda, J., & Botula, J. (2019). Reuse of waste material “waste sludge water” from a concrete plant in cement composites: A case study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(21). <https://doi.org/10.3390/app9214519>
- [3].Moni, S. M. F. K., Ikeora, O., Pritzel, C., Görtz, B., & Trettin, R. (2020). Preparation and properties of fly ash-based geopolymer concrete with alkaline waste water obtained from foundry sand regeneration process. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 22(5). <https://doi.org/10.1007/s10163-020-01032-3>
- [4].Solouki, A., Tataranni, P., & Sangiorgi, C. (2022). Mixture Optimization of Concrete Paving Blocks Containing Waste Silt. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/su14010451>
- [5].Vanitha, S., & Rajan, N. K. (2023). Influence of pre-treated wastewater and encapsulated nanoparticles on properties of green concrete. *Applied Nanoscience (Switzerland)*, 13(3). <https://doi.org/10.1007/s13204-021-02162-2>
- [6].Chen, X., Wu, J., Ning, Y., & Zhang, W. (2022). Experimental study on the effect of wastewater and waste slurry of mixing plant on mechanical properties and microstructure of concrete. *Journal of Building Engineering*, 52. <https://doi.org/10.1016/j.job.2022.104307>
- [7].Fay, D. L. (1967). REUSING OF TREATED WASTE WATER IN CONCRETE PRODUCTION. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., July.

TÜRK MUSİKİSİNDE GİRİFT USÛLLER

Dr.Erkan KANAT

İstanbul Teknik Üniversitesi, Çalgı Eğitimi Bölümü, 34357, Beşiktaş, İstanbul

ORCID:0000-0002-5695-4589

ÖZET

Türk makam musikisi yapı itibarıyla iki temel unsur üzerine kuruludur. Bunlardan ilki ezgisel yapıyı ifade eden makam unsuru iken, diğeri müzikteki zaman kavramına karşılık gelen usûldür. Türk makam müziği kültürü, sahip olduğu makam niceliği, formları, geçmişten usta çırak ilişkisi ve sonrasında da müzik yazısının kullanımıyla birlikte yüzyıllar boyu aktarılagelmiş sözlü ve sözsüz eser repertuarı ve usûl zenginliği ile dünyanın sayılı müzik kültürleri arasındadır. Özellikle makamları konu edinen çok sayıda araştırmaya rastlanırken, usûl unsurunun hayati önemine rağmen birçok nazari çalışmada derinlikli biçimde ele alınmadığı aşıkardır. Ancak geçmişe ışık tutan ve akademik bağlamda her yeni bilginin gün ışığına çıkmasıyla birlikte araştırmacıların daha fazla ilgi alanı olmaya başlamıştır. Farklı teorisyenler tarafından yapısal ya da nicel olarak sınıflandırılabilen usûller iki zamanlı Nim Sofyan'dan başlayarak yüyirmi zamanlı Zencir usûlüne (bazı kaynaklarda en büyük usûlün yüyirmidört zamanlı Cihar usûlü olduğu ifade edilmektedir) dek belli biçimlerde sıralanmaktadır. Bu çalışmada Türk makam müziği usûl repertuarında yer alan usûllerin çok büyük bir bölümü yapısal açıdan incelenmiş ve özellikle bazı usûllerin içerisinde sayısal değer açısından daha küçük olan usûllerin tamamen ya da kısmen yer aldığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Makam Müziği, Usûl, Giriift, Darp, İka

INTRICATE RHYTHMIC CYCLES IN TURKISH CLASSICAL MUSIC

ABSTRACT

Turkish makam music is structurally based on two fundamental components. The first is the makam, which defines the melodic structure, and the second is the usûl, which corresponds to the concept of time or rhythm in music. The Turkish makam music tradition, with its rich variety of makams, diverse forms, orally and textually transmitted repertoire of both vocal and instrumental works, and extensive system of rhythmic patterns, ranks among the world's most distinguished musical cultures. While numerous studies have focused on the theory and application of makams, it is evident that the rhythmic aspect — usûl — has not been examined in equal depth in many theoretical works, despite its vital importance. However, with each new scholarly discovery and retrospective analysis, usûl has increasingly become a subject of academic interest. The usûls, which may be categorized structurally or quantitatively by different theorists, range from the two-beat Nim Sofyan to the 120-beat Zencir (some sources note that the largest usûl is the 124-beat Cihar). In this study, a significant portion of the usûls found in the rhythmic repertoire of Turkish makam music have been analyzed structurally. The findings reveal that within certain usûls, smaller rhythmic cycles — in terms of numerical beat values — are wholly or partially found in.

Keywords: Makam Music, Usûl, Intricate, Beat, İka

GÖRME VE İŞİTME ENGELLİ BİREYLER ARASINDA ÇİFT YÖNLÜ İLETİŞİMİ SAĞLAYAN YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ WEB TABANLI BİR SİSTEM

Nur Kuban TORUN

Bilecik Seyh Edebali University, Institute of Science, Department of Management and Information Systems, 11100, Bilecik
ORCID: 0000-0002-9115-5838

Muhammed Veysel ERKOYUNCU

Bilecik Seyh Edebali University, Institute of Science, Department of Statistics and Computer Science, 11100, Bilecik
ORCID: 0009-0000-7904-4011

İletişim, insan yaşamında temel bir ihtiyaçtır. Ancak bu ihtiyaç engelli ve engelsiz gruplar arasında eşit şartlarda gerçekleştirilememektedir. Benzer engele sahip grupların birbiri ile iletişim kurması nispeten daha kolay olurken örneğin işitme engellilerin görme engellilerle iletişim kurması kolay olamamaktadır. Bu durum görme ve işitme engelli bireyler arasında etkili iletişimin, mevcut yöntemlerle sınırlı kaldığını göstermektedir. İletişimin sosyal bir gereksinim olduğu çağımızda işitme ve görme gibi farklı engellere sahip gruplarının birbiriyle iletişim kurması oldukça önemlidir. Bu çalışma, görme ve işitme engelli bireyler arasında çift yönlü iletişimi gerçek zamanlı sağlayabilen yapay zekâ destekli, web tabanlı bir sistemin geliştirilmesini amaçlamaktadır.

Python yazılım dili ile geliştirilen uygulama YOLOv8 modeli ile eğitilmiştir. Sistem iki ana işlev sunmaktadır: Görme engelli kullanıcıların el hareketlerini yapay zekâ ile algılayıp metin ve sese dönüştürmesi, işitme engelli kullanıcıların yazı veya ses girdilerini Türk İşaret Dili (TİD) görsellerine çevirmesidir. Geliştirme sürecinde bilgisayarlı görü, makine öğrenmesi ve özel olarak oluşturulmuş TİD veri seti kullanılmıştır. Sistem, kullanıcı deneyimini artırmak amacıyla görme engelliler için sesli yönlendirmeli, işitme engelliler için görsel destekli bir arayüzle tasarlanmıştır.

Yerel veri setleriyle eğitilen sistemin kapsayıcı yapısı, toplumda farkındalık yaratma, kamu-özel iş birliğiyle yaygınlaştırılma ve uluslararası ölçeklendirme potansiyeline sahiptir. Bu yönleriyle proje, sosyal katılımı artırmak ve engelleri azaltmak adına önemli bir adım sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: yapay zekâ, bilgisayarlı görü, engelli bireyler, python

AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE-SUPPORTED WEB-BASED SYSTEM THAT PROVIDES TWO-WAY COMMUNICATION BETWEEN VISUALLY AND HEARING-IMPAIRED INDIVIDUALS

ABSTRACT

Communication is an essential requirement in human existence. Nonetheless, this necessity cannot be fulfilled equitably between impaired and non-disabled populations. Although communication among groups with analogous disabilities is comparatively simpler, interactions between the hearing impaired and the visually impaired present significant challenges. This scenario demonstrates that successful communication between those with visual and auditory impairments is constrained by existing methods. In contemporary society, where communication is essential, it is imperative for individuals with diverse disabilities, including auditory and visual impairments, to engage with one another. This study seeks to

create an AI-driven, web-based platform that facilitates real-time bidirectional communication for individuals with visual and auditory impairments. The application created with Python was trained utilizing the YOLOv8 model. The system has two primary functions: utilizing artificial intelligence to detect hand motions of visually impaired users and translating them into text and speech, and turning text or voice input from hearing-impaired users into visual representations of Turkish Sign Language (TİD). The development approach utilized computer vision, machine learning, and a specifically curated TİD dataset. The system incorporates voice assistance for the visually impaired and a visual support interface for the hearing impaired, aimed at improving the user experience. The system's inclusive framework, informed by local datasets, possesses the capacity to enhance societal awareness, be propagated through public-private collaborations, and be expanded globally. The project represents a substantial advancement in enhancing social involvement and mitigating obstacles.

Keywords: artificial intelligence, computer vision, individuals with disabilities, python

DETERMINATION OF NITROGEN FIXING BACTERIA FROM THE RHIZOSPHERE OF MINT (*Mentha piperita* L.)

Dr. Murat GÜLER

Ministry of National Education, Kırşehir

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3074-6458>

ABSTRACT

Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) are native soil bacteria that colonize in rhizosphere or plant roots resulting in stimulation of plant growth directly or indirectly. Biological nitrogen fixation by PGPR present in the rhizosphere is an important factor contributing to growth of plants. Nine bacterial isolates obtained from the rhizosphere of *Mentha piperita* L. (Mint) were characterized based on their morphological, biochemical, and nitrogen fixation properties, and identified using the MALDI-TOF MS method in this study. Mint rhizosphere isolates were designated as MMS-7, MMS-8, MMS-9, MMS-10, MMS-11, MMS-12, MMS-13, MMS-14, and MMS-15. Among the nine isolates, four were Gram positive and all were motile. All isolates except three were catalase-positive, while all except four tested positive for oxidase and the KOH test. The nitrogen fixation ability of the nine isolates was evaluated using the methodology by Park et al. (2005), and four of them were found to be capable of nitrogen fixation. Although recent studies have demonstrated that nitrogen-fixing plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) have significant potential to enhance plant development and offer an environmentally friendly and sustainable alternative to conventional agricultural practices, there is still limited information available on nitrogen-fixing bacteria in the rhizosphere of medicinal and aromatic plants such as mint. This study focuses on rhizospheric bacteria isolated from mint plants and clearly demonstrates that the selected local isolates possess nitrogen-fixing capabilities.

Keywords: Plant growth-promoting bacteria, *Mentha piperita* L., Nitrogen fixation

NANE (*Mentha piperita* L.) RİZOSFERİNDEN AZOT FİKSASYONU YAPAN BAKTERİLERİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Bitki gelişimini teşvik eden rizobakteriler (PGPR), rizosferde veya bitki köklerinde kolonileşerek doğrudan ya da dolaylı olarak bitki büyümesini teşvik eden doğal toprak bakterileridir. Rizosferde bulunan PGPR tarafından gerçekleştirilen biyolojik azot fiksasyonu, bitki gelişimine katkıda bulunan önemli bir faktördür. Bu çalışmada, *Mentha piperita* L. (nane) rizosferinden izole edilen dokuz bakteriyel suş, morfolojik, biyokimyasal ve azot fiksasyonu özelliklerine göre karakterize edilmiş ve MALDI-TOF MS yöntemi kullanılarak tanımlanmıştır. Nane rizosferinden izole edilen bu suşlar MMS-7, MMS-8, MMS-9, MMS-10, MMS-11, MMS-12, MMS-13, MMS-14 ve MMS-15 olarak adlandırılmıştır. Dokuz izolatin dördü Gram pozitif ve tamamının hareketli olduğu, üç izolat hariç tüm izolatların katalaz pozitif, dört izolat hariç tümünün oksidaz ve KOH testlerinde pozitif sonuç verdiği belirlenmiştir. Ayrıca, Dokuz izolatin azot fiksasyon yetenekleri Park ve ark. (2005) tarafından belirlenen yöntem kullanılarak değerlendirilmiş ve bunlardan dördünün azot fiksasyonu yapabildiği belirlenmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, azot bağlayıcı PGPR suşlarının bitki gelişimini önemli ölçüde artırabileceğini ve geleneksel tarım uygulamalarına çevre dostu ve sürdürülebilir bir alternatif sunabileceğini ortaya koysa da nane gibi tıbbi ve aromatik bitkilerin rizosferinde bulunan azot bağlayıcı bakterilere ilişkin bilgiler hâlâ sınırlıdır. Bu çalışma, nane bitkisinden izole edilen rizosfer bakterilerine odaklanmakta ve seçilen yerel suşların azot bağlama yeteneğine sahip olduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bitki gelişimini teşvik edici bakteriler, *Mentha piperita* L., Azot fiksasyonu

PROSTAT KANSERİNDE ETKİN BAZI PROTEİN YAPILAR İLE RAVENT (RHEUM SPP.) BİLEŞİĞİNİN MOLEKÜLER YERLEŞTİRME ANALİZİ

İbrahim BAZGULİ

Aydın Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Efeler,
Aydın

ORCID ID: 0009-0000-6654-2062

Dr. Öğr. Üyesi Şerife Gökçe ÇALIŞKAN

Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Sciences, Department of Physics, Efeler,
Aydın

ORCID ID: 0000-0001-5421-3472

ÖZET

Prostat kanseri, dünya genelinde erkeklerde en sık görülen kanser türlerinden biridir ve mortalite oranı yüksektir. Mevcut tedavi yöntemleri her ne kadar yaşam süresini uzatsa da ilaç direnci gelişimi ve ciddi yan etkiler, daha etkili ve hedefe yönelik tedavi seçeneklerine olan ihtiyacı artırmaktadır. Moleküler yerleştirme çalışmaları, potansiyel ilaç adaylarının hedef proteinlerle etkileşimlerini öngörerek yeni tedavi stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir araçtır. Bu çalışmada, prostat kanserinde etkili olduğu bilinen AR, NF1, ANG, MCM8 ve OPA1 (PDB ID: 2AXA, 1NF1, 4AOH, 6L0O, 6JTG) hedef proteinleri ile ravent (Rheum spp.) (PubChem ID: 10208) bitkisinden elde edilen biyoaktif bir bileşiğin bağlanma afiniteleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Proteinlerin üç boyutlu kristal yapıları RCSB Protein Data Bankasından, ravent yapısı ise PubChem veri bankasından elde edilmiştir. Moleküler yerleştirme analizleri AutoDock Vina yazılımı ile gerçekleştirilmiş; ligand-protein etkileşimleri PyMOL ve Discovery Studio Visualizer yazılımları kullanılarak görselleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ravent bileşiği protein hedeflerin hepsi ile özellikle hidrojen bağı yapacak şekilde güçlü etkileşim göstermiştir. En yüksek bağlanma afinitesini ise AR hedef proteinine karşı göstermiştir ve Gibbs serbest enerji değeri olarak en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür (-8.1 kcal/mol). Diğer protein hedefleri ise sırasıyla NF1 (-7.1 kcal/mol), ANG (-6.6 kcal/mol), OPA1 (-7.2 kcal/mol) ve MCM8 (-6.2 kcal/mol) olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular, ravent bileşiğinin prostat kanserinde birden fazla protein hedefine karşı etkili olabileceğini ve özellikle AR proteini üzerinden güçlü bir terapötik potansiyel barındırdığını göstermektedir. Sonuçlar, bitkisel kaynaklı yeni ilaç adaylarının geliştirilmesi açısından önemli bir başlangıç verisi sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ravent, prostat kanseri, moleküler yerleştirme, *in siliko* analiz

MOLECULAR DOCKING ANALYSIS OF RHUBARB (RHEUM SPP.) COMPOUND WITH SOME EFFECTIVE PROTEIN STRUCTURES IN PROSTATE CANCER

ABSTRACT

Prostate cancer is one of the most common cancer types among men worldwide, with a high mortality rate. Although current treatment methods can extend survival, the development of drug resistance and severe side effects increases the need for more effective and targeted therapeutic options. Molecular docking studies are an important tool for predicting the interactions of potential drug candidates with target proteins, thereby contributing to the

development of new treatment strategies. In this study, the binding affinities of a bioactive compound derived from rhubarb (*Rheum spp.*) (PubChem ID: 10208) to prostate cancer-related target proteins AR, NF1, ANG, MCM8, and OPA1 (PDB ID: 2AXA, 1NF1, 4AOH, 6L0O, 6JTG) were comparatively investigated. The three-dimensional crystal structures of the proteins were obtained from the RCSB Protein Data Bank, while the rhubarb structure was retrieved from the PubChem database. Molecular docking analyses were performed using AutoDock Vina software, and ligand-protein interactions were visualized using PyMOL and Discovery Studio Visualizer. The results showed that the rhubarb compound exhibited strong interactions with all protein targets, particularly through hydrogen bonding. The highest binding affinity was observed against the AR target protein, with the most favorable Gibbs free energy value (-8.1 kcal/mol). The other protein targets exhibited binding energies of NF1 (-7.1 kcal/mol), ANG (-6.6 kcal/mol), OPA1 (-7.2 kcal/mol), and MCM8 (-6.2 kcal/mol), respectively. These findings suggest that the rhubarb compound may be effective against multiple protein targets in prostate cancer, with particularly strong therapeutic potential through the AR protein. The results provide an important starting point for the development of new plant-derived drug candidates.

Keywords: Rhubarb, prostate cancer, molecular docking, *in silico* analysis

SELF-LUBRICATION IN METAL COMPOSITES USING GRAPHITE NANOPARTICLES: A REVIEW

Sulaiman Mustafa Khazaal

Miskolc University, Faculty of Mechanical Engineering and Informatics, Hungary

Szávai Szabolcs

Middle Technical University, Engineering Technical College. Iraq

Abstract

The development of materials with exceptional tribological performance significantly increased interest in self-lubricating metal matrix composites (MMCs). Among the various solid lubricants explored, nano graphite has emerged as a particularly promising additive. Its unique layered structure, high thermal stability, and outstanding lubricating properties make it highly effective in reducing friction and wear in a wide range of applications. When uniformly dispersed within the metal matrix, nano graphite not only improves lubrication but also helps in maintaining or even enhancing the mechanical integrity of the composite. This dual benefit is particularly valuable in harsh working environments. However, realising the full potential of nano graphite requires addressing several challenges, including achieving uniform dispersion, optimising its concentration, and ensuring strong interfacial bonding with the matrix. Overcoming these hurdles will enable more consistent and reliable performance. Therefore, ongoing research must focus on advanced fabrication techniques, surface modification strategies, and the development of hybrid lubrication systems. These innovations will be crucial for the continued advancement of high-performance, self-lubricating MMCs. With further development, graphite-based nanoparticle solutions are expected to find increasing application in demanding sectors such as automotive, aerospace, and heavy manufacturing, where long-lasting, efficient lubrication is essential.

Keywords: metal, wear resistance, composite, nano graphite

COMPARISON OF SELF-LUBRICATION IN METAL COMPOSITES USING NANOPARTICLES MoS_2 AND GRAPHITE

Sulaiman Mustafa Khazaal

Miskolc University, Faculty of Mechanical Engineering and Informatics, Hungary

Szávai Szabolcs

Middle Technical University, Engineering Technical College. Iraq

Abstract

Nanoparticles of molybdenum disulfide (MoS_2) have emerged as one of the most effective solid lubricants for enhancing the self-lubricating properties of metal matrix composites. Due to their layered crystal structure, MoS_2 nanoparticles provide excellent lubricity by forming a low-shear tribo-film at contact surfaces, resulting in significant reductions in both friction and wear. In comparison to nano graphite, another solid lubricant, MoS_2 , has many benefits. While both materials use layered structures to lubricate, nano graphite is more effective in damp or ambient conditions because water vapor enhances its lubricating action. Alternatively, MoS_2 can continue to function normally in environments where oxygen is scarce or nonexistent. Graphite isn't as well suited for harsh operating conditions as MoS_2 because of its lower thermal stability. Graphite, on the other hand, is more uniformly dispersed in metal matrices and may provide superior electrical conductivity, both of which are appealing in specific multifunctional applications.

Despite their differences, both MoS_2 and graphite nanoparticles face common challenges such as agglomeration, poor interfacial bonding, and optimisation of loading content. Recent studies suggest that hybrid approaches combining MoS_2 with graphite or other nanomaterials may offer synergistic effects, enhancing both tribological and mechanical performance.

In summary, MoS_2 nanoparticles offer superior tribological performance under harsh conditions compared to nano graphite, making them a more versatile choice for advanced self-lubricating metal composites. However, the selection between MoS_2 and graphite should be guided by the specific operating environment and performance requirements of the target application.

Keywords: nanoparticles, graphite, molybdenum disulfide

PROLONGED HIGH-HEEL USAGE AND ITS ASSOCIATION WITH MUSCULOSKELETAL DISORDERS

Seifelasie Asmamaw

Bahir Dar University, Apparel faculty, Department of Leather Product Design and Engineering, Ethiopia.

Asmamaw Abebe

Bahir Dar University, College of Science, Department of Mathematics, Bahir Dar, Ethiopia

Tamrat Tesfaye

Bahir Dar University, Textile Faculty, Department of Textile Chemical Process Engineering, Ethiopia.

Biniyam Solomon

Bahir Dar University, Apparel faculty, Department of Leather Product Design and Engineering, Ethiopia.

Ketema Alemu

Bahir Dar University, Apparel faculty, Department of Leather Product Design and Engineering, Ethiopia.

Abstract

High heels are fashionable and used by several people, especially women, both officially and socially. Nonetheless, the advanced wearing of high heels has been progressively linked to numerous musculoskeletal diseases. This paper seeks to discuss the biomechanical, physiological, and postural consequences of regular usage of high heels on the human body, concerning, among others, the feet, ankle, and knee, hips, as well as the lower back. The high heel position changes the normal postures of the body, causing pressure to be high on the forefoot, the calf muscles get shortened, and the spine curvatures change. Such modifications play a role in the development of many conditions, including plantar fasciitis, metatarsalgia, shortening of the Achilles tendon, knee osteoarthritis, and chronic lower back pain. More so, chronic adjustment to high heels can lead to the loss of balance and gait stability, which in turn can cause falls and injuries. This paper provides the results of ongoing clinical and biomechanical research as well as discussing the necessity of ergonomic shoe design and information-driven among the population. Prevention, such as the use of moderate heels, in-store, and exercises to strengthen the feet, is also talked of to reduce the health-related risks of wearing high-heeled shoes over a long period.

Keywords: High-heeled Footwear, Musculoskeletal Disorders, Postural Imbalance, Biomechanics

STRUCTURAL HEALTH MONITORING OF TURBINE ROTORS VIA ADVANCED VIBRATION ANALYSIS

Engr. Muneeb Hassan

Pakistan Institute Of Engineering and Technology Multan, Civil Engineering, Department of
Civil Engineering, Multan, Pakistan
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2231-8362>

Engr. Haseeb Hassan

University Of Sargodha, Department of Mechanical, Industrial, and Energy Systems,
Sargodha, Pakistan
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-4723-1660>

ABSTRACT

In the future, the most critical application of Structural Health Monitoring (SHM) will be applied to the turbine rotors to improve the efficiency and safe operation of power generation systems. Prospects also reveal that due to the future development of vibration analysis, the detection and diagnosis of faults in turbine rotors shall be enhanced. This research will identify how various advanced vibration analysis techniques can be applied to improve SHM detecting and tracking imbalances, material fatigue, and structural failure. The study will use machine learning applications in the SHM process and integrate them with nonstationary signals analysis for an improved SHM system. Based on the research of wind and steam turbines, this study will first deal with several issues in rotor monitoring and then put forward a systematic method for real-time fault identification. These shall significantly enhance the efficiency and, thus, the lifespan and functionality of the energy systems in the case of turbines.

Key Words: Structural Health Monitoring (SHM); Vibration Analysis; Turbine Rotors; Machine Learning; Fault Detection; Real-time Monitoring; Nonstationary Signals Analysis

USE OF GEOSPATIAL TECHNIQUES TO ASSESS SPATIO-TEMPORAL FLOOD RISK PATTERNS OF THE RIVER RAVI-PUNJAB-PAKISTAN

Mareena Khurshed

Institute of Geography, University of the Punjab, Lahore-Pakistan

Abstract

Floods, a collective environmental hazard, has increased as a result of climate change impacts, especially, faced by developing countries. Pakistan is very much prone to hydrological hazards. The main purpose of the study is to assess Flood risk through geospatial technology and to analyze return periods to check the impacts of flood on crops. Flood water is a significant and major agent to bring changes in agricultural landscape. In this study, Landsat 8 data have been utilized to analyze the crop pattern and built-up area. Return periods of 50,100 and 250 are taken to stimulate the risk zones. The gauges, under consideration, are Jassar, Syphon and Shahdara. Images used are of 1995, 1996 and one recent image is taken to check the crop and built-up area. SRTM and Pulsar DEM are used to check watersheds. River embankments which are in Shahdara to prevent water from going towards Lahore were taken to check the sustainability of the river. Built up was taken in order to exclude it from the rest of the area so accurate crop patterns that are available in the study area. . The analysis reveals that in 150 years the chance is 0.25. This is very low as described. The water is almost dry with a very small amount of water coming in monsoon time. When water came it just slightly disturbed our crops. The chances that are calculated are on technique works and are highly tested. The chance for 250 years is very low, but we mentioned it as we classify in 3 forms. The chance of flood is 0.5 which may vary if river water increases from the other side but according to the current situation and data collected from past decades it is revealed that chances of flood affecting crops patterns is very low. Flow paths have been drawn to check the vulnerability caused by riverine flooding. Left bank, Right bank are also taken under consideration to check the normal flow and the outburst of the river.

Keywords: Geospatial techniques, Spatio-temporal, River Ravi, Punjab, STRM, DEM, Landsat

SOCIAL MISSION, SOCIAL CHANGE MAKING AND SUSTAINABLE COMMUNITY DEVELOPMENT IN SOUTH-WESTERN NIGERIA: MEDIATING EFFECT OF ORGANISATIONAL CAPABILITY

Mukhtar Mayowa ALIU

Department of Management Studies, Nigerian Defence Academy Kaduna, Nigeria.

Abdulwaheed DAUDA

Department of Entrepreneurship, Federal University of Technology Minna, Niger State,
Nigeria.

Chetubo. K. DAUDA

Department of Entrepreneurship, Federal University of Technology Minna, Niger State,
Nigeria.

Ojonugwa JACOB

Department of Business Administration, Prince Abubakar Audu University, Ayingba, Kogi
State.

Abdulmalik JIMOH

Department of Business Administration, Confluence University of Science and Technology,
Osara, Kogi State.

Abstract

Community development, at its core, involves the empowerment of local communities to improve their economic, social, and environmental well-being, leveraging available resources and collective action. The fundamental aim of a social entrepreneurship is to generate economic value through social mission and social change making in order to enhance social value. This paper investigate the mediating effect of organisational capability on social mission, social change making and sustainable community development in South Western Nigeria. Four research hypothesis were tested at $P < 0.05$ significance level. The study employed quantitative approach using the survey research method with a structured questionnaire and proportional stratified random sampling techniques to gather response from 507 regular household comprising of individuals, Community Development Associations (CDAs) leaders and beneficiaries in South Western Nigeria. Structural Equation Modelling with Partial Least Square (SEM-PLS) and descriptive statistics were used for the analysis. The findings revealed that social mission and social change making leads to organisational capability, and organisational capability in turn propels sustainable community development. Thus, organisational capability fully mediate the relationship between social mission, social change making and sustainable community development in South Western Nigeria. The study recommended that social enterprise should develop appropriate capacity to strengthen their organisational capabilities before embarking on social mission and social change making activities in their communities. Additionally, government should develop appropriate leadership programs, initiates and support aimed at enhancing the organisational capability of social enterprise.

Keywords: Sustainable community development, Social entrepreneurship, Social Mission, Social Change Making, South Western Nigeria.

EFFICIENCY OF MG-DOPED ZNO THIN FILMS ON WASTEWATER TREATMENT FOR ENVIRONMENTAL APPLICATIONS

Khemissi Lahouel
Meriem Gasmi
Abdelkader Djelloul
Abdecharif Boumaza

Laboratory of Structures, Properties, and Interatomic Interactions (LASPI²A), Abbes
Laghrou University, Khenchela, 40000, Algeria
Department of Material Sciences, Faculty of Science and Technology, Abbes Laghrou
University, Khenchela, 40000 Algeria

Abstract

Thin films of undoped and doped ZnO with different Mg concentrations (2 and 5 wt. %) were deposited on glass substrates using the sol-gel technique and the dip-coating method. X-ray diffraction (XRD), UV-Vis absorption spectra (UV-VIS) , and scanning electron microscopy (SEM) were used to characterize the sample. The results of an X-ray diffraction study using undoped and doped ZnO thin films with a hexagonal wurtzite structure (ICDD Card No. 36-1451) showed that with increasing concentration of magnesium doping, the crystallinity of ZnO films decreases. SEM analysis revealed different morphologies. Pure ZnO and 2% ZnO mixed with Mg films showed spherical particles, while the 5% ZnO mixed with Mg sample was flower-shaped. UV-Vis measured an average transmittance of 90% in the 190–1100 nm wavelength range. As the Mg content increased, the energy gap (Eg) values dropped. The elimination of polluted solutions using the photocatalytic technique validated the efficacy of these samples.

Key words: Mg-doped ZnO, dip-coating method, thin films, photocatalytic

EXPLORING THE APPLICATIONS, LIMITATIONS AND FUTURE POTENTIAL OF NANOROBOTICS IN NANOMEDICINE

Ibrahim Samaila
Muhammadu Marwana Yusuf
Abdullahi Samaila
Usaman samaila

Abstract

A new area of nanotechnology called nanorobotics, has the potential to revolutionize nanomedicine by facilitating precise, focused, and minimally invasive cellular and molecular medical interventions. With an emphasis on their potential to transform disease treatment and health monitoring, this review examines the various uses of nanorobots in diagnostics, drug delivery, surgery, and cellular repair. The use of nanorobots in clinical settings is still limited despite tremendous progress. These include issues with biocompatibility, manufacturing complexity, energy sourcing, and ethical considerations. The review also looks at new developments and current studies that try to get around these challenges. The future potential of nanorobotics in intelligent healthcare systems, regenerative therapies, and personalized medicine is finally covered. It highlights the necessity of interdisciplinary cooperation and strong regulatory frameworks to ensure a safe and successful integration of nanorobotics into contemporary medicine. This review advances our knowledge of the changing field of nanorobotics in nanomedicine by critically evaluating existing trends and potential future developments.

Keywords: Nanorobotics, Nanomedicine, Targeted Drug Delivery, Biocompatibility, Diagnostics.

Introduction

The discipline of nanorobotics, which combines nanotechnology with autonomous and teleoperated robotics, offers ground-breaking solutions that traditional robotics cannot match. A tiny mechanical or electromechanical device made to carry out particular activities at the nanoscale level is called a nanorobot, sometimes referred to as a nanomachine [1]. Nanoparticles are small particles with special qualities that are employed in applications such as medicine delivery, in contrast to nanorobotics. Molecular-scale robots are designed for applications like specialized medical procedures in nanorobotics. The latter presents active, programmable nanoscale machinery, whereas the former deals with passive materials. Because of their small size, these tiny robots present special chances for molecular and cellular operations. In medical robotics, the trend toward miniaturization has been gaining significant traction, and it has significant potential effects on the biomedical industry. The investigation of small-scale medical robots, which spans from few millimeters to a few nanometers in all dimensions, has accelerated beyond the field of macroscale medical robotics. Numerous biomedical and healthcare applications, such as single-cell manipulation and biosensing, targeted medication delivery, minimally invasive surgery, medical diagnosis, tumor therapy, detoxification, and more, have been studied for these micro and nanoscale robots [2]. Nanorobots have the potential to transform a number of medical fields, including diagnosis and treatment, by offering novel means of interacting with biological systems at the cellular level. Nanorobots' special skills have created a new paradigm for biomedical problem-solving, allowing for creative solutions to before unsolvable problems. The ability to precisely control

biological components at the cellular level has opened up new possibilities for therapeutic and diagnostic processes, leading to less intrusive, more effective, and more tailored treatments [3].

Types of Nanorobots

The types of nanorobots designed by Robert A. Freitas Jr as artificial blood are;

Respirocytes:

Respirocytes are artificial mechanical red blood cells that are spherical and have a diameter of 1 μm . They are nanorobots. Diamonded 1000 atm pressure vessels with reversible molecule-selective pumps make up the outer shell [4], [5]. Carbon dioxide and oxygen molecules are transported throughout the body via respiratory cells. The 18 billion atoms that make up the respiratory cells are carefully arranged in diamond-shaped pressure tanks that have the capacity to hold up to 3 billion molecules of carbon dioxide and oxygen [4]. Compared to natural red blood cells, the respirocyte would provide 236 times as much oxygen to the body's tissues. An onboard nanocomputer and gas concentration sensors will regulate the carbonic acidity, which the respirocyte might regulate [5]. Using molecular pumps, the stored gases are gradually released from the tank. The respirocytes use molecular rotors to exchange gasses. For a certain kind of molecule, the rotors have unique tips [6]. Each respirocyte consists of 3 types of rotors. One rotor releases the stored oxygen while travelling through the body. The second type of rotor captures all the carbon dioxide in the blood stream and release at the lungs while the third rotor takes in the glucose from blood stream as fuel source [6], [7]. Around the equator are twelve similar pumps, with carbon dioxide rotors on the left, oxygen rotors on the left, and water rotors in the middle. The surface of the respirocyte has sensors for gas concentration. The onboard nanocomputer instructs the sorting rotors to load in oxygen and release the carbon dioxide molecules since the partial pressures of O_2 and CO_2 will be high and low, respectively, when the respirocyte passes through the lung capillaries [8]. The buoyancy is maintained by the water ballast chambers. It is possible to program the respirocytes to scavenge carbon monoxide and other harmful gasses from the body. The respirocyte mimics the oxygen and carbon dioxide transport processes to serve as an artificial erythrocyte. The patient's whole 5.4 liters of blood's gas carrying capacity would be precisely replaced by a 5 cc therapeutic dose of 50% respirocyte saline suspension containing 5 trillion nanorobots. The respirocyte may be removed from circulation after the therapeutic goal has been met, necessitating the use of a respirocyte activating technique. The patient's blood would be sent to a specialized centrifugation device during this procedure, known as nanapheresis, where ultrasonic transmitters would instruct the respirocyte to maintain neutral buoyancy. Other solid blood components precipitate outwards during centrifugation because none of them can sustain neutral buoyancy. Filtered plasma is refilled with the blood components. After being recombined with solid blood components that have been centrifuged, the filtered plasma is then safely reintroduced to the patient's body [9]. An artificial red cell—the respirocyte designed by Robert A. Freitas Jr is given in fig. 1.



Fig 1: An artificial red cell—the respirocyte designed by Robert A. Freitas Jr.

Microbivores:

Microbivores, sometimes referred to as nanorobotic phagocytes, are nanorobots that mimic human white blood cells. Comprising 610 billion carefully ordered structural atoms, the microbivore is a spheroid device composed of sapphire and diamond that has a diameter of 2.0 μm along its minor axis and 3.4 μm along its major axis. It breaks down into tiny molecules and traps the bloodstream infections. The primary role of microbivores is to use phagocytosis to absorb and break down bloodstream infections. The microbivore is made up of four basic parts:

- An array of reversible binding sites.
- An array of telescoping grapples.
- A morcellation chamber.
- Digestion chamber [10]

Through a species-specific reversible binding site, the target bacteria attaches itself to the microbivore surface during the cycle of operation. When the microbivore and the bacteria collide, the surfaces come into close contact, enabling the reversible binding site to identify and bind to the bacterium weakly. The existence of the target microbe should be confirmed by a positive binding event using a set of nine distinct antigenic markers that are particular. The nine marker sets would be dispersed throughout the microbivore in 275 disk-shaped areas, totaling 20,000 copies. The telescopic robotic grapples emerge from the surface and cling to the imprisoned bacteria, creating a stable anchoring, after the bacterium is connected to the binding point. The bacterium can be moved from the binding point to the ingestion port by the grapple's handoff motion. The bacteria is then ingested into the morcellation chamber, where it is chopped into nanoparticles. The leftovers are forced into the digestion chamber, which has a set of digestive enzymes that have been preprogrammed. : Mechanism of phagocytosis by microbivore is given in fig 2.

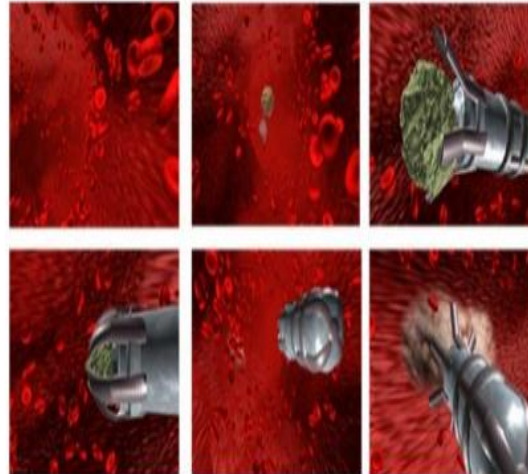


Fig. 2: Mechanism of phagocytosis by microbivore.

A single digestion cycle, in which the morcellate is gradually broken down into amino acids, mononucleotides, free fatty acids, and simple sugars, involves the injection and extraction of these enzymes six times. The exhaust port is then used to release these tiny molecules into the bloodstream. The microbes leave the body through the kidneys and are subsequently expelled in urine once the pathogens have been destroyed. In 30 seconds, a microbivore will finish a full cycle of phagocytosis. Since the bacterial components are ingested and broken down into non-antigenic macromolecules, there is no risk of sepsis or septic shock [9]. The pathogen has little opportunity of developing multiple drug resistance since the microbivore acts 1000 times faster than white blood cells aided by antibiotics. They can also be used to treat bacterial infections of the respiratory system, the brain, or the synovial and urine fluids.

Clottocytes:

The process by which blood clots when platelets damage blood artery endothelial cells is known as hemostasis. When exposed collagen from damaged blood arteries collides with these platelets, it can activate them. Natural blood clotting can take two to five minutes to complete. Nanotechnology has demonstrated the ability to decrease blood loss and clotting time. Blood clots are observed to form irregularly in some people. Drugs like corticosteroids are used to treat this condition. Side effects from corticosteroid medication include hormonal discharges, allergic responses, and lung injury from blood or platelets [11]. Blood clotting mechanism of clottocytes is given in fig 3.

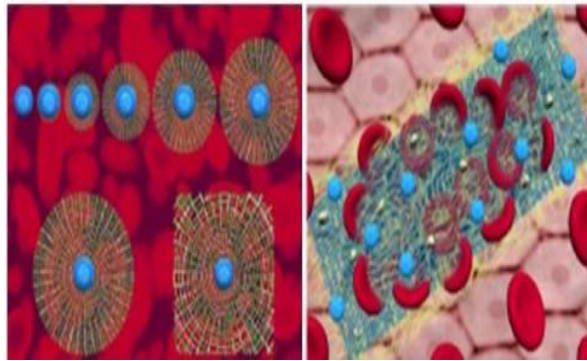


Fig. 3: Blood clotting mechanism of clottocytes.

An artificial mechanical platelet or clottocyte that would finish hemostasis in about one second is described by the theoretically built clottocyte. It is a spherical, serum-oxyglucose-powered nanorobot with a diameter of around 2 μm and an onboard fiber mesh that is compactly folded. The natural hemostatic system is 100–1000 times slower than the clottocyte response time [12], as the fiber mesh is released, its soluble film coating will disintegrate as it comes into touch with the plasma, revealing sticky mesh. The mesh would be biodegradable [13]. Controlling the coordinated mesh release from nearby clottocytes and regulating the multi-device-activation radius within the local clottocyte population would necessitate dependable communication mechanisms. The clottocyte's onboard sensors quickly identify the change in partial pressure as clottocyte-rich blood enters the damaged blood vessel, frequently signaling that the blood has spilled out of the body. At human body temperature, oxygen molecules from the air diffuse through serum if the first clottocyte is 75 μm from the air-serum contact. Through sonic pulses, this detection would be quickly sent to the nearby clottocytes. This makes it possible for a carefully regulated device-enablement cascade to spread quickly. By attaching itself to the antigens on blood cells, the fiber mesh's stickiness would be blood group specific and would trap blood cells. To instantly halt the bleeding, each mesh would overlap on the one next to it and draw in red blood cells [14]. When clottocytes are present in the bloodstream at a concentration of around 1/10,000th that of natural platelets, or 20 clottocytes per cubic millimeter of blood, their clotting capability is nearly identical [15]. The main danger of clottocytes is that the extra mechanical platelet activity may cause disseminated intravascular coagulation, which would produce numerous microthrombi.

Nanomedicine

Early cancer detection and targeted medication delivery, biomedical instruments, surgery, pharmacokinetics, diabetes monitoring, and healthcare are some possible medical uses for nanorobotics [16]. According to these proposals, future medical nanotechnology is anticipated to use injectable nanorobots to treat patients at the cellular level. Since replication would needlessly increase device complexity, decrease reliability, and impede the medical mission, such nanorobots should not be able to replicate. Rather, it is proposed that medical nanorobots will be produced in fictitious, meticulously regulated nanofactories where nanoscale devices

would be firmly incorporated into a purported desktop-scale device that would produce macroscopic goods [17].

Applications of nanorobots in nanomedicine

Treating arteriosclerosis

Plaque accumulation along artery walls is referred to as arteriosclerosis. By removing the plaque, which would subsequently enter the bloodstream, nanorobots might theoretically treat the ailment. Nanorobots may treat conditions like arteriosclerosis is given in fig 5.

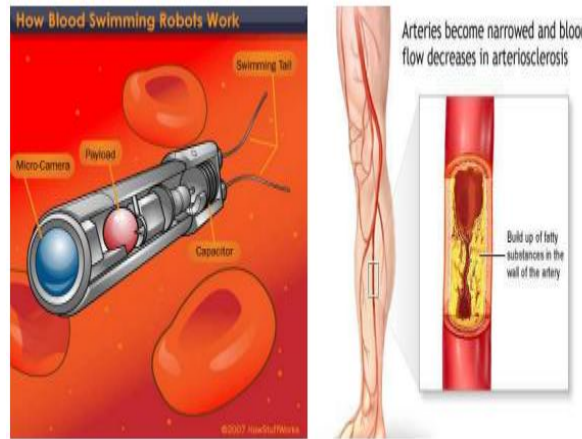


Fig 4: Nanorobots may treat conditions like arteriosclerosis.

Nanorobots in Cancer Detection and Treatment

The latest advancements in nanomedical technologies and therapeutic instruments can effectively treat cancer. Nonetheless, a malignancy should ideally be identified at least prior to the onset of metastases. The creation of effective targeted medication delivery to lessen chemotherapy side effects is another crucial component of a successful patient treatment. Phagocytosis process by Nanorobots is given in fig 6.

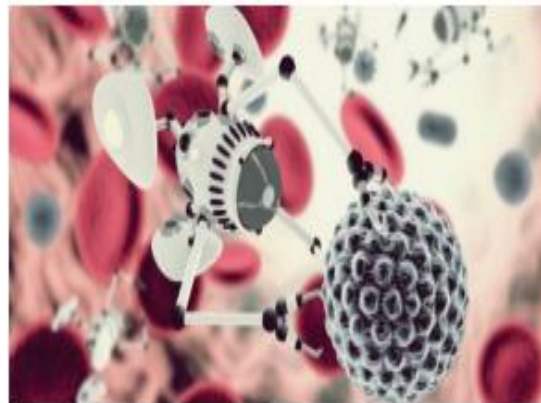


Fig 5: Phagocytosis process by Nanorobots.

Nanorobots can assist with such crucial parts of cancer treatment because of their ability to travel as blood-borne gadgets. Early tumor cell detection within the patient's body can be accomplished by nanorobots equipped with chemical biosensors. For this kind of task, integrated nanosensors can be used to determine the strength of E-cadherin signals. Consequently, a nanobioelectronics-based hardware architecture is presented for the use of nanorobots in cancer treatment. The suggested model's analyses and conclusions are derived from real-time 3D simulation [18].

Breaking up kidney stones

Kidney stones can cause excruciating agony, and the bigger the stone, the harder it is to pass. Ultrasonic frequencies are sometimes used by doctors to break up large kidney stones, although they are not always successful. Kidney stones could be broken up by a nanorobot using a tiny laser. Breaking up kidney stones mechanism by Nanorobots is given in fig 7.

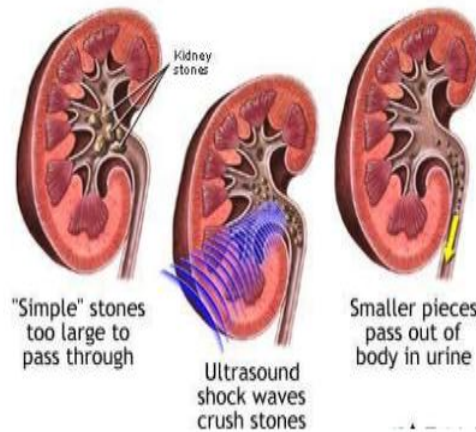


Fig 6: Breaking up kidney stones mechanism by Nanorobots.

Nanorobots in the Diagnosis and Treatment of Diabetes

The proper amount of glucose in the blood is crucial for the diagnosis and management of diabetes since it keeps the human metabolism functioning properly. The protein hSGLT3, which is intrinsically linked to glucose molecules, plays a significant role in preserving healthy skeletal muscle and gastrointestinal cholinergic nerve function activities as well as controlling extracellular glucose concentration. Patients with diabetes may have their blood glucose levels defined by the hSGLT3 molecule. The most intriguing feature of this protein is its ability to detect glucose as a sensor [19]. Nanobioelectronics made of Complementary Metal Oxide semiconductors (CMOS) are integrated into the simulated nanorobot prototype model. Its size of about 2 microns allows it to function freely inside the body. The nanorobot has no trouble detecting blood glucose levels, regardless of whether it is visible or invisible to immune responses. Because the nanorobot is biocompatible, white blood cells cannot assault it, even when the body's immune system reacts. The nanorobot uses an integrated chemosensor that modifies the activity of the hSGLT3 protein glucosensor for glucose monitoring. The nanorobot can therefore efficiently ascertain whether the patient requires insulin injections or any other action, such as taking any clinically advised medication, thanks to its onboard chemical sensor. An interior view of a venule blood vessel featuring grid texture, red blood cells, and nanorobots is depicted in the NCD simulator workspace image. They detect the levels of glucose in the bloodstream by moving with the red blood cells. As a target for blood glucose levels, the nanorobots aim to maintain glucose levels at a normal concentration of about 130 mg/dl. Although this can be altered in accordance with medical prescriptions, a displacement range of 30 mg/dl can be chosen. The important measured data can then be automatically sent to the patient's mobile phone via RF signals in the medical nanorobot architecture. If the glucose reaches dangerously high levels at any point, the nanorobot will sound an alert via the cell phone.

Nanorobots in Surgery

The vascular system or the ends of catheters could be used to introduce surgical nanorobots into different human bodily cavities and channels. A surgical nanorobot could function as a semiautonomous on-site surgeon inside the human body if it is programmed or directed by a human surgeon. An on-board computer might coordinate the device's many tasks, which could include looking for pathology, diagnosing and repairing lesions by nanomanipulation, and communicating with the supervising surgeon through coded ultrasound signals. Even now, the first types of cellular nanosurgery are being investigated. For instance, a micropipette that vibrates quickly (100 Hz) and has scissors can vaporize tissue locally while sparing nearby tissue [20].

Nanorobots in Gene Therapy

By comparing the molecular structures of the cell's proteins and DNA to desired or known reference structures, medical nanorobots can easily correct hereditary disorders. After that, any errors can be fixed and any changes that are wanted can be made. Chromosome replacement therapy can sometimes be more effective than cytotrepan. Some genetic maintenance is carried out by an assembler-built repair vessel that floats inside the nucleus of a human cell. The nanomachine gently tugs the unwound strand through a hole in its prow for examination after stretching a supercoil of DNA between its bottom pair of robot arms [21]. In the meantime, the upper arms separate the chain's regulatory proteins and insert them into an intake port. DNA and protein molecular structures are compared to data in the database of a larger nanocomputer outside the nucleus that is linked to the cell-repair ship via a communications link. The proteins are reattached to the DNA chain, which re-coils into its original shape once any irregularities in either structure are fixed. The repair vessel would have a diameter of just 50 nanometers, making it smaller than the majority of bacteria and viruses but still able to provide treatments and cures that are far above the current medical community's capabilities. Trillions of these devices would circulate through a patient's circulation, giving "internal medicine" a new meaning.. Arteriosclerosis, cancer, and viral infections could all be eradicated if disease were targeted at the molecular level.

Diagnosis and Testing

Medical nanorobots are capable of a wide range of bloodstream and tissue-based diagnostic, testing, and monitoring tasks. All vital indications, such as temperature, pressure, chemical makeup, and immune system activity, may be continuously recorded and reported by these devices from all different regions of the body. When a patient swallows nanorobots for diagnostic purposes, they move toward the stomach lining's surface to start looking for infection symptoms [22].

Cryostasis

A long-standing suggestion that a dying patient may be frozen and kept at liquid nitrogen temperatures for decades or even centuries until the medical technology required to restore life is created has gained attention again due to the incredible medical prospects that lie ahead. This service, known as cryonics, is now offered by a number of businesses. The process is experimental since conclusive evidence that this will work must wait until we have created a medical technology built on the basis of an established nanotechnology. We are unable to demonstrate today whether or not freezing harm can be repaired by medical technology in a century. However, with the amazing developments we anticipate, it appears possible that we may be able to reverse freezing injury, particularly when the damage is reduced by quickly introducing cryoprotectants and other chemicals into the vascular system to protect the tissues from more harm [22].

Drug Delivery

Drug delivery techniques could be completely transformed by nanorobots, which would increase the effectiveness, speed, and specificity of treating infections and illnesses. Nanorobots can accurately identify unhealthy or infected areas of the body where therapeutic medication administration is required by using built-in sensors. By administering the proper medications at the target spot either autonomously or through remote controls, these nanorobots can successfully avoid the need for invasive surgical procedures [23], [18], [19]. While reducing the possibility of adverse effects frequently connected to systemic medication administration, the use of nanorobotics in drug delivery can result in noticeably improved therapeutic outcomes. Nanorobots can guarantee that therapeutic treatments have their maximum effect at the intended site while avoiding systemic exposure, hence decreasing the possibility of side effects, by delivering medications directly to the pathologic site. One of the most exciting advantages of incorporating nanorobotics into contemporary medicine is this idea, which is frequently

referred to as tailored drug delivery. Due to their dualistic character, Janus micro/nanorobots are a promising new development in medication delivery applications. A Janus micro/nanorobot is a dual-structured, mobile micro/nanomachine that effectively converts a variety of energy sources, such as external and local electricity, into mechanical force. These include actuators, motors, and swimmers, among others [24]. Because of their favorable shape, Janus robots can use fuel-efficient materials, which, when combined with their extraordinary mobility, allows them to move precisely within the human body. Their dualistic nature, which is frequently made up of one half being active and the other inert, allows them to react differently to stimuli or the environment, giving them the ability to move in a controlled and directed manner. When combined with suitable drug-carrying materials, this exact control over their movement creates new opportunities for medication administration. They can deliver medications straight to the intended location, reducing systemic adverse effects and increasing medication effectiveness. The effectiveness of medicine distribution is significantly increased by Janus robots' precise navigation and effective energy translation capabilities. These tiny robots provide a novel way to administer medications, and their prospective uses go beyond medicine to include more general biotechnology and nanotechnology domains. With their ability to sense, initiate, and administer treatment in specific regions, nanorobots offer a comprehensive approach for drug administration. These tiny devices may perform a variety of tasks in the biomedical industry because of their complex construction and multipurpose capabilities [25], [26]. The capacity of nanorobots to traverse through biological fluids is one of their main advantages; larger-scale medical equipment were previously unable to accomplish this feat. Recent studies have suggested fluid-traveling nanorobots, which move through the human body using flagellar motion patterns, which are similar to how some bacteria propel themselves. By navigating the viscous milieu of human fluids, these nanorobots—basically, microscale swimmers—can deliver treatments straight to the intended location [27], [28]. These nanorobots are able to overcome the physical obstacles posed by the environment of the human body by imitating the biological propulsion systems prevalent in nature. Thus, a new era in drug delivery and, more generally, in the field of nanomedicine is ushered in by the capacity of nanorobots to carry out a variety of functions inside a single unit—combined with their distinct propulsion systems.

Limitations

There are several complex obstacles and restrictions to the use of nanorobots in medical therapy, all of which need to be carefully considered. The biocompatibility of nanorobots is a major worry, particularly when inorganic materials are used in their creation. Poor biocompatibility might cause unneeded immunological reactions, like white blood cell recruitment, which could impair nanorobot performance and endanger the patient's health. Therefore, to guarantee that nanorobot materials integrate seamlessly with the human body, careful inspection, testing, and optimization are necessary. For example, nanorobots can improve their biocompatibility by using biocompatible polymers or surface modifications like PEGylation [29]. The high expenses of developing nanorobots present a complex problem. Modern fabrication facilities and specialized knowledge are among the many resources required for the accuracy and complexity of manufacturing. The deployment of nanorobots in healthcare settings and their programming to perform complex functions also greatly increase their cost. These budgetary limitations must be taken into account in the cost-benefit analysis of using nanorobots, particularly in healthcare systems with limited funding. It is crucial to successfully integrate nanorobots with supplementary medical procedures, including medical imaging systems. This connection makes it possible for nanorobots to navigate precisely and be monitored in real time inside the body. The requirement for smooth coordination between imaging modalities and nanorobot functions leads to complexity. Furthermore, significant

equipment and knowledge resources are needed for the integration in order to guarantee smooth collaboration between these technologies [29], [30]. Intravenous administration of nanorobots presents complex obstacles. These tiny substances encounter a number of obstacles as they go through the bloodstream. These include the ability to trigger immunological reactions, the risk of negative side effects from interactions with various cell types, and increased anxiety about obstructing or damaging blood arteries during complex navigation. [31]. Because intravenous administration requires accurate production, the coordination of complex control mechanisms, and continuous maintenance, the financial consequences are significant. Therefore, financial limitations hinder scaling in healthcare settings with low resources. One major worry is how long nanorobots would last in physiological settings. There are concerns about their capacity to perform at their best over long periods of time. This unpredictability might need recurrent dosage schedules, which would raise the costs of deploying nanorobots even more. To solve these issues, techniques like using resilient materials and creating self-healing systems are being researched. The search for effective and safe ways to propel the human body is a difficult task. To guarantee safety and effectiveness, propulsion systems must satisfy strict requirements, such as non-toxicity, non-immunogenicity, and nanoscale efficiency. Though much research is still being done to optimize these systems for therapeutic use, promising approaches include employing biological motors, such as flagella, to drive nanorobots. Furthermore, medical nanorobot regulatory frameworks are still in their early stages of development. To guarantee the security and effectiveness of nanorobotic devices, a thorough and strict regulatory framework is essential. This paradigm adds complexity and expense to the deployment process by requiring thorough pre-clinical testing, validation, and risk assessment. To unify legislation across borders, international standards are being developed. In order to navigate the complexities and address the limitations associated with nanorobots, interdisciplinary collaboration spanning engineering, biology, ethics, and regulatory oversight is essential. This will ultimately pave the way for the successful and responsible integration of nanorobots into medical practice.

Future Potential of Nanorobotics in Nanomedicine

Nanorobots have the potential to transform medicine in the future. Doctors might use bacteria-sized robots, which are far smaller than modern robots, to cure anything from cancer to heart problems. Robots may be used individually or in groups to treat and eradicate illnesses. Some people think that doctors may soon be able to implant semiautonomous nanorobots that can patrol a human body and respond to any issues that arise. These robots would remain in the patient's body indefinitely, unlike acute treatment. Reengineering our bodies to become more resilient to illness, stronger, or even smarter is another possible future use for nanorobot technology. The ethical issues of nanotechnology have been written about by Dr. Richard Thompson, a former ethics professor. He claims that communication is the most crucial instrument and that it is crucial that communities, medical organizations, and the government discuss nanotechnology now, while the field is still in its early stages. Will there be thousands of tiny robots in our bloodstream one day, correcting our mistakes and curing our wounds, bruises, and diseases? It seems like anything is possible with nanotechnology.

Conclusion

Nanorobotics holds immense promise in revolutionizing the field of nanomedicine through its ability to perform highly precise and targeted medical interventions at the nanoscale. Its applications in diagnostics, targeted drug delivery, cellular repair, and minimally invasive surgery demonstrate its transformative potential in improving therapeutic outcomes and reducing systemic side effects. However, challenges such as biocompatibility, manufacturing scalability, energy supply, and ethical concerns must be addressed before nanorobots can be

widely adopted in clinical practice. Continued interdisciplinary research, innovation in nanoscale engineering, and the development of supportive regulatory frameworks are crucial for overcoming these limitations. As advancements continue, nanorobotics is poised to play a central role in shaping the future of personalized and intelligent healthcare systems.

Acknowledgement

The author is thankful to the Dr. Aliyu samaila for the encouragement and guidance He provided toward the completion of this work.

Reference

1. Patel GM, Patel GC, Patel RB, Patel JK, Patel M. Nanorobot: a versatile tool in nanomedicine. *J Drug Target*. 2006 Feb;14(2):63-7. doi: 10.1080/10611860600612862. PMID: 16608733.
2. Li M, Xi N, Wang Y, Liu L. Progress in Nanorobotics for Advancing Biomedicine. *IEEE Trans Biomed Eng*. 2021 Jan;68(1):130-147. doi: 10.1109/TBME.2020.2990380. Epub 2020 Dec 21. PMID: 32340931.
3. Rajendran, S., Sundararajan, P., Awasthi, A., & Rajendran, S. (2023). Nanorobotics in Medicine: A Systematic Review of Advances, Challenges, and Future Prospects. *arXiv preprint arXiv:2309.10881*.
4. Robert, A. F. J., —Current Status of Nanomedicine and Medical Nanorobotics, *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 2005; 2: 1-25.
5. Robert, A. F. J., —Medical Nanorobotics: The Long-Term Goal for Nanomedicine, in Mark J. Schulz, Vesselin N. Shanov, eds., *Nanomedicine Design of Particles, Sensors, Motors, Implants, Robots, and Devices*, Artech House, Norwood MA, 2009; 367-392.
6. Jaiswal, A., H., Thakar, B., Atanukumar, T., —Nanotechnology revolution: respiocytes and its application in life sciences, *Innovare journal of life sciences*, 2013; 1(1): 8-13.
7. Robert, A. F. J., —Exploratory design in medical nanotechnology: A mechanical artificial red cell, *Artificial Cells, Blood Substitutes, and Immobilization Biotechnology*, 1998; 26: 411-430.
8. Mishra, J. A., Dash, and Kumar R., —Nanotechnology Challenges: Nanomedicine: Nanorobots, *Journal of Pharmaceuticals*, 2012; 2(4): 112-119.
9. Robert, A. F. J., —Current Status of Nanomedicine and Medical Nanorobotics, *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 2005; 2: 1-25.
10. Wilner, M.E., *Bio-Inspired and Nanoscale Integrated Computing*. John Wiley & Sons, Inc, 2009.
11. Boonrong, P., and B., Kaewkamnerdpong, —Canonical PSO based Nanorobot Control for Blood Vessel Repair, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 2011; 5: 428-433.
12. Wilner, M.E., *Bio-Inspired and Nanoscale Integrated Computing*. John Wiley & Sons, Inc, 2009.
13. Robert, A. F. J., —Microbivores: Artificial Mechanical Phagocytes using Digest and Discharge Protocol, *Journal of Evolution and Technology*, 2005; 14: 1-52.
14. Wilner, M.E., *Bio-Inspired and Nanoscale Integrated Computing*. John Wiley & Sons, Inc, 2009.
15. Kannan T. M., A. Hussain Lal, M. Ganesan, and R. Baskaran, —Study and Overview About Molecular Manufacturing System, *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 2013; 2(1): 193-201.
16. Sharma, N. N., and R. K., Mittal, —Nanorobot movement: challenges and biologically inspired solutions, *International journal on smart sensing and intelligent systems*, 2008; 1(1): 88-109.

17. Kumar R., Baghel O., Applications of Nanorobotics, *International Journal of Scientific Research Engineering & Technology*, 2014; 8(3): 1131-1136.
18. Loscrí V, Vegni AM. An Acoustic Communication Technique of Nanorobot Swarms for Nanomedicine Applications. *IEEE Trans Nanobioscience*. 2015 Sep;14(6):598-607. doi: 10.1109/TNB.2015.2423373. Epub 2015 Apr 17. PMID: 25898028
19. Ilya L. Sokolov, Vladimir R. Cherkasov, Andrey A. Tregubov, Sveatoslav R. Buiuciu, Maxim P. Nikitin, Smart materials on the way to theranostic nanorobots: Molecular machines and nanomotors, advanced biosensors, and intelligent vehicles for drug delivery, *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects*, Volume 1861, Issue 6, 2017, Pages 1530-1544, ISSN 0304-4165, <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2017.01.027>.
20. Abeer, S., —Future Medicine: Nanomedicine, *Journal of International Medical Science Academy*, 2012; 25(3): 187-192.
21. Kumar R., Baghel O., Applications of Nanorobotics, *International Journal of Scientific Research Engineering & Technology*, 2014; 8(3): 1131-1136
22. S. Yan et al., "Ultrafast Ultrasound Imaging for Micro-Nanomotors: A Phantom Study," 2021 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS), Xi'an, China, 2021, pp. 1-4, doi: 10.1109/IUS52206.2021.9593877.
23. Su H, Li S, Yang GZ, Qian K. Janus Micro/Nanorobots in Biomedical Applications. *Adv Healthc Mater*. 2023 Jun;12(16):e2202391. doi: 10.1002/adhm.202202391. Epub 2022 Nov 29. PMID: 36377485.
24. Menciassi A, Sinibaldi E, Pensabene V, Dario P. From miniature to nano robots for diagnostic and therapeutic applications. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*. 2010;2010:1954-7. doi: 10.1109/IEMBS.2010.5627629. PMID: 21097006.
25. Li J, Dekanovsky L, Khezri B, Wu B, Zhou H, Sofer Z. Biohybrid Micro- and Nanorobots for Intelligent Drug Delivery. *Cyborg Bionic Syst*. 2022 Feb 10;2022:9824057. doi: 10.34133/2022/9824057. PMID: 36285309; PMCID: PMC9494704.
26. R. Majumdar, J. S. Rathore and N. N. Sharma, "Simulation of swimming Nanorobots in biological fluids," 2009 4th International Conference on Autonomous Robots and Agents, Wellington, New Zealand, 2009, pp. 79-82, doi: 10.1109/ICARA.2000.4803912.
27. S. Subramanian, J. S. Rathore and N. N. Sharma, "Design and analysis of helical flagella propelled nanorobots," 2009 4th IEEE International Conference on Nano/Micro Engineered and Molecular Systems, Shenzhen, China, 2009, pp. 950-953, doi: 10.1109/NEMS.2009.5068731.
28. Kostarelos K. Nanorobots for medicine: how close are we? *Nanomedicine (Lond)*. 2010 Apr;5(3):341-2. doi: 10.2217/nnm.10.19. PMID: 20394527.
29. R. M. Merina, "Use of nanorobots in heart transplantation," *INTERACT-2010*, Chennai, India, 2010, pp. 265-268, doi: 10.1109/INTERACT.2010.5706155.
30. Cavalcanti A, Shirinzadeh B, Freitas RA Jr, Kretly LC. Medical nanorobot architecture based on nanobioelectronics. *Recent Pat Nanotechnol*. 2007;1(1):1-10. doi: 10.2174/187221007779814745. PMID: 19076015.
31. Aggarwal M, Kumar S. The Use of Nanorobotics in the Treatment Therapy of Cancer and Its Future Aspects: A Review. *Cureus*. 2022 Sep 20;14(9):e29366. doi: 10.7759/cureus.29366. PMID: 36304358; PMCID: PMC9584632.

IMPACT OF WASTE ON QUALITY OF GROUND WATER AROUND SOME INDUSTRIAL LOCATIONS IN JOS, PLATEAU STATE

Dodo, J.D.
Onyike, G.O
Hoomkwap, R.T.
Goji, S. Y
Salami, S.J

Abstract

This study evaluated the quality of groundwater in selected industrial areas of Jos metropolis by analyzing physico-chemical parameters and heavy metal content. Samples were collected from four industries—soap, food, vegetable oil, and foam manufacturing—as well as their corresponding groundwater sources in Jos North and Jos South Local Government Areas. Analyses were conducted using standard laboratory procedures. Findings showed that industrial effluents had higher contamination levels than nearby groundwater. The pH values of Sample C (vegetable oil mill) and its groundwater (WC) were 4.98 and 5.93, respectively, indicating acidity. Nitrate levels in Sample B (soap industry) and its groundwater (GB) were 72 mg/L and 6.50 mg/L, while GC (groundwater near the vegetable oil mill) had only 1.40 mg/L. Heavy metals concentrations, cadmium and nickel were detected in both effluents and groundwater, with the groundwater samples showing higher concentrations than the effluents. Cadmium levels in Sample A and its groundwater (GA) were 0.003 mg/kg and 0.005 mg/kg, respectively. The results shows the risk associated with unregulated industrial discharge. Urgent action is recommended, including strict enforcement of environmental regulations, adoption of improved treatment methods, and continuous monitoring to protect groundwater resources and public health of the populace in this study area.

Keywords: Waste water, Industrial waste, Water quality, Industrial locations, Jos metropolis.

EFFECT OF PROCUREMENT PLANNING ON THE ORGANIZATIONAL PERFORMANCE OF SEVEN-UP BOTTLING COMPANY, KADUNA

Ibrahim Ayinla AKOREDE

Rakiya Isiaka YUSUF

Department of Logistics and Supply Chain Management, Nigerian Defence Academy, Afaka,
Kaduna State, Nigeria.

Abstract

The study examines the effect of procurement planning on the organizational performance of Seven-Up Bottling Company in Kaduna. The specific objectives guiding the study are to assess the impact of procurement planning on organizational performance. The study population consisted of 220 staff members of Seven-Up Bottling Company Ltd., Kaduna Plant, with a sample size of 140 staff selected using the Krejcie and Morgan (1970) table. Procurement planning directly affects key aspects of organizational performance, especially in manufacturing industries like bottling. The study found that procurement planning significantly influences company performance, improving resource utilization, enabling cost savings, and reducing waste. Both open-ended and closed-ended questions were used to collect data. The study ensured the reliability of the information targeted at the population and validated the data through expert and supervisor opinions. The findings reveal that effective procurement planning enhances cost efficiency, strengthens supplier relationships, and improves risk management, while also addressing challenges such as technological gaps and internal resistance. Implementing the recommended strategies can help the Seven-Up company overcome these obstacles and further improve procurement outcomes. Based on the analysis, the study concludes that procurement planning is essential in boosting performance and profitability at Seven-Up Bottling Company, Kaduna. Additionally, the study recommends that Seven-Up invest in advanced procurement software to automate processes and improve data accuracy, and that continuous training programs for procurement teams be established to close skills gaps and manage resistance to change.

Keywords: Bottling Company, Organizational Performance, Procurement Planning, Seven-Up.

ENHANCING SECONDARY SCHOOL BIOLOGY STUDENTS' ACHIEVEMENT USING MULTIMEDIA-BASED INSTRUCTIONAL STRATEGIES IN NIGER STATE

MUSA, Fatima
Koroka, M.U.S. (PhD)
Babagana, M. (PhD)
Prof. Olayemi, I. K.

Department of Science Education
Federal University of Technology, Minna, Nigeria

Abstract

The study investigated Enhancing Secondary School Biology Students' Achievement Using Multimedia-Based Instructional Strategies in Niger State. Quasi-experimental design, specifically pretest-posttest, non-equivalent, control group design, was adopted for the study. Five hundred and nineteen (519) Biology Students were sampled for the study. Two research questions were raised, and two corresponding null hypotheses were formulated and tested at the 0.05 level of significance. Two experts validated the research instrument used for the study. The test-retest method was used to determine the reliability coefficient of the Biology Achievement (BAT). The scores collected were analysed using the Pearson Product-Moment Correlation Coefficient formula, and a reliability index of 0.78 was obtained. The data collected were analysed using Mean, Standard Deviation and Analysis of Variance (ANOVA) with Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 23.00. The results of the study revealed that Secondary School Biology Students in the Multimedia-Based Instructional Strategies performed significantly better than those taught genetics only, from the indication by the p-value. Based on the findings revealed that using the method in the Experimental group performed better than the students in the Control group of the study.

Keywords: Multimedia-Based Instructional Strategies and Biology.

Introduction

In contemporary Nigeria, greater emphasis is placed on science and technological development, which results in students being required to take science subjects in their senior secondary school classes. Based on this, science focuses on collecting data for the designated order that exists in natural phenomena and happenings around us (Sani, 2015). The core fundamental science subjects are usually offered and need to be exposed to prepare them for future scientific exploration and endeavours (Etobro and Fabinu 2017). Biology is a prerequisite science subject for many fields of learning, contributing greatly to the technological growth of the nation (Ahmed, 2021). These include medicine and surgery, veterinary, Bio-technology, Agriculture, Pharmacy, and Microbiology, to mention a few. Biology encourages intellectual curiosity, increases awareness of fragile ecosystems, and provides students with adequate and relevant skills for problem solving, critical thinking, communication, and objective reasoning, which are all 21st-century skills which make them relevant in the future place of work (Yilshik, 2020).

The teaching and learning of biology at the secondary school level is aimed at increasing students' understanding of living systems, including human beings and other organisms in the natural environment. However, student achievement at this level is unsatisfactory (Salisu, 2018). Several factors identified by researchers contribute to this unsatisfactory achievement, including inappropriate instructional strategies, inadequate laboratory facilities, poorly trained or unqualified biology teachers, insufficient instructional materials, and low student motivation.

The abstract nature of biology concepts, such as ecology, plant systems, energy transformation in nature, and genetics, also plays a role (Martens, 2018 and Umar et al., 2020).

Many students exhibit high levels of apathy toward learning genetics because they perceive it as difficult and uninteresting (Jeremiah and Joy, 2019). They believe this perception stems from the invisible processes of cell division, such as mitosis and meiosis, which contribute to their lack of understanding and misconceptions about the concept. For instance, Visscher (2012) revealed that **"a single gene controls a single trait."** This is often oversimplified and misleading because: Polygenic Traits: Most traits (e.g., height, skin colour, intelligence) are influenced by multiple genes working together (polygenic inheritance). Pleiotropy: A single gene can affect multiple, seemingly unrelated traits (e.g., mutations in the CFTR gene cause cystic fibrosis, impacting the lungs, pancreas, and other organs). Environmental Influence: Traits often result from gene-environment interactions (e.g., diet affecting height, sun exposure altering skin pigmentation). Epigenetics: Gene expression can be modified by external factors (like stress or nutrition) without changing the DNA sequence. This misconception stems from early Mendelian genetics (e.g., pea plant traits like flower colour), which simplified genetic concepts for basic understanding. However, most real-world traits are far more complex.

Multimedia learning is the use of different types of media, such as text, images, audio, video, and animation, to enhance learning outcomes and engagement (Akinoso, 2018). Multimedia assists the instructor in delivering effective and diverse training as well as catering to different learning styles and preferences. Guan et al. (2018) multimedia is a combination of more than one media type, such as text (Alphabetic or numeric), symbols, pictures, audio, and animation, usually with the aid of technology to enhance understanding or memorisation. It supports verbal instruction with the use of static and dynamic images in the form of visualisation technology for better expression and comprehension. Kapi *et al.*, (2017); Alemdag and Cagiltay (2018), reported that, multimedia technology is identified with some qualities such as integration, diversity and interaction that enable people to communicate information or ideas effectively with digital and print element which are referred to as multimedia-based application or tools purposely used for delivery information to people for better understanding of concept. Umar *et. al.* (2020) opined that multimedia is the combination of instructional approaches that encourage learners to participate in learning through mental representation of materials in words and pictures to make the connection between pictorial and verbal presentation. Furthermore, multimedia could also be referred to as a combination of data carriers such as video, CD Room, Floppy Disk, Flash Drive, internet, and software, through which an interactive approach can be offered.

One of the greatest challenges facing secondary schools in Nigerian society over the years is the relative decline in the academic achievement of the students, particularly in the Sciences. Niger State Secondary Schools are not exempt. The academic achievement of students in science subjects, especially in Biology, has been inconsistent. Evidence from the previous biology examination results of NECO and WEAC, 2020, 2021, 2022, and 2023, respectively. Most research findings revealed that poor achievement in biology could be attributed to several factors, such as poor or inappropriate instructional strategy, inadequate or a lack of laboratory facilities, poorly trained or unqualified biology teachers, insufficient instructional materials, and lack of motivation in students (Martens, 2018 and Umar et al., 2020). This led to a shift to a constructivist instructional strategy that emphasises an active role for students, enabling them to create their understanding through interaction with their learning environment. It appears that there is a need to address the issue of instructional innovation. Hence, compelled the researcher to extend her search in considering the use of multimedia-based instructional strategies to see whether it can enhance secondary school biology students' achievement motivation and retention in Niger State.

Objectives of the study

1. Find out the effect of multimedia-based instructional strategy on Secondary School Students' academic achievement in biology.
2. Find out the effect of multimedia-based instructional strategy on Secondary School Students' academic achievement in biology based on Gender.

Research Questions

The following research questions were raised to guide the study

1. What is the difference in mean achievement scores of secondary school students taught Biology using a multimedia-based instructional strategy and those taught with the Conventional Instructional Strategy?
2. What is the effect of multimedia-based instructional strategy on Secondary School Students' academic achievement in biology based on Gender?

Scope of the Study

The scope of this study was limited to enhancing secondary school biology students' achievement through a multimedia-based instructional strategy in Niger State. The geographical scope encompasses the entirety of Niger State in Nigeria. The study was limited to six purposively selected co-co-educational secondary schools owned by Niger State, with two schools from each zone. Two schools served as experimental groups and two schools as the control group, respectively. The study was focused on senior secondary school SS Two biology students only, as they are not preparing for any external examination, and the content to be taught is included in their syllabus. The biology concept to be taught is "Genetics comprises the inheritance and variation of genes from parent to offspring." The concepts were chosen because they have been identified as difficult concepts in senior secondary school biology by many researchers (Jeremiah and Joy 2019; NECO 2020). The instructional media employed were multimedia-based instructional and conventional strategies. The dependent variable of the study was limited to students' achievement in learning biology concepts, with gender variation as a moderating variable in biology achievement. The delimited period for the study was four weeks.

Methodology

The study also employed a quasi-experimental design (pre-test post-test non-equivalent, non-randomised, control group). The reason for the choice of quasi-experimental design is that the researcher used intact classes to avoid the disruption of the school timetable from each of the sampled schools, and the rules and regulations governing the affairs of secondary schools and this design also helped eliminate the threat of biased selection.

Table 1 Schematic Diagram of Research Design

Group	Pretest	Treatment	Posttest
Experimental I	O ₁	X ₁	O ₂
Control	O ₁	-	O ₂

Where:

O₁, O₁ - Pretest Scores of experimental and control groups.

O₂, O₂ - Posttest Scores of experimental and control groups.

X₁ – Treatment for the experimental group I only.

-- No Treatment for the Control group.

The population for this study comprises all the Senior Secondary School Biology Students in Niger State. There are three hundred and twenty (320) Senior Secondary Schools in the three (3) zones of Niger State. There are ten thousand three hundred and sixty-four (10,364) students who registered for Biology in the 2023/2024 academic session (Niger State Ministry of Education, 2023) with a Male and Female ratio of 6640:4300. The targeted population of the

study were made up of the entire Senior Secondary School II (SS2) Biology students in Niger State with a total number of eight hundred and thirty-three (833) students which consisted Male 499 and Female 334.

A multistage sampling technique was employed to select Six (6) schools from the state to be used for the study. The first stage involves purposive sampling of two (2) schools from each of the senatorial zones of the state. The schools were purposively selected because they are owned by the state government, fund and supplies of science equipment to these schools, control teacher and student admission into these schools, are all in the control of the same state government. Co-educational schools were used so as to have both male and female students in the sample to determine gender differences in student achievement of the concept of genetics in biology. The second stage involved random assignment of one school from each zone to experimental group another and the last school to the control group. The third stage involved random selection of one intact class for each of the nine selected schools.

This instrument, otherwise called Biology Achievement (BAT) was developed to measure the achievement of the students after treatment. The content of the test was based on the topics to be taught during the study for 3 Weeks. The test instruments were (50) multiple-choice question tests. Some of the questions were adapted from past WAEC and NECO examination questions, while the remaining questions were developed by the researcher from biology textbooks based on the SS11 syllabus. Each Biology Achievement Test (BAT) have options A to E as possible answers to the questions. This implies that there is one correct option and four distracters to measure the knowledge of the participants in Biology in line with Bloom's cognitive measurement. The instrument (BAT) was used for pretest and posttest.

To ensure the validity of the research instruments for the set of students in the study, the face and content validity of the instrument were assessed. Two senior lecturers from the School of Science and Technology Education in Federal University of Technology, Minna, a computer specialist or analyst, an English Language specialist and two secondary school biology Teachers validated the instruments. They were requested to check the BAT items against the topic and content of the lesson plan. After which the instruments were examined and certified by the different experts to be used for the study, their observations, corrections and suggestions were used to produce the final copy of the instruments used for the study.

To ascertain the reliability as well as the internal consistency index of the test instrument, a pilot test was conducted at the Government Secondary School, Lapai Local. The school is among the population of study, but not sampled for the main study. A total of forty (40) students (20 girls and 20 boys) were used. The test-retest approach was adopted at an interval of two weeks to enable the researcher to obtain two sets of scores for calculating the reliability coefficient of the test items using Pearson Product-Moment Coefficient (PPMC), and a reliability Coefficient of 0.78 was obtained. The data was analysed using Mean and Standard Deviation to answer the research questions.

Results And Discussion

Research Questions 1: What is the difference in mean achievement scores of secondary school students taught Biology using a multimedia-based instructional strategy and those taught with the Conventional Instructional Strategy? The descriptive statistics of mean and standard deviation were used to answer this research question, and a summary of the results is presented in Table 2

Table 4. Summary of descriptive statistics of the mean and standard deviation of students' scores in the experimental and control groups at the pre-test and post-test

Groups	N	Pre-test		Post-test		Mean Difference
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
Experimental (Multimedia Based)	223	20.46	8.51	26.59	8.38	6.13
Control	296	20.63	8.58	21.76	7.99	1.13

The data presented in Table 2 show that the experimental group (Multimedia Based instructional strategy) had a mean score of 20.46 and a standard deviation of 8.51 in the Pre-test and a mean score of 26.59 and a standard deviation of 8.38 in the post-test, resulting in a pre-test to post-test difference in the experimental group taught with Multimedia Based instructional strategy to be 6.13. The control group had a mean score of 20.63 and a standard deviation of 8.58 in the pre-test, and a post-test mean of 21.76 with a standard deviation of 7.99, resulting in a pre-test to post-test difference of 1.13. With this result, the students in the experimental group (Multimedia-Based instructional strategy) performed better in the achievement test than the students control group, as indicated by the Mean Difference.

Research Question 2: What is the effect of multimedia-based instructional strategy on Secondary School Students' academic achievement in biology based on Gender? The descriptive statistics of mean and standard deviation were used to answer this research question, and a summary of the results is presented in Table 3

Table 3: Mean and Standard Deviation of achievement scores on male and female biology students taught with Multimedia Based

Group (Gender)	N	Pretest		Posttest		Mean Difference
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
Male	136	22.99	7.15	27.54	7.71	4.55
Female	87	16.51	8.99	25.11	10.37	8.60

The data presented in Table 3 show that the Male students in experimental group (Multimedia Based) had a mean score of 22.99 and a standard deviation of 7.15 in the Pre-test and a mean score of 27.54 and a standard deviation of 7.71 in the post-test, resulting in a pre-test to post-test difference for the Male students in the experimental group taught with Multimedia learning instructional strategy to be 4.55. The Female students in experimental group (Multimedia Based) had a mean score of 16.51 and a standard deviation of 8.99 in the Pre-test and a mean score of 25.11 and a standard deviation of 10.37 in the post-test, resulting in a pre-test to post-test difference for the Female students in the experimental group taught with Multimedia learning instructional strategy to be 8.60. With this result, the Female students in the experimental group (Multimedia Based) performed better in the achievement test than the other gender, as indicated by the Mean Difference.

Conclusion

The study demonstrated that multimedia-based instructional strategies significantly enhanced the academic achievement of secondary school biology students in Niger State, particularly in the topic of genetics. The experimental group, which utilised multimedia tools, showed a marked improvement in post-test scores compared to the control group taught with conventional

methods. Additionally, the findings revealed that female students benefited more from the multimedia approach, as evidenced by their higher mean difference scores. These results underscore the effectiveness of multimedia-based instruction in addressing the abstract nature of biology concepts and improving student engagement and understanding.

The success of this instructional strategy highlights its potential to mitigate challenges such as inadequate laboratory facilities, poorly trained teachers, and low student motivation, which have historically contributed to poor academic performance in biology. By integrating multimedia tools into the curriculum, educators can create a more interactive and dynamic learning environment that caters to diverse learning styles and fosters deeper comprehension of complex biological concepts.

Recommendations

Based on the findings of the study, the following recommendations are proposed:

1. **Adoption of Multimedia-Based Instruction:** Educational policymakers and school administrators should encourage the integration of multimedia-based instructional strategies into the biology curriculum to enhance teaching and learning outcomes.
2. **Teacher Training Programs:** Regular training and workshops should be organised for biology teachers to equip them with the skills and knowledge required to effectively utilise multimedia tools in their classrooms.
3. **Gender-Inclusive Strategies:** Educators should leverage the positive impact of multimedia instruction on female students by designing gender-inclusive learning materials that further bridge achievement gaps.
4. **Provision of Resources:** Schools should be provided with the necessary technological infrastructure, such as computers, projectors, and educational software, to facilitate the implementation of multimedia-based learning.
5. **Further Research:** Future studies should explore the long-term effects of multimedia-based instruction on student retention and performance in other biology topics and across different educational contexts.

By implementing these recommendations, stakeholders in the education sector can foster a more engaging and effective learning environment, ultimately improving student achievement in biology and other science subjects.

References

- Ahmed A.A (2021) Effect of activity Based Teaching Strategy on Students' Academic achievement in Basic Science in Oyo State, Nigeria. *Trailblazer International Journal of Educational Research*, vol (2)1:164 -171.
- Akinoso, O., (2018) Effect of the use of Multimedia on students' performance in Secondary School Mathematics. *Global Media J*,16 (30) (2018). Pp. 1 – 8.
- Alemdag, E., & Cakitay, K. (2018) *A systematic review of eye tracking research on multimedia learning. Computer Education.*, 125 (2018), pp. 413 – 428.
- Etobro, B. A., & Fabium, E.O (2017) Students' perception of difficult concepts in Biology in Senior Secondary Schools in Lagos State. *Global Journal of Educational Research*, 16, 139 – 147, ISSN 1596 – 6224. <http://dx.doi.org/10.4314/giedr.V16I2.8>.
- Guan N. J. Song D.L. (2018). *The Advantages of Computer Multimedia – aided English Teaching Procedia Computer Science.*, 131 (2018), pp. 727 – 732.
- Jeremiah, N. A, & Joy, A.O. (2019). Effect of Computer Simulation Instructional Strategy on students' Attitude and Achievement in Genetics. *Kiu journal of social sciences copyright © 2019 kampala international University ISSN. 2413 -19580*;5 (4): 305 – 315.

- Kapi, A.Y; Osman, N., Ramil, R.Z & Taib, J.M (2017) Multimedia Education tools for effective teaching and learning. *Journal Telecommunication. Electron. Comput.Eng.*, 9(2 – 8)(2017), pp 143 – 146.
- Martens, H. (2018). Aims and objective of studying biology <https://www.classroom.com/aims-obj-biology-8449055.html>
- Salisu, N.W. (2018). Effect of field – trip instructional model on performance and retention in plant adoption among selected secondary school student's in Jigawa State. *The 59th annual conference proceeding of the Science Teachers Association of Nigeria (STAN)* pp 160 – 168
- Sani, U.T. (2015). Effect of Cooperative Learning Strategy on Senior Secondary School Student's performance in quantitative chemistry in Kebbi State, *Nigerian. International communication, education, language and social sciences*, 9 (6), 34 – 41
- Umar, S.A Mankibet, K.K., & Dung, M.D. (2020). Influence of locus of control and gender on students' achievement in integrated science colleges of education in Plateau and Nassarawa states. *African journal of curriculum and instructional technology*, 3 (1), 179 – 189
- Yilshik, Musa O, Exekiel, D. & Sani A. (2020), Relationship between secondary school students' self – concept and academic achievement in Biology in Plateau State central senatorial zone Nigeria. *Journal of science, technology, mathematics and education (JOSTMED)*, 16 (2), June 2020.

IN SILICO MAPPING OF MITOCHONDRIAL CO1 GENE DIVERSITY IN *TAENIA SAGINATA*: A GLOBAL BIOINFORMATIC PERSPECTIVE

Figen ÇELİK

Dr., University of Firat, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Parasitology, 23000
Elazig, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2188-0196

Taenia saginata is a globally distributed tapeworm that causes taeniasis in humans through the consumption of raw or undercooked beef. This study aims to reveal the phylogenetic and haplotype diversity of mitochondrial CO1 (mt-CO1) gene sequences from different countries submitted to the NCBI database using in silico analyses.

A total of 197 mt-CO1 gene sequences, each 863 base pairs in length, were retrieved from the GenBank database via NCBI and used in bioinformatic analyses to investigate haplotype diversity, genetic variation, and population structure. These sequences were subjected to both phylogenetic and haplotype analyses.

As a result of the analyses, 39 distinct haplotypes were identified among sequences obtained from 15 different countries. The haplotype network analysis revealed that *T. saginata* haplotypes were arranged in a star-like configuration. The main haplotype (Hap_04) accounted for 49.23% of the entire haplotype network. Nucleotide substitutions between haplotypes ranged from 1 to 63 positions. The mt-CO1 sequences revealed 62 polymorphic sites, of which 37.09% (23/62) were identified as parsimony-informative. Three conserved regions (positions 109–155, 341–380, and 445–448) were found across all sequences. Among the 39 haplotypes identified, 26 were unique singletons. Additionally, neutrality tests including Tajima's D, Fu's Fs, Fu's LD and Fu's LF showed significantly high negative values.

These findings indicate the presence of haplotypic variation among the analyzed sequences and demonstrate genetic differentiation among the inferred subpopulations. This study provides a scientific foundation for future large-scale studies aiming to understand the global epidemiology, geographical distribution, and mt-CO1 gene-based population structure of *T. saginata*.

Keywords: *Taenia saginata*, mt-CO1, haplotype, genetic diversity.

IRIS METASTASIS IN A PATIENT WITH SMALL CELL LUNG CANCER: A CASE REPORT

Aydın MAÇIN

Private Batı Hospital, Department of Ophthalmology, Diyarbakır, Turkey

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-8210-294X>

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Iris metastasis is an extremely rare presentation of small cell lung cancer (SCLC) and may pose diagnostic challenges due to its potential confusion with primary ocular tumors. In this study, we present a rare case of iris metastasis secondary to SCLC, along with its clinical, radiological, and pathological features.

Materials and Methods: A 55-year-old male patient presented to the ophthalmology clinic with complaints of pain, redness, and blurred vision in the left eye. Biomicroscopic examination revealed conjunctival hyperemia, a yellowish-white nodular mass approximately 3 mm in diameter on the nasal part of the left iris, mild cell-flare reaction in the anterior chamber, and neovascularization of the iris. Intraocular pressure was elevated (right eye: 16 mmHg, left eye: 28 mmHg), and gonioscopy revealed neovascularization in the angle. These findings raised suspicion for a primary or metastatic iris tumor. Systemic evaluation revealed a 4 cm spiculated central mass in the right upper lobe of the lung and bilateral supraclavicular lymphadenopathies on thoracic CT. Brain MRI showed mass lesions in the frontal lobe and right orbital region. Biopsies were taken from both the iris lesion and the lung mass. Both samples demonstrated malignant cells consistent with “small cell carcinoma,” with positive staining for neuroendocrine markers (synaptophysin, chromogranin A).

Results: The patient was diagnosed with extensive-stage small cell lung cancer (SCLC) and received a treatment plan coordinated by medical oncology, radiation oncology, and ophthalmology departments. Systemic therapy included carboplatin-etoposide chemotherapy and anti-PD-L1 immunotherapy, accompanied by palliative radiotherapy to the right eye. After the first three cycles, there was a marked regression of the iris metastasis, a decrease in intraocular pressure, and partial improvement in visual acuity.

Discussion and Conclusion: This case highlights the importance of careful ophthalmic examination and systemic evaluation in the diagnosis of iris metastases and underscores the value of a multidisciplinary approach in the management of such rare presentations.

Key Words: Iris Metastasis; Small Cell Lung Cancer; Neuroendocrine Tumor; Intraocular Pressure; Chemotherapy

KÜÇÜK HÜCRELİ AKCİĞER KANSERİ OLAN BİR HASTADA İRİS METASTAZI: OLGU SUNUMU

ÖZET

Giriş ve Amaç: İris metastazı, küçük hücreli akciğer kanserinin (KHAK) son derece nadir bir sunumudur ve primer oküler tümörlerle karışabileceği için tanı zorlukları yaratabilir. Bu çalışmada, KHAK’a bağlı iris metastazı gelişen nadir bir olgu, klinik, radyolojik ve patolojik özellikleriyle sunulmuştur.

Materyal ve Yöntem: 55 yaşında erkek hasta, bir süredir sol gözde ağrı, kızarıklık ve görme bulanıklığı şikayetleriyle göz kliniğine başvurdu. Biomikroskopik muayenede konjonktiva hiperemik, sol iris nazal bölge üzerinde yaklaşık 3 mm çapında, sarımsı beyaz renkli nodüler

kitle ve ön kamarada hafif hücre-flare reaksiyonu ve iriste neovaskülarizasyon saptandı.. Göz içi basıncı yüksek bulundu (sağ göz: 16 mmHg, sol göz: 28 mmHg) ve gonioskopide açıda neovaskülarizasyon izlendi. Bu bulgular primer ya da metastatik iris tümörü olabileceğini akla getirdi. Sistemik değerlendirmede, toraks BT’de sağ akciğer üst lobunda 4 cm’lik spiküler kenarlı santral kitle ve bilateral supraklaviküler lenfadenopatiler görüldü, beyin MRG’de frontal lobda ve sağ göz orbita bölgesinde kitle lezyonları tespit edildi. İris kitlesinden ve akciğerden biyopsi alındı; her iki örnekte de nöroendokrin belirteçler (sinaptofizin, kromogranin A) pozitif boyanmış ve “küçük hücreli karsinom” ile uyumlu malign hücreler görüldü.

Sonuçlar: Hasta, yaygın evre küçük hücreli akciğer kanseri (KHAK) tanısıyla medikal onkoloji, radyasyon onkolojisi ve göz hastalıkları bölümlerinin ortak planladığı tedavi programına alındı. Sistemik olarak karboplatin-etoposid kemoterapisi ve anti-PD-L1 immünoterapisi uygulandı, eşzamanlı olarak sağ göze palyatif radyoterapi verildi. İlk 3 kür sonrasında iris metastazında belirgin gerileme ve göz içi basıncında düşüş sağlandı, hastanın görme keskinliği kısmen iyileşti.

Tartışma ve Sonuç: Bu olgu, iris metastazlarının tanısında dikkatli bir gözlem ve sistemik incelemenin önemini ve tedavide multidisipliner yaklaşımın değerini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: İris Metastazı; Küçük Hücreli Akciğer Kanseri; Nöroendokrin Tümör; Göz İçi Basıncı; Kemoterapi

STATISTICAL ANALYSIS ON PATIENT SATISFACTION IN RURAL HEALTH CARE CENTRE OF HOWRAH MUNICIPAL CORPORATION, WEST BENGAL

Ms. Sharmistha Basu

Research Scholars of Srinath University
HOD of Mahadevi Birla Shishu Vihar, Kolkata

Primary Healthcare Facility in rural and Urban part of Howrah is the backbone of the health service delivery system in West Bengal, which provides preventive, promotive and curative healthcare services. The efficacy of the primary healthcare system depends upon the actual reach of the health services to the end users. Gaps in availability, accessibility and patient satisfaction with health facilities needed to be understood. This paper identifies the factors that can explain the perceived 'Gap' in Health Service system between healthcare suppliers and receivers from rural area in Howrah, West Bengal. Also there will gap between private and government hospital. The work uses both primary and secondary data. After selecting the study area for primary survey by analysing secondary data , a survey has done for patient from private Nursing Home and Government Hospital .Relative contributions of different healthcare domains have been analysing through hypothesis testing.

Keyword: Outcome Gap; Decomposition, Primary Healthcare, Health Service Delivery Outcome, Healthcare Domain, Testing of Hypothesis

UNIVERSITY MANAGEMENT AND SUSTAINABLE NATIONAL DEVELOPMENT IN NIGERIA

Umar Muhammad BURWA

Department of Educational Foundations Northwest University, Sokoto

Rabi'u MUHAMMAD

Department of Education Maryam Abacha American University, Niger

ABSTRACT

Universities are the apex of academic learning. The teaching and research functions should have important roles to play in national development. That apart, universities had been known in the Western world to be one of the best means for developing national consciousness. Clearly, the Nigerian universities have not lived up to either the traditional objectives or the aims as set out in the National Policy on Education. They have not been particularly effective in directing the nation to the path of truth and equity. The paper focuses on entrepreneurship education and management of university education as a mechanism for achieving sustainable development in Nigeria. Education brings about a change in the individual which promotes greater productivity and work efficiency. It remains a major component in the development of human resources and it accounts for much improvements in population quality and environmental resource management; hence, sustainable development. Improvement of human resources is not limited to the inculcation of skills and knowledge, but includes having values, positive attitudes and motives consistent with the goals and methods of development plan that will benefit the future generations. Embracing and judicious application of entrepreneurship education principles will in no small measure propel Nigeria to the much desired enviable development level which she is currently yearning for.

INTRODUCTION

University Education shall continue to be highly rated in the national development plans because it is the most important instrument for change: any fundamental change in the intellectual and social outlook of any society has to be preceded by an education revolution. The above statement shows that education is an important instrument for change and national development towards achieving sustainable development in any country (Abubakar 2013). Man is created with certain potentialities. The main objective of development is to create an environment in which all can expand their capabilities, and opportunities can be enlarged for both present and future generations. Without sustained and continuous economic progress at the individual as well as societal level, the realization of human potential would be a mirage. It is an undeniable fact that education is one of the indispensable tools for national development. Education is an important key of achieving a sustainable national development. For a state or society to achieve a sustainable national development, the quality of its education should be improved. Education as a vital instrument for national and sustainable development and it involves the acquisition of fundamental knowledge and essential development skills needed for technological breakthrough and socio-political development which accelerates economic growth (Josephine & Doris 2019).

Concept of Sustainable National Development

Previously, the attention was basically on the concept “Development”. However, the Bruntland Commission shifted the attention by reshaping and modifying the concept to “Sustainable Development.” The most interesting aspect of sustainable development is the fact that it puts in to consideration the present conditions of people as well as not compromising those that come later.

Adekeye (2013) on his part, views it as an ethical framework for using the nation’s resources efficiently, creating effective infrastructures and relationships, protecting and enhancing the quality of lives, and creating new business channels to strengthen the economy. Sustainable development is also referred to as the state of maintaining and ensuring constant development of the people, or the socio-economic, political, and cultural survival of a nation from one generation to the other. Everything about sustainable development is geared towards the future generation. It asks this question: how can we use the natural resources at our disposal bearing in mind our children, grandchildren, great grandchildren, just to mention a few? We need to meet our needs without compromising the need of the future generation. This is the reason education should aim to develop particular attitudes and values such as solidarity, social justice and environment awareness in the educand. It also needs to equip the educand with adequate knowledge and skills so as to empower him/her to transform the society. (Osuji 2015)

Therefore, the concept of sustainable national Development remains the modern parameter of measuring development. (Abubakar 2013).

Munasinghe (2011), sustainable national Development is a process of improving the range of opportunities that will enable individual humans and communities to achieve their aspirations and full potential over a sustained period of time while maintaining the resilience of economic, social and environmental systems. Age (2013), identified some objectives which sustainable national development is expected to realize: increase capital income and employment, promoting human welfare satisfying basic needs; protecting the environment. Considering the path of future generation, achieving equity between rich and poor and participation on a broad basis in development and decision making is important.

From the above definitions, there are common phenomenon which they all shared; that is prioritizing the development of the present generation without compromising the future generation.

Sustainable Development

The term “sustainable development” was initially coined in 1972 during the United Nations Conference on the Human Environment and later gained prominence by way of a report to the United Nations by the “World Commission on Environment and Development” which was chairperson by the Prime Minister of Norway “Gro Harlem Brundtland” (Waas, Hüge, Verbruggen & Wright, 2011). Sustainable development entails that resources that are renewable should be employed in every possible situation and resources that are non-renewable should be used rarely in order to ensure their viability for the future generations to come (Patil, 2014). Sustainable development entails the designing of a social and economic system that ensures that standards of education continues to improve, the rise in the real income is maintained, the economic growth of the nation continues to improve as well as other aspect of life continues to increase (Kyro, 2015).

This cannot occur if the right type of education is not given to individuals. Sustainable development can be viewed in three dimensions namely; Economic, environmental and social (United Nations, 2005).

Goals of sustainable development

The goals of sustainable development include:

- a. End of poverty in all its forms across boards.
- b. Establish infrastructures while promoting inclusive and sustainable commercialization while fostering innovations.
- c. Ensure healthy lives and promotion of well-being for all.
- d. Guaranty equal and inclusive education while promoting long-lasting learning opportunities for all.
- e. Ensuring gender equity and empowerment of females.
- f. Guarantee available and sustainable management of water and sanitation for everyone
- g. Available employment for everyone across boards.
- h. Mitigate the inequality within and among nations.
- i. Ensure that cities and settlement are safety conscious, inclusive and sustainable.
- j. Guarantee sustainable consumption and production patterns.
- k. Embark on actions that tackle climate changes its implications.
- l. Preserve and sustainable employ oceans, seas and marine resources for sustainable development.
- m. Provision of access to justice while building accountable and inclusive institutions at all level of governance.

From these goals mentioned above it can be deduced that the objective sustainable is focused on reconciling the issues of economic development that is necessary for higher standard of living with that of enhancing with the challenges being faced in the Nigerian space today. Hence, entrepreneurship can aid in fostering sustainable development.

University Education and Sustainable National Development: The Relationship

Having stated above, the various definitions of education and sustainable national development, it is imperative to examine the relationship between the two concepts. In all nations, Nigeria inclusive, education remains the instrument for effective national development. Development is championed through education, which is often assumed to have significant influence. Education entails the enlightenment of people in their ways of pursuit in life. Development is associated with a positive change in the condition of either individual groups, communities or even a country as a whole (Umoh, 2010). Education and sustainable national development are interwoven, intertwined, and interconnected. While on the one hand, development is geared towards producing or creating something new or more advanced for the society and its members. On the other hand, education is a tool which can enhance the desired sustainable development. Umoh, 2010 therefore, refers education and sustainable development as two sides of the same coin. The fact that education and sustainable development shows glaring connectivity probably explained why scholars emphasized the need for education for the purpose of achieving the desired sustainable development. Education provides consciousness, awareness and enlightenment to individuals in order to properly pursue their aspirations and yearnings. It is only educated population that can command skills necessary for sustainable economic growth and a better quality of life. Sustainable national development may therefore be seen as the target goal since it is meant for the society and its members; education however remains the instrument for achieving and attaining the target goal. From the above, education seems to directly determine whether sustainable national development is going to be achieved or not and therefore, the need for a well-structured educational system that will enhance the achievement of the aforementioned development. Osuji, 2015 stated “To be candid, this is what our society needs today for sustainable development”. We need graduates who are grounded in knowledge, skills, attitudes, and values and who are conscious of our natural environment; also, are able to transfer their wealth of knowledge for the sustained good of the society. In support of this, Pavlova (2013) affirms that sustainability is a value that is concerned

with dealing with the natural environment and resources in such a way that we do not deprive future generations of the opportunities that we ourselves enjoy.

Policy Implications

According to Oguzor, 2011, Education entails a recognition of the interdependence of people, the acquisition and cultivation of such virtues as caring for our fellow men, honesty, integrity, faithfulness, sympathy, thoughtfulness, trust and a healthy attitude towards work to mention only but a few. In its second National Development Plan, 1970-1974, Nigeria articulated a set of five national objectives. These means to build up:

- A free and democratic society
- A just and egalitarian society
- A united, strong and self-reliant nation
- A great and dynamic economy; and
- A land of bright and full opportunity for all citizens

In order to realize these objectives, universities were made to aim at:

- The acquisition, development and inculcation of paper value –orientation for the survival of the individual and society;
- The development of the intellectual capacities of individuals to understand and appreciate their environments;
- The acquisition of both physical and intellectual skills which will enable individuals to develop into useful members of the community;
- The acquisition of an objective view of the local and external environments.

Universities are the apex of academic learning. The teaching and research functions should have important roles to play in national development. That apart, universities had been known in the Western world to be one of the best means for developing national consciousness. Clearly, the Nigerian universities have not lived up to either the traditional objectives or the aims as set out in the National Policy on Education. They have not been particularly effective in directing the nation to the path of truth and equity. If this were different then indiscipline, corruption, disorder, and unpatriotism should no longer be the bane of the Nigerian society particularly among leaders. Perhaps what universities in Nigeria seem to have succeeded in doing is the development of intellectual capacities of the individual but unfortunately not to understand and appreciate the environments rather, to exploit, cheat, and manipulate the environment for selfish purpose. The system has failed not only as a mechanism for westernization but also as an instrument for the identification, modification and codification of Nigerian cultural values. Consequently, universities have been a disastrous clash of cultures. The products are neither Western nor Nigerian. Perhaps the western values have really been understanding and appreciated while the local values are misunderstood, denigrated and sometimes discarded.

The 1962 UNESCO Tananarive Conference on the Development of Higher Education in Africa remarked the issues of reliance and identity as important factor in ensuring sustainable development through universities. The preamble of the Association of African Universities which followed the conference reads as follows. Conscious of the role of African Universities to maintain an adherence and loyalty to world academic standards, and to evolve over the years a pattern of higher education in service of Africa and its people, yet promoting a bond of kinship to the large human society”. The significant points in the preamble include:

- A. The acceptance of the existence of a world standard; and
- B. The necessity to evolve a pattern suited to the need of Africa without disregarding the assumed world standards.

These are the challenges of universities in Nigeria as well. While it is, however, debatable whether there is indeed “universalistic ness” in the world standard of universities, we may wish to take refuge in Sir Eric Ashby’s remark that the African university should refurnish in the house of Western tradition and adapt their degree programme to fit the needs of the African society. But it must be noted that African universities cannot be engines of national development if their frame of reference is confined to local political predilections and ideologies as in the case of Tanzania particularly at the University of Dar-es-Salaam. Nigeria universities should enhance sustainable development by intensifying and diversifying their programmes within the context of the needs of culture, society and economy without prejudice to intellectual training in basic sciences and liberal arts. There needs to be effective machinery for the identification of the manpower needs. The universities will enhance national development when the quality of their graduates is improved through consultations between them, the employers of labour and the government. This must be followed with proper funding and links with the industrial sector to facilitate research. During the 21st century, it is increasingly evident that the societies which will survive are those that recognize that knowledge and ideas are critical to development. Indeed, the keys to the future are embodied in ideas, in research, in knowledge which can be modified and reorganized to improve the quality of life of the citizens as demonstrated in higher incomes, higher standards of education, better health and adequate nutrition. This is a challenge to universities. In addition, as the enabling environment and the rules of the game for industrialization is dramatically changing, the pivot of development are but information technology, aerospace, electronics, materials science, chemical and pharmaceuticals and the biological develop through biotechnology. The science bases for sustainable development will be provide by biotechnology, communication technology and computers. The players in this emerging industrial world of the 21st century will be those countries that have invested in the necessary skills through research at the frontiers of Physics, Chemistry, and Biology and of Engineering through the instrumentality of qualitative education particularly post-graduate studies. In view of this, Nigeria should choose between encouraging the mad rush for university paper qualifications otherwise known as degrees and the proliferation of the institutions to award such degrees or make emphasis on the heart of the matter: “relevance, usefulness and identity to be part of the 21st century crusade for sustainable development in consonance with the new world order of globalization, differentiation and interdependence which is propelling the east Asian Miracle.

Challenges of University Education in Nigeria

The fact is education constitutes the major instrument for sustainable human development and fulcrum around which every other activity revolves (Tahir, 2016) Nation which have recorded tremendous feats in the world heavily relied on the instrumentality of education. However, in Nigeria there seems to be a daily decline of educational standards. Although according to the former president Olusegun Obasanjo in his Presidential Speech on April,24, 2000 in Dakar Senegal, he attributed the educational falling standard to bad governance. In his speech; he stated that: Nigerian educational system as it stands is a living proof of the damages that bad governance can do to our society and social structure. Human beings are the architects and engineers of progressive change and development and they constitute the most important resource we can have internally. Tahir (2016), identified a number of daunting challenges which Nigerian education is confronted with. They are as follows:

- i. Gender equity in education;

- ii. Dearth of teachers;
- iii. Overcrowded classrooms;
- iv. Inadequate infrastructures;
- v. Funding of education.

Gender Equity in Education

Gender disparity is a well-known feature of Nigerian educational landscape. Educational policies and practices in Nigeria are to say the least gender insensitive and thus not fashioned to achieve gender balance in schools.

Table 1. Gender Equity. Nigeria – Regional and Gender Differences in Literacy Rates in 2010.

ZONE	WOMEN	MEN
SOUTH EAST	65%	75%
SOUTH WEST	55%	80%
NORTH WEST	30%	40%
NORTH EAST	25%	41%

Source: UNICEF 2010

Table 1 shows the Nigeria- Regional and Gender differences in literacy rates in 2010. The table also shows that there is a disparity in literacy rates between men and women in some parts of the geo-political zones of Nigeria.

Shortage of Teachers

It is a well-known fact that no educational system in a nation can rise above the quality of its teachers. In other words, the success of the system rests on the availability of good and qualified teachers who are internally motivated. (Abubakar 2013). Teachers are the way to improvement since they are the final brokers when it comes to educational policy. Former minister of Education, Professor Ruqayyatu Rufai (2010) stated that “lack of Qualified teachers was responsible for the dismal performance of students especially in mathematics and English language”. That poor performance turned out to be a child’s play when NECO released its own SSCE results which showed that only 126,500 of the 1,260,765 candidates, just 10 percent of those who registered for the body’s exams passed five subjects including English and mathematics. The statistics also showed that only about 234,682 out of the 1,260,765 candidates who sat for the exams made five credits in five core subjects the minimum requirements for the university admission in Nigeria. That means only two percent passed the exams with five credits including English and mathematics. Therefore, where there are competent, capable and well-motivated personnel among other things, the educational system of a country can surely succeeds.

Over Crowding

The introduction of UPE brought with a sudden population explosion in schools and its resultant effects on teacher-pupil or student ratio. Overcrowding in the classroom is now the order of the day from Primary to university level. Because of the overcrowded classrooms, there are usually not enough places for the number of students in class/lecture rooms. This type of atmosphere is not conducive for effective teaching/learning process. Effective teacher/student relationship may not be possible in an overcrowded classroom. This probably explains why teachers in higher institutions of learning resort to the use of handouts (Akande, 2010).

Inadequate Infrastructure

This refers to the physical and spatial enablers of teaching/ learning. They include classrooms, libraries, laboratories, workshops, play fields, school farms and gardens as well as provision of water and sanitation. These have to be of the appropriate quantity, size and quality to meet the minimum standards for promoting any meaningful teaching and learning condition.

Funding of Education

The managers of higher institutions in Nigeria are in consensus that these institutions are grossly underfunded. This menace could be seen in the degree of dilapidation that characterizes the buildings in parts of the country. The non-payment of teachers' salaries and allowances which most times result in strikes. There is lack of necessary teaching and learning material at all levels of the educational system. Finally, the mismanagement and diverting of substantial resources from the educational system to other ends. The underfunding has been criticized and attributed to several factors ranging from military rule, diversion and mismanagement of funds and lack of focus

Conclusion

The role of institutions of higher learning in enhancing sustainable development and in promoting the interests of the nation has been recognized worldwide. This paper therefore, adds to the already existing body of knowledge on entrepreneurship education. It highlights the importance of entrepreneurship education on employment generation, increased exportation prospects, crime reduction, and efficient utilization of resources as well as advancement in technological innovations. Education is the cornerstone of achieving a sustainable national development. There are no doubts achieving sustainable national development is the goal of all developing nations, Nigeria inclusive. As such there are the needs to invest, encourage and enlighten people on education. The roles of government at all levels are to facilitate the achievement of any development. Government should continue the contribution towards achieving this sustainable development. However, the need for monitoring, supervising and ensuring that all the financial and other investment on education for the purpose of achieving sustainable development are not diverted for other purposes.

Suggestions

The following suggestions for improvement are made:

- a. There are needs for allocation of enough funds to various educational institutions.
- b. There are need for a committee managing and supervising projects to ensure implementation of project design for a particular developmental programme in higher institutions.
- c. For the purpose of achieving sustainable national development, there are needs for learning under a conducive environment. As such, the dilapidated infrastructural facilities in schools and colleges must be improved.
- d. This research identifies the importance of entrepreneurship in the growth and advancement of developing countries which Nigeria is one of them. It is imperative therefore that the Nigerian government should urgently provide materials and well-furnished and equipped capacity building centers for teaching in institutions of learning.
- e. The Nigerian Government and other relevant stakeholders must ensure that educational programme across all levels of education are relevant so as to provide youths and graduate with the necessary skills to go into entrepreneurship.
- f. Teachers who are to disseminate knowledge must be properly motivated to give and put in their best. As such, the need for salary increments and better working conditions.
- g. Government at all levels Federal, state and local must contribute their respective quota to the development of education. This will ensure a speedy achievement of sustainable national development.
- h. Gender disparity and boys and girls drop out should be discouraged by a particular enlightenment programme using media (such as radio, television, etc.).

REFERENCES

- Abubakar, A., (2013). Education and Sustainable National Development in Nigeria: Challenges and Way Forward. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. Vol 4 No 8.
- Adekeye, D.O. (2013). An alternative platform for sustainable development: A social reform agenda for Nigerian intellectuals. *Africa TODAY*, 60 (3), 103-117
- Age, E. (2013). Objectives of Teaching Education in Nigeria. London, British Council.
- Aja-Okorie, U., & Adali, O. (2013). Achieving Youth empowerment through repositioning entrepreneurial education in Nigerian universities: Problems and prospects. *European Scientific Journal*, ESJ, 9(28).
- Akande, (2010). "Issues and challenges in Nigerian Education in the 21st century". Farfaru Journal, Volume 1,
- Brown, C. (2017). Entrepreneurship education teaching guide. Kansas City: Kaniffman Centre for Entrepreneurial leadership clearing house on Entrepreneurship Education Retrieved from <https://www.researchgate.net>. publication 5th of July 2018
- Bolag and Umoh (2010). Nigerian Universities: Start to Recover from years of Violence, Corruption and Neglect. The chronicle of the Higher Education, Lagos, Nigeria
- Chete, L. N., Adeoti, J. O., Adeyinka, F. M., & Ogundele, O. (2014). Industrial development and growth in Nigeria. Lessons and challenges. UNU-WIDER: Working Paper, 40.
- Fabunmi, M. (2015). Historical analysis of educational policy formulation in Nigeria: Implications for educational planning and policy. *International Journal of African & African-American Studies*, 4(2).
- Fialho, D., & Van Bergeijk, P. A. (2017). The Proliferation of Developing Country Classifications. *The Journal of Development Studies*, 53(1), 99-115.
- Gorman, G., Hanlon, D., & King, W. (2011) Some research perspectives on entrepreneurship education retrieved from <https://www.researchgate.net>. publication 5th of July 2018.
- Garba, A. S. (2010). Refocusing education system towards entrepreneurship development in Nigeria. A toll for poverty Eradication, retrieved from <https://www.researchgate.net>. publication 5th of July 2018
- Hassan, O. M. (2013). Curbing the unemployment problem in Nigeria through entrepreneurial development. *African Journal of Business Management*, 7(44), 4429-4444.
- Inegbenebor, A. U. (2012). Entrepreneurship development as a strategy for enhancing private sector led growth in Nigeria. Unpublished manuscript. University of Benin City.
- Josephine, A., & Doris, I., (2019). Entrepreneurship Education for Sustainable Development in Nigeria. *British Journal of Education*, 7(2)58-72
- Kyrö, P. (Ed.). (2015). Handbook of entrepreneurship and sustainable development research. Edward Elgar Publishing
- Matlay, H. (2012). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurial outcomes. *Journal of small business and enterprise development*, 15(2), 382-396.
- Munasinghe, S. (2011). Effective Instructions Through Dynamic Discipline. Ohio, Charles E. Merrill
- Ogedengbe, F. A., Okhakhu, C. O., & Adekunle, S. A. Entrepreneurial Education for Sustainable Development. *Nigerian Journal of Management Sciences*, 4(1), 78-87
- Oguntimehin, Y., & Nwosu, J., (2014) Building A Sustainable Development Through Entrepreneurship Education in Nigeria. Kuwait Chapter of *Arabian Journal of Business and Management Review*, 3 (7)
- Oguzor, N. (2011) Managing Higher Education for Sustainable Development in Nigeria: Implications for Policy Challenges. *Journal of Economics and Business Research*, 17(2), 25-35

Onyido, J. A. (2016) *Sociology of Education made Easy*. Port Harcourt: Gen-express

Oosterbeek, H., Van Praag, M., & Ijsselstein, A. (2010). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurship skills and motivation. *European economic review*, 54(3), 442-454.

Osano, H. M., & Koine, P. W. (2016). Role of foreign direct investment on technology transfer and economic growth in Kenya: a case of the energy sector. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 5(1), 31

Osuji, G., & Evelyn, o., (2015). Role of Institutions of Higher Learning in Enhancing Sustainable Development in Kenya. *Journal of Education and Practice*, 6(16)

Patil, K. D. (2014). Review of Green Chemical Technologies for Sustainable Developments in Chemical Process Industries. *Emerging Trends in Chemical Engineering*, 1(2), 8-14.

Paul, E. O. (2005). Entrepreneurship education: In N. P. Ezema, E. O. Paul, (Ed). *Entrepreneurship in Vocational Education*. Enagil OZYBEL Publishers retrieved from <https://www.researchgate.net>. publication 5th of July 20

Pavlova, M., (2013). Teaching and learning for sustainable development: ESD research in Technology education. *International Journal of Technology & Design Education* 23, 733-748

Rasheed, H. S., & Rasheed, B. Y. (2013). Developing entrepreneurial characteristics in minority youth: The effects of education and enterprise experience. In *Ethnic entrepreneurship: Structure and process* (pp. 261-277). Emerald Group Publishing Limited.

Rufa'I, R. (2000), Speech on "lack of qualified Teachers Responsible for Dismal Performance of Students". Daily Trust 22nd, August, 2010.

Tahir, G. (2016) *Federal Government Intervention in U.B. E. form 1(1) 1-12 Kaduna, Nigeria*.

United Nations (2015). Human development report from [sites/default/files/composite-tables/2015-Statistics-Annex-table-1-X13](https://data.un.org/Data.aspx?ds=HDI&ds2=SDG&ds3=SDG-13&ds4=SDG-13-13.1) retrieved on 19th August. G. C Unachukwu B. C. Ijioma (Eds) *Education and sustainable Development*.

Waas, T., Hugé, J., Verbruggen, A., & Wright, T. (2011). Sustainable development: A bird's eye view. *Sustainability*, 3(10), 1637-1661.

THE MEDIATING ROLE OF BRAND TRUST IN THE IMPACT OF DIGITAL MARKETING ON PATIENTS' LOYALTY IN INTERNATIONAL DENTAL CLINICS

Waleed Al Qirim
Istanbul Aydın University

ABSTRACT

In today's healthcare industry, especially within the field of dental tourism, patient loyalty has become a critical competitive advantage. This study investigates how digital marketing strategies influence patients' loyalty in international dental clinics and explores the mediating role of brand trust in this relationship. The research draws on a quantitative methodology, collecting survey data from 133 international dental patients who received treatment in Istanbul. Descriptive statistics, correlation analysis, and regression modeling were conducted using SPSS to assess the direct and indirect relationships among the variables. Digital marketing components examined include social media presence, online engagement, website usability, and digital communication. Findings suggest that digital marketing has a significant positive impact on patient loyalty, and this relationship is further enhanced by the mediating effect of brand trust. The study highlights that when patients perceive digital communication as professional, transparent, and responsive, it increases their trust in the clinic, which in turn boosts their long-term commitment. The importance of this study lies in its contribution to the growing body of knowledge on healthcare marketing and patient behavior in the context of international dental tourism. It provides practical insights for dental clinic managers on how to strategically use digital marketing not only to attract new patients, but also to build sustainable relationships based on trust and loyalty. Moreover, the research emphasizes the critical role of branding and digital presence in influencing patients' decisions in an increasingly competitive global healthcare environment.

Keywords: Digital Marketing, Brand Trust, Patient Loyalty, Dental Tourism, Healthcare Marketing

AKIŞKAN VİSKOZ SÖNÜMLEYİCİLERLE GÜÇLENDİRİLMİŞ ÇOK KATLI BETONARME YAPININ SİSMİK DAVRANIŞI

Taha Yasin ALTIOK

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat
Mühendisliği Bölümü, 45125 Yunussemre, Manisa
ORCID: 0000-0002-5237-4018

ÖZET

Depreme dayanıklı yapı tasarımında temel hedeflerinden biri de yapının enerji tüketme kapasitesinin, yapıya etkiyen sismik enerjiden daha yüksek olmasıdır. Geleneksel güçlendirme yöntemleri, uzun inşaat süreleri, yüksek maliyetler ve kullanımın kesilmesini gerektiren uygulamalar içermektedir. Bu durum, son yıllarda araştırmacıların modern ve daha verimli güçlendirme tekniklerine yönelmesine yol açmıştır. Bu yöntemlerden biri, sismik enerjiyi hızla bağı olarak tüketen viskoz akışkanlı sönümleyicilerdir (FVD). FVD'ler yüksek sönüm kapasitesi sağlamalarının yanı sıra, düzenli bakım gerektirmemeleri, tipik sıcaklık değişimlerinden etkilenmemeleri ve mimari kısıtlamaları en aza indirmeleriyle öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, 12 katlı betonarme bir yapı, 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinden elde edilen ivme kayıtları kullanılarak güçlendirilmiş ve güçlendirilmemiş durumlar için doğrusal olmayan zaman tanım alanında (nonlinear time history) analiz edilmiştir. Güçlendirme kapsamında, tahliye gerektirmeyen FVD sönümleyiciler, yapının dört köşesinde tüm katlara uygulanmıştır. Analizler; eleman hasar düzeyleri, enerji bileşenleri, kat deplasmanları, öteleme oranları, kat kuvvetleri ve ivme değerleri üzerinden karşılaştırmalı olarak yürütülmüştür. Sonuçlar, FVD güçlendirmesinin kat deplasmanlarını ve öteleme oranlarını belirgin biçimde azalttığını, kat kuvvetlerinde dengeli azalmalar sağladığını ve deprem enerjisinin büyük kısmını sönümleyicilerde tüketerek yapısal hasarı önemli ölçüde sınırladığını göstermektedir. Ayrıca, yapıya ek kütle kazandırmaması sayesinde kat ivmelerinde artış gözlenmemiştir. Bu bulgular, FVD sönümleyicilerin yüksek katlı betonarme yapıların sismik performansını artırmada etkili ve uygulanabilir bir güçlendirme yöntemi olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Viskoz akışkanlı sönümleyici (FVD), güçlendirme, enerji sönümleme, yapısal performans, zaman tanım alanında analiz

SEISMIC BEHAVIOR OF A MULTI-STORY REINFORCED CONCRETE BUILDING RETROFITTED WITH FLUID VISCOUS DAMPERS

ABSTRACT

One of the fundamental objectives in earthquake-resistant structural design is to ensure that the energy dissipation capacity of the structure exceeds the seismic energy imparted to it. Conventional strengthening techniques often involve prolonged construction periods, high costs, and interventions that require the temporary evacuation of the building. These limitations have led researchers in recent years to explore modern and more efficient seismic retrofitting strategies. Among these, fluid viscous dampers (FVDs), which dissipate seismic energy in a velocity-dependent manner, have drawn significant attention. In addition to providing high damping capacity, FVDs are notable for requiring no regular maintenance, being unaffected by typical temperature fluctuations, and minimizing architectural constraints. In this study, a 12-story reinforced concrete building was analyzed under both retrofitted and non-retrofitted

conditions using nonlinear time history analyses with acceleration records from the February 6, 2023, Kahramanmaraş earthquakes. As part of the retrofiting strategy, FVD dampers were installed on all floors at the four corners of the structure. The analyses were conducted comparatively in terms of element damage levels, energy components, story displacements, drift ratios, story forces, and story accelerations. The results indicate that the FVD retrofiting strategy significantly reduces story displacements and drift ratios, achieves balanced reductions in story forces, and limits structural damage by dissipating a substantial portion of the seismic energy within the dampers. Furthermore, as the system does not introduce additional mass to the structure, no increase in story accelerations was observed. These findings demonstrate that FVDs constitute an effective and practical retrofiting solution for enhancing the seismic performance of multi-story reinforced concrete buildings.

Keywords: Fluid Viscous Damper (FVD), retrofiting, energy dissipation, structural performance, time history analysis

GİRİŞ

Son yüzyılda küresel nüfus artışıyla birlikte kentleşme hızı kazanmış, bu durum deprem kaynaklı yapısal hasarların ve can kayıplarının daha geniş ölçekli sonuçlar doğurmasına neden olmuştur. Türkiye jeolojik yapısı nedeniyle yüksek düzeyde tektonik deprem aktivitesine sahip bir bölgedir. Ülkemizde en yaygın olarak meydana gelen deprem türü tektonik kaynaklı depremler olup, bu durum başta Afrika ve Arap levhalarının kuzey yönlü hareketi sonucu Anadolu levhası üzerinde oluşturduğu sıkıştırma etkisinden kaynaklanmaktadır. Türkiye’de deprem tehlikesi açısından kritik öneme sahip üç ana fay zonu bulunmaktadır: Kuzey Anadolu Fay Hattı, Doğu Anadolu Fay Hattı ve Batı Anadolu Fay Sistemi. Bu fay hatlarının uzandığı bölgeler, sismik açıdan yüksek risk taşıyan alanlar olarak değerlendirilmektedir. Deprem güvenliğinin sağlanması ve dirençli kentlerin inşası amacıyla mevcut yapılar çeşitli tekniklerle güçlendirilmekte olup, bu yöntemler arasında geleneksel yapısal güçlendirme çözümleri en sık tercih edilen uygulamalar arasında yer almaktadır. Betonarme mantolama, çelik mantolama ve perde duvar ilavesi gibi geleneksel güçlendirme yöntemleri, dünya genelinde mevcut yapıların deprem dayanımını artırmak amacıyla yaygın şekilde uygulanmaktadır. Ancak son yıllarda, teknolojik ilerlemelere ve yapı stokunun artan güçlendirme ihtiyacına paralel olarak, alternatif enerji sönümleme sistemlerinin kullanımı da giderek yaygınlaşmıştır. Özellikle deprem sırasında sismik enerjiyi farklı mekanizmalarla tüketen sönümleyici sistemler, modern güçlendirme stratejilerinde önemli bir yer edinmiştir. Konut yapılarında gerçekleştirilecek güçlendirme uygulamaları, geçici tahliye zorunluluğu, iç mekân eşyalarının taşınması ve yapı kullanım fonksiyonlarında meydana gelebilecek değişiklikler gibi çeşitli zorluklara neden olabilmektedir. Kamu yapılarında ise hizmetin kesintiye uğraması, personelin tahliyesi, evrak ve bilgi sistemlerinin taşınması gibi süreçler önemli operasyonel aksaklıklara yol açabilmektedir. Sanayi yapılarında bu durum daha karmaşık bir hal almakta; üretim faaliyetlerinin durdurulması veya geçici olarak başka bir lokasyona taşınması gibi adımlar, ciddi ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Bu tür dezavantajların önüne geçmek ve geleneksel güçlendirme yöntemlerine kıyasla daha yüksek yapısal performans sağlamak amacıyla, son yüzyılda deprem enerjisini sönümlemeye yönelik çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Deprem etkisi altındaki yapısal sistemler, önemli miktarda sismik enerji girişine (EI) maruz kalmaktadır. Bu enerjinin belirli bölümleri; kinetik enerji (EK), elastik şekil değiştirme enerjisi (ES), doğal viskoz sönümleme enerjisi (EÇ) ve histeretik enerji (EH) şeklinde çeşitli enerji bileşenlerine dönüşür. Kinetik enerji ile elastik şekil değiştirme enerjisinin toplamı, elastik titreşim enerjisi (EE) olarak tanımlanırken; viskoz sönüm enerjisi ve histeretik enerjinin toplamı, sistemin sismik enerji karşısında tükettiği enerji miktarını (ED) ifade eder. Deprem güvenliği açısından tasarlanan bir yapının, sismik enerji girişinden daha fazla enerji tüketme

kapasitesine sahip olması beklenir. Bu bağlamda, histeretik enerji bileşeninin kontrollü şekilde tüketilebilmesi amacıyla enerji sönümleme sistemlerinin kullanımı devreye girmektedir (Whittaker vd. 1991). Söz konusu sistemler genel olarak dört ana başlık altında sınıflandırılmaktadır: pasif enerji sönümleme sistemleri, aktif enerji sönümleme sistemleri, yarı-aktif enerji sönümleme sistemleri ve hibrit (karma) sistemler. Yaygın olarak kullanılan pasif enerji tüketim sistemlerinden biri de iç yapılarında yer alan piston veya çelik levhanın viskoz sıvı içerisinde hareketiyle çalışan viskoz akışkanlı sönümleyicilerdir. Viskoz sıvının darbe ve sıcaklık değişimlerine karşı hassas tepki verebilmesi ile yüksek enerji sönümleme kapasitesine sahip olması, bu tür sönümleyicilerin yapı mühendisliğinde tercih edilmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Constantinou ve Symans (1993) tarafından tanıtılan bir viskoz akışkanlı sönümleyiciye ilişkin deneysel testler gerçekleştirilmiş ve yapılan çalışmalar sonucunda bu tür sönümleyicilerin kat ötelemelerini ve taban kesme kuvvetlerini anlamlı düzeyde azalttığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Martinez-Rodrigo ve Romero (2003) tarafından yürütülen çalışmada ise, FVD (Fluid Viscous Damper) ile donatılmış çok katlı bir çelik çerçevenin sismik yükler altındaki davranışı analiz edilmiş ve farklı yerleştirme durumları üzerinden en uygun güçlendirme stratejileri değerlendirilmiştir. Ras ve Boumechra (2016), 2003 Boumerdes depremi etkisi altında on iki katlı bir çelik moment çerçeve yapının sismik davranışını viskoz akışkanlı sönümleyiciler (FVD) kullanarak incelemiş ve FVD'lerin yapının rijitliğini artırmaksızın sönümleme kapasitesini önemli ölçüde geliştirdiğini göstermiştir. Liu vd. (2018), ara kat izolasyonlu sistemlerin sismik performansını artırmak amacıyla FVD etkinliğini incelemiş ve bu sönümleyicilerin optimal tasarımının, yapının doğrusal olmayan tepkisine ve deprem kayıtlarının özelliklerine bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini ortaya koymuştur. Palermo ve Silvestri (2020), çok katlı bir yapının komşu bir destek yapıya yatay viskoz akışkanlı sönümleyicilerle bağlanması durumunda oluşan dinamik davranışı incelemiş ve bu bağlantının enerji sönümleme ile birlikte modlar arası etkileşimi artırarak karmaşık bir sistem tepkisi oluşturduğunu ortaya koymuştur. Guo vd. (2024), kablolu köprülerde hem normal çalışma koşullarında hem de depremler sırasında gerekli olan yüksek geri çağırma kuvveti ve büyük deformasyon kapasitesi ihtiyacını karşılamak amacıyla, elastoplastik kablolar ile FVD'leri birleştiren yeni bir yatay izolasyon sistemi önermiş ve 1/20 ölçekli sarsma tablası deneyleriyle bu sistemin etkinliğini ortaya koymuştur. Hu vd. (2025), FVD'lerin çalışma sırasında oluşan ısının sönümleme kuvveti üzerindeki etkisini teorik modelleme ve hesaplamalı akışkanlar dinamiği simülasyonlarıyla inceleyerek, termomekanik etkileşimin özellikle uzun süreli ve yüksek şiddetli yüklemelerde sönümleme performansını önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir.

Bu çalışmada, zemin kat yüksekliği diğer katlara kıyasla daha fazla olan 12 katlı betonarme çerçeve bir yapının yapısal performansı üzerine, FVD ile gerçekleştirilen güçlendirmenin etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda, yapı üzerinde ETABS yazılımı kullanılarak doğrusal olmayan zaman tanım alanında analizler yürütülmüştür. Analizler sonucunda, güçlendirme öncesi ve sonrası durumlar, performans düzeyi, kat deplasmanları, görelî kat ötelemeleri, kat ivmeleri, kat kesme kuvvetleri ve enerji bileşenleri açısından ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir.

Akışkan viskoz sönümleyiciler (FVD)

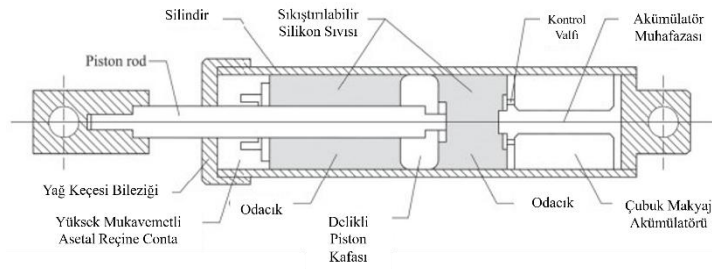
FVD'ler, sismik etkiler altında oluşan enerjiyi viskoz sönümleme mekanizması yoluyla dağıtmak üzere yapı sistemlerine entegre edilen, hız bağımlı pasif enerji sönümleyicilerdir. Bu sistemler, bünyelerinde bulunan piston veya çelik levha aracılığıyla viskoz sıvı içerisinde hareket ederek enerji tüketimini sağlar. Tipik bir FVD iç yapısı Şekil 1'de, histerik eğrisi Şekil 2'de ve uygulamadan örnekleri Şekil 3'te sunulmuştur. Özellikle deprem etkilerinin önemli olduğu Japonya ve Tayvan gibi ülkelerde, viskoz akışkanlı sönümleyici kullanımı yapı ve köprü sistemlerinde yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Söz konusu sönümleyicilerin en önemli avantajlarından biri, düzenli bakım gerektirmemeleri ve kullanım süresince veya çevresel

sıcaklık değişimlerine bağlı olarak performanslarının olumsuz etkilenmemesidir. Bu cihazlarda kullanılan viskoz sıvı; toksik olmayan, kimyasal olarak inert, ısıl olarak kararlı, yanıcı olmayan, yüksek parlama noktasına sahip ve viskozite özelliğini zamanla kaybetmeyen silikon esaslı bir akışkandır. Bu sıvı, ABD federal standartlarına uygun şekilde formüle edilmektedir (Taylor Devices, 2019).

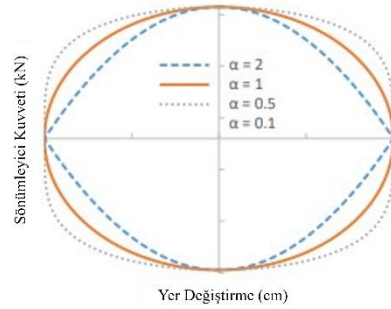
Bu tür sönümleyicilerin mekanik davranışı Denklem 1’de verilen bağıntı ile ifade edilir:

$$F = C \times V^\alpha \quad (1)$$

Burada F sönümleme kuvvetini, C sönüm katsayısını, V bağıl hızı ve α ise hız üssü olarak bilinen davranış parametresini temsil etmektedir. Genellikle 0.3 ile 1.0 arasında değişen α değeri, sistemin doğrusal veya doğrusal olmayan davranış gösterip göstermediğini belirler. $\alpha = 1.0$ durumunda sönümleyici lineer karakter sergilerken, bu değer altındaki değerler daha verimli sismik enerji sönümleme sağlayan doğrusal olmayan davranışları ifade eder (Taylor Devices, 2019).



Şekil 1. Viskoz Akışkanlı Sönümleyici Yapısı (Lu vd. 2018)



Şekil 2. Viskoz Akışkanlı Sönümleyicinin Histeretik Eğrisi (Agha vd. 2023)



Şekil 3. Viskoz Akışkanlı Sönümleyici Güçlendirme Uygulamaları (Taylor Devices)

YAPISAL ANALİZ METODOLOJİSİ

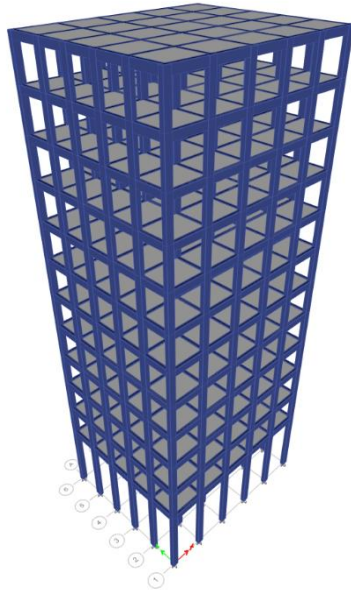
Sayısal analiz yaklaşımı

Bu çalışmada, yapının viskoz akışkanlı sönümleyiciler ile güçlendirilmiş ve güçlendirilmemiş durumlarının sismik performanslarının karşılaştırılabilmesi amacıyla doğrusal olmayan zaman tanım alanı (nonlinear time history) analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler, ETABS v22

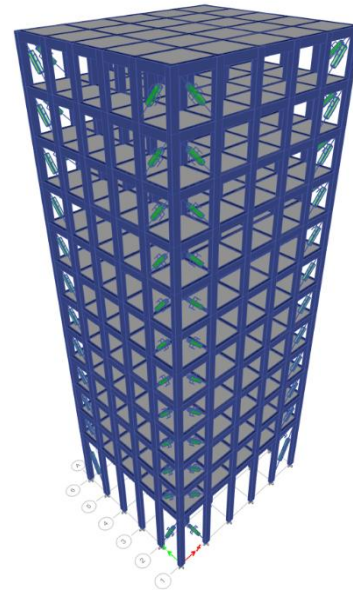
(ETABS, 2020) yapısal analiz yazılımı kullanılarak yürütülmüş ve her iki durumda yapının sismik performansı ve diğer yapısal davranış parametreleri detaylı şekilde değerlendirilmiştir. Zaman tanım alanı analizlerinde, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremi'ne ait ve 4614 istasyon kodu ile kaydedilen ivme kayıtları kullanılmıştır.

Bina modeli ve taşıyıcı sistem özellikleri

Çalışmaya konu olan yapı, X yönünde 15 m ve Y yönünde 12.25 m boyutlarında dikdörtgen bir taban alanına sahiptir ve her iki doğrultuda da beş açıklıktan oluşmaktadır. Yapı taşıyıcı sistemi betonarme çerçeve sistem olarak tasarlanmış olup, döşeme sistemi kirişli döşeme tipindedir ve döşeme kalınlığı 15 cm'dir. Yapının taşıyıcı eleman boyutları, kolonlar için 30×50 cm ve kirişler için 25×50 cm'dir. Bina, zemin kat + 11 normal kat olmak üzere toplamda 12 katlıdır. Kat yükseklikleri, zemin katta 6.50 m ve diğer katlarda 3.00 m olacak şekilde tasarlanmıştır. Güçlendirme stratejisi kapsamında, her iki doğrultuda yapı köşe noktalarına ve tüm katlar boyunca FVD elemanları eklenmiştir. Bu düzenleme ile yapının sismik davranışının iyileştirilmesi ve enerji tüketim kapasitesinin artırılması hedeflenmiştir. Yapının güçlendirme öncesi ve sonrası üç boyutlu modelleri Şekil 4'te, plan görünüşleri ise Şekil 5'de sunulmaktadır.

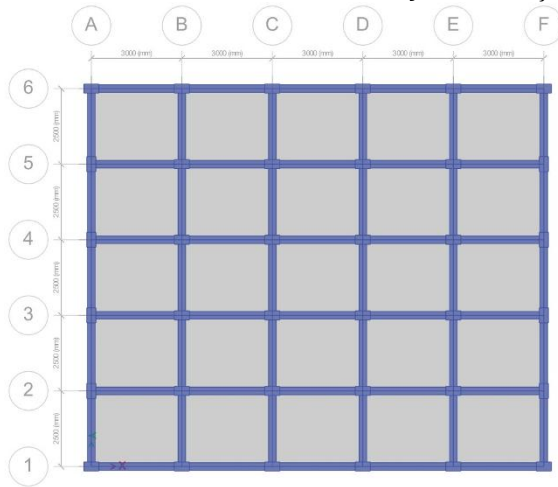


(a) Güçlendirilmemiş

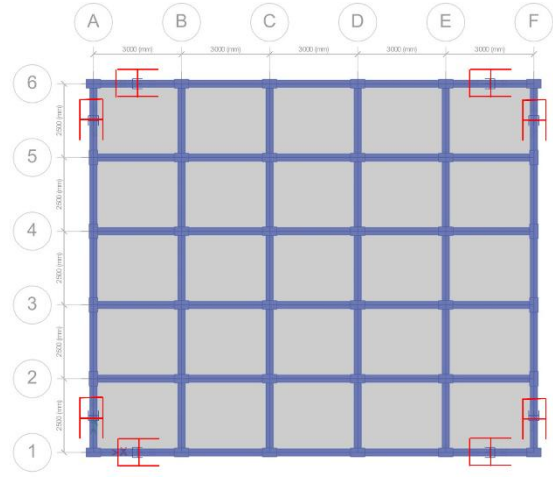


(b) Güçlendirilmiş

Şekil 4. Üç boyutlu modeller



(a) Güçlendirilmemiş



(b) Güçlendirilmiş

Şekil 5. Kat planları

Modelleme parametreleri

Taşıyıcı sistem elemanlarında kullanılan donatıların nervürlü ve akma dayanımının 420 MPa seviyesinde bulunduğu, beton dayanımının ise C25/30 sınıfında olduğu kabul edilmiştir. Kolon ve kiriş elemanlarında etriye sıklaştırması bulunmamaktadır ve etriyeler $\phi 8/20/20$ olarak düzenlenmiştir. Güçlendirme yöntemi olarak, yapının dış cephesinde yer alan akslara viskoz akışkanlı sönümleyiciler yerleştirilmiştir. Tablo 1’de parametreleri verilen bu sönümleyiciler, her katta X ve Y yönlerinde dörder adet olacak şekilde, toplamda sekiz adet sönümleyici ile uygulanmıştır.

Tablo 1. Viskoz Akışkanlı Sönümleyici Özellikleri (Taylor Devices, 2019)

Kat	FVD Yüğü (kN)	V (m/sn)	C (kN-Sn /m)	α	K (kN/m)
1-12	1957.22	0.127	3634.95	0.3	525360

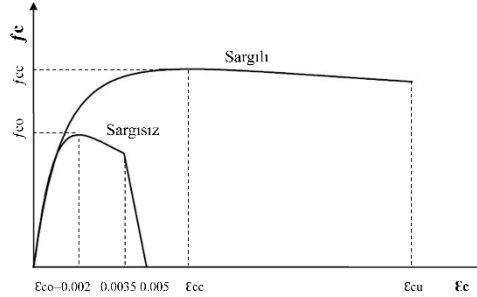
Analiz prosedürü

Yapının, güçlendirme öncesi ve sonrası durumları dikkate alınarak doğrusal olmayan (nonlinear) zaman tanım alanı analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizlerde, malzeme ve eleman davranışları doğrusal elastik sınırların ötesine geçerek plastik deformasyon kapasiteleri çerçevesinde değerlendirilmiştir.

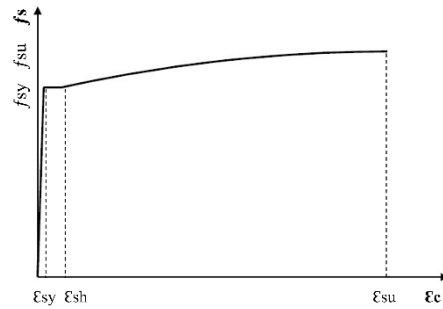
Malzeme davranışları

Doğrusal olmayan analizlerde kullanılacak malzeme modelleri, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018 (TBDY-2018) hükümleri doğrultusunda tanımlanmıştır. Bu kapsamda, hem sargılı hem de sargısız beton için gerilme-şekil değiştirme (σ - ϵ) ilişkileri elde edilmiş ve doğrusal olmayan davranış bu eğriler üzerinden modellenmiştir (Şekil 6).

Donatı çeliğinin mekanik davranışı ise, gerilme-şekil değiştirme bağıntıları esas alınarak tanımlanmıştır. Bu bağıntılar, akma, pekleşme ve göçme bölgelerindeki davranışı temsil edecek şekilde modellenmiş olup, farklı donatı sınıflarına ait mekanik özellikler Tablo 2’de özetlenmiştir. Buna karşılık, tipik bir donatı çeliği için elde edilen gerilme-şekil değiştirme eğrisi Şekil 7’de sunulmaktadır.



Şekil 6. Sargılı-sargısız beton gerilme-şekil değiştirme diyagramı (TBDY-2018)



Şekil 7. Donatı çeliği gerilme-şekil değiştirme diyagramı (TBDY-2018)

Tablo 2. Donatı çeliği özellikleri (TBDY-2018)

Kalite	f_{sy} (Mpa)	ϵ_{sy}	ϵ_{sh}	ϵ_{su}	f_{su} / f_{sy}
S220	220	0.0011	0.011	0.12	1.20
S420	420	0.0021	0.008	0.08	1.15 – 1.35
B420C	420	0.0021	0.008	0.08	1.15 – 1.35
B500C	500	0.0025	0.008	0.08	1.15 – 1.35

Doğrusal olmayan davranış modelleri

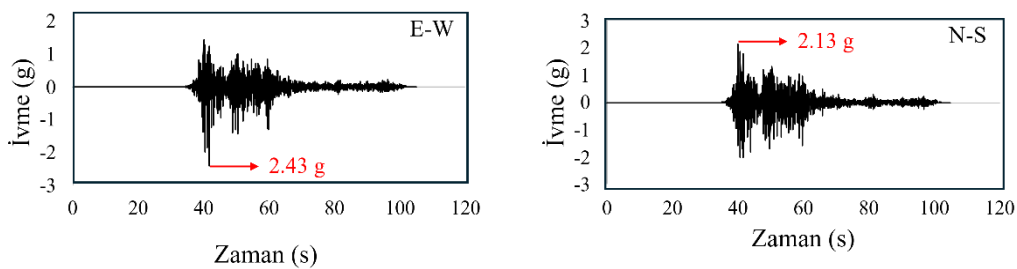
Yapının doğrusal olmayan davranışını temsil etmek amacıyla plastik mafsallı model kullanılmıştır. Plastik mafsallar, yapı elemanlarının moment–dönme veya yük–deformasyon ilişkisini idealize eden, elastik davranışın ötesinde plastik şekil değiştirmelerin yoğunlaştığı lokal bölgeler olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, kolon ve kirişlerin doğrusal olmayan davranışlarını gerçekçi biçimde yansıtabilmek için sonlu uzunluk plastik mafsallı yaklaşımı tercih edilmiştir. Kolon ve kiriş elemanlarının her iki ucunda plastik mafsallar tanımlanmış olup, bu bölgeler eleman net uzunluğunun yaklaşık %10’u olacak şekilde modellenmiştir. Ayrıca, kolon ve kirişlerde $L_p = 0.5h$ uzaklıkta plastik mafsalların tanımlanması sağlanarak, bu bölgelerde meydana gelen şekil değişiklikleri analiz edilmiştir.

Zaman tanım alanı analizi (Time History)

Çalışmada gerçekleştirilen doğrusal olmayan zaman tanım alanı analizlerinde, 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremlerinde kaydedilen gerçek ivme verileri kullanılmıştır. Bu kapsamda, 4614 numaralı ivmeölçer istasyonuna ait kayıtlar değerlendirilmiş olup, istasyona ilişkin teknik bilgiler Tablo 3’te sunulmaktadır. Deprem sırasında elde edilen ivme–zaman grafikleri ise Şekil 8’de verilmiştir. Analizlerde kullanılan ivme kayıtlarına göre maksimum yer ivmeleri (PGA) Doğu–Batı (E–W) yönünde 2.43 g, Kuzey–Güney (N–S) yönünde ise 2.13 g olarak belirlenmiştir. Yapının doğal periyotları incelendiğinde, güçlendirme sonrasında herhangi bir değişim gözlenmemiş olup, X yönü için 2.23 s ve Y yönü için 1.89 s olarak korunmuştur.

Tablo 3. İvmeölçer istasyonuna ait teknik bilgiler

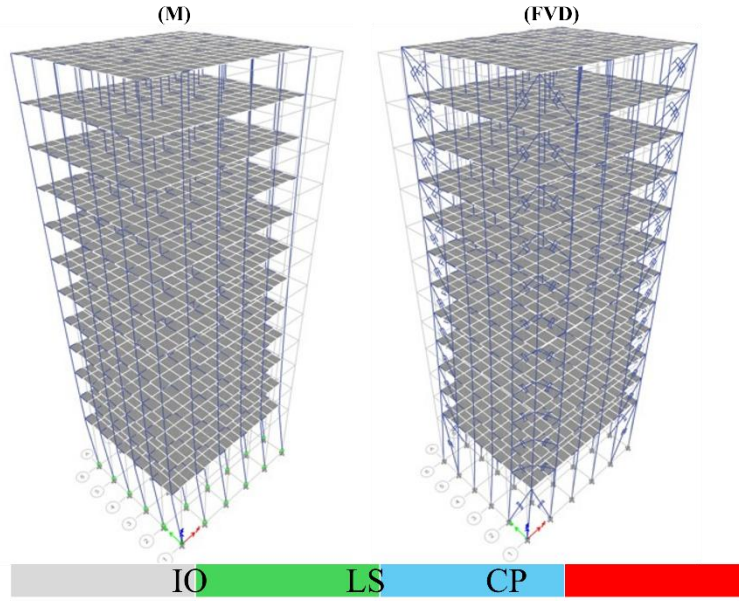
Enlem	Boylam	Vs30 (m/s)	Rakım (m)	Eurocode-8 Site Class	Epicentral Distance (km)
37.288	37.043	541	771	B	31.42

**Şekil 8.** İvme-Zaman grafikleri**BULGULAR**

Yapının mevcut hali ve güçlendirilmiş durumu için zamana bağlı doğrusal olmayan dinamik analizler (Time History) gerçekleştirilmiştir. Analizler, yapının deprem davranışını karşılaştırmalı olarak değerlendirmek ve güçlendirmenin sismik performansa etkisini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür. Analizlerin daha sistematik şekilde sunulabilmesi için, deprem etkileri X ve Y yönleri olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Hareketlerin yönlendirilmesinde, pozitif (+) yönler “Max”, negatif (–) yönler ise “Min” olarak isimlendirilmiştir. Ayrıca, sonuçların yorumlanmasında mevcut yapı “M”, FVD ile güçlendirilmiş yapı “FVD” olarak kısaltılmıştır.

Performans durumu

Analizler sonucunda elde edilen hasar düzeyleri Tablo 4 ve Şekil 9’da sunulmaktadır. İncelenen binada her katta 36 adet kolon ve 60 adet kiriş bulunmaktadır. Güçlendirme öncesi durumda, tüm katlardaki kirişlerin sınırlı hasar seviyesinde kaldığını göstermiştir. Buna karşılık, birinci kat kolonlarının tamamı (%100) belirgin hasar seviyesinde oluşmuştur. FVD ile güçlendirme sonrasında ise tüm kolonların sınırlı hasar seviyesinde kaldığı gözlemlenmiştir. Bu sonuç, güçlendirme uygulamasının kolonlarda meydana gelebilecek plastik şekil değişimlerini ve hasar seviyesini önemli ölçüde azalttığını göstermektedir. Bu bulgu, özellikle ilk katın belirgin hasar potansiyelinin ortadan kalktığını ve yapının deprem performansının anlamlı ölçüde iyileştiğini ortaya koymaktadır.



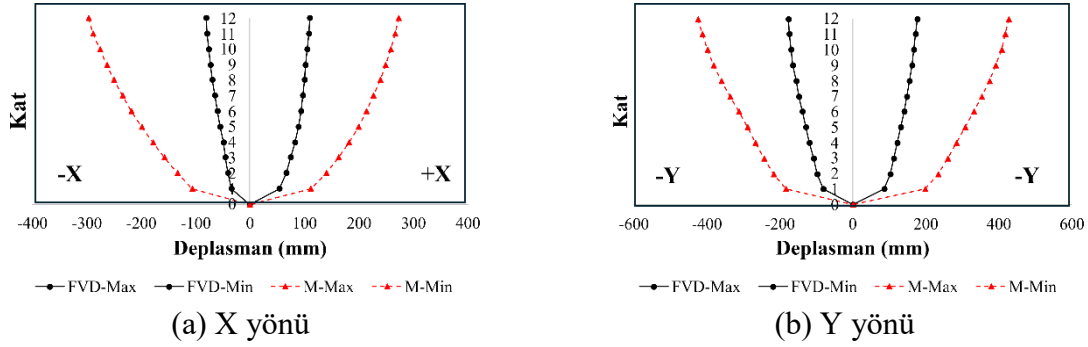
Şekil 9. Eleman hasar seviyeleri

Tablo 4. Eleman hasar yüzdeleri

Kat	Kolon (%)								Kiriş (%)							
	Güçlendirilmemiş				Güçlendirilmiş				Güçlendirilmemiş				Güçlendirilmiş			
	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB	SH	BH	İH	GB
2-12	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
1	0	100	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0

Kat deplasmanları

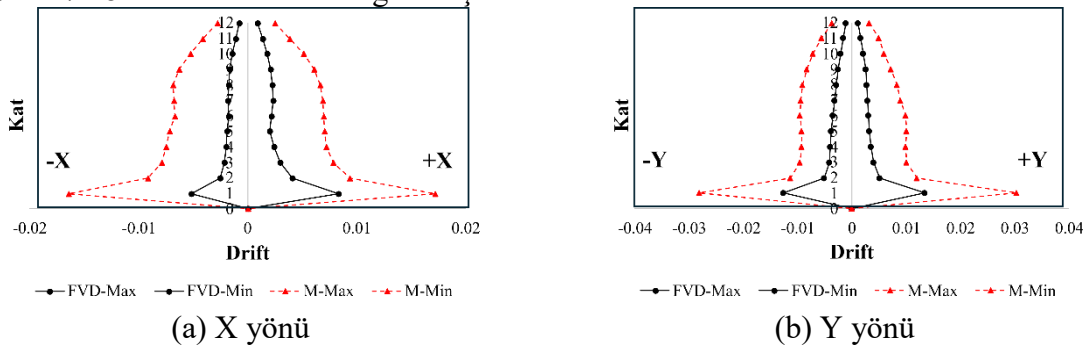
Yapının kat seviyelerindeki yatay deplasman değerleri Şekil 10’da sunulmaktadır. Karşılaştırmalarda, her kat için maksimum mutlak deplasman değerleri dikkate alınmıştır. Analizler, FVD ile güçlendirme sonrasında tüm katlarda önemli ölçüde deplasman azalması sağlandığını ortaya koymaktadır. X yönünde, güçlendirilmemiş modelde kat deplasmanları 1. kat–12. kat arasında 106.77–295.77 mm aralığında değişmektedir. Güçlendirilmiş modelde ise bu değerler 54.34–109.72 mm aralığına düşmüştür. Bu durum, X yönünde deplasmanların %49.1–%62.9 oranında azaldığını göstermektedir. Y yönünde, güçlendirilmemiş modelde kat deplasmanları 197.37–426.39 mm, güçlendirilmiş modelde ise 86.94–176.24 mm aralığındadır. Böylece Y yönünde deplasmanlar %56.0–%58.7 oranında azalmıştır.



Şekil 10. Kat deplasmanları

Kat öteleme oranları

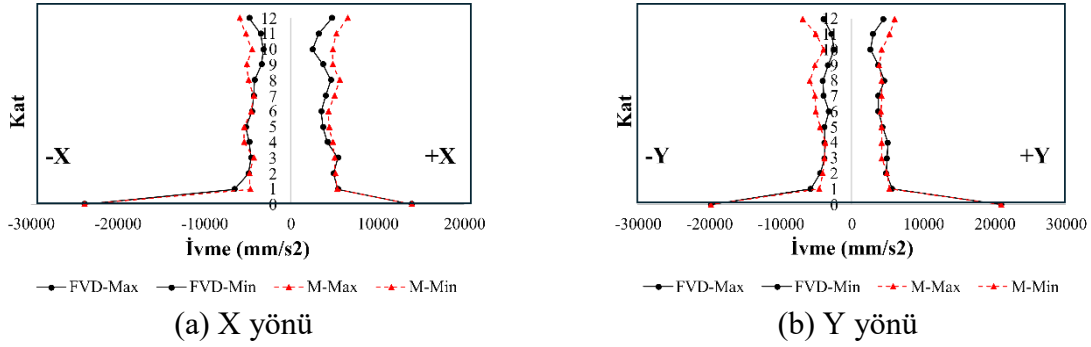
Yapının kat öteleme oranları, güçlendirme öncesi ve sonrası durumlar için Şekil 11’de karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Karşılaştırmalarda her kat için maksimum mutlak değerler dikkate alınmıştır. Sonuçlar, FVD ile güçlendirme sonrasında tüm katlarda kayda değer oranda öteleme azalması gerçekleştiğini göstermektedir. X yönünde, güçlendirilmemiş modelde kat öteleme oranları 1. kat–12. kat arasında 0.017208–0.00251 aralığında değişirken, güçlendirilmiş modelde bu değerler 0.005164–0.000734 aralığına düşmüştür. Bu durum, X yönünde öteleme oranlarının %70.0–%70.8 arasında azaldığını ortaya koymaktadır. Y yönünde, güçlendirilmemiş modelde öteleme oranları 0.030364–0.003732, güçlendirilmiş modelde ise 0.012534–0.001053 aralığındadır. Böylece, Y yönünde kat öteleme oranlarında %58.7–%71.8 oranında azalma sağlanmıştır.



Şekil 11. Kat öteleme oranları

Kat ivmeleri

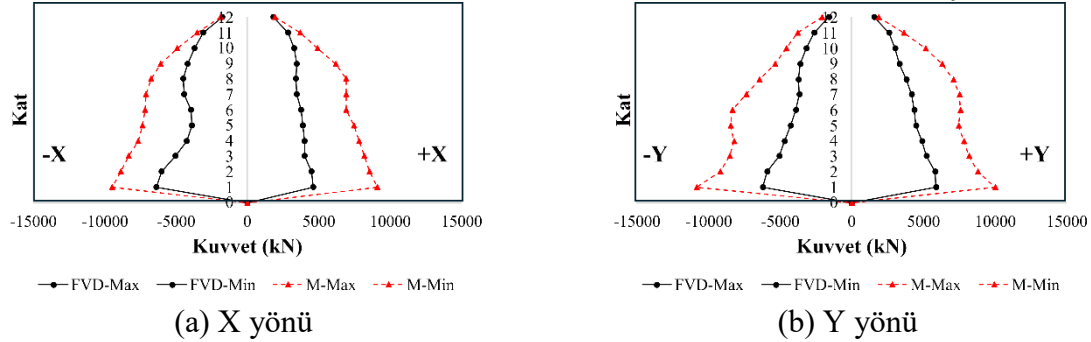
Kat ivmesi, bir yapının belirli bir katında deprem sırasında oluşan maksimum yatay ivme değerini ifade eder ve yapının kütlesi, rijitliği ve doğal titreşim periyotları ile doğrudan ilişkilidir ve potansiyel hasar riskini artırabilmektedir. Analiz sonuçlarına göre, yapıların güçlendirilmiş ve güçlendirilmemiş modellerine ait kat ivmeleri Şekil 12’de verilmiştir. Analizlerde maksimum mutlak değerler dikkate alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, FVD ile güçlendirme sonrasında kat ivmelerinin, güçlendirme öncesine kıyasla yaklaşık olarak benzer değerler gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, FVD güçlendirme sisteminin yapının rijitliğini artırarak deplasman ve öteleme oranlarını düşürdüğünü, ancak yapıya ek kütle getirmediği için doğal titreşim özelliklerini belirgin şekilde değiştirmedikçe göstermektedir. Dolayısıyla, kata etkiyen ivmeler stabil kalmakta ve bu da ek kütle kaynaklı ivme büyümesini önlemektedir.



Şekil 12. Kat ivmeleri

Kat kuvvetleri

Kat kuvvetleri, her bir katın deprem etkisi altında taşıdığı yatay kesme kuvvetlerini temsil eder ve yapının kütlesi, rijitlik dağılımı ve doğal titreşim modları ile doğrudan ilişkilidir. Güçlendirilmiş ve güçlendirilmemiş yapı modellerine ait kat kuvvetleri Şekil 13'te verilmiştir. Analizlerde maksimum mutlak değerler dikkate alınmıştır. X yönünde, güçlendirilmemiş modelde kat kuvvetleri 9469.54–1972.73 kN, güçlendirilmiş modelde ise 6357.16–1841.09 kN aralığında değişmektedir. Bu sonuçlar, X yönünde kat kuvvetlerinde %32.87–%6.67 oranında azalma sağlandığını göstermektedir. Y yönünde, güçlendirilmemiş modelde kat kuvvetleri 10816.2–2085.35 kN, güçlendirilmiş modelde ise 6215.97–1566.37 kN aralığındadır. Böylece Y yönünde kat kuvvetlerinde %42.53–%24.89 oranında bir azalma elde edilmiştir.

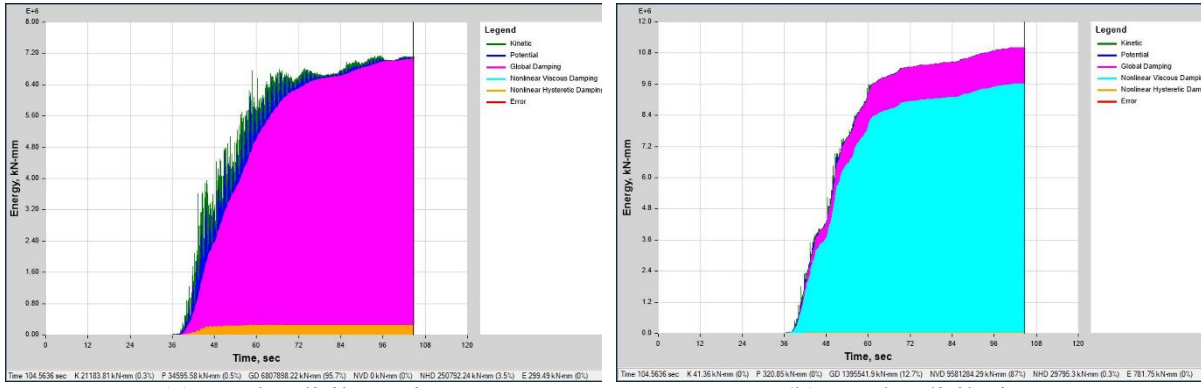


Şekil 13. Kat kuvvetleri

Enerji bileşenleri

Deprem etkisi altında yapının enerji tüketim davranışı, giriş enerjisinin farklı bileşenlere dağılımı üzerinden incelenmiştir. Şekil 14'te, güçlendirilmiş ve güçlendirilmemiş modellerin enerji bileşenleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

Güçlendirilmemiş yapıda toplam giriş enerjisi 7.68×10^6 kN·mm iken, FVD ile güçlendirme sonrası bu değer 11.01×10^6 kN·mm'ye yükselmiştir (%43 artış). Buna karşın, yapının kinetik ve potansiyel enerji değerleri sırasıyla %53 ve %79 oranında azalmıştır. Global sönüm enerjisi de %80 oranında düşmüş, enerjinin büyük kısmı FVD cihazları tarafından sönümlenmiştir (9.58×10^6 kN·mm). Histeretik enerji tüketimi ise %87 azalarak, yapısal elemanlarda oluşabilecek hasar potansiyelinin önemli ölçüde azaldığını göstermiştir.



(a) Güçlendirilmemiş

(b) Güçlendirilmiş

Şekil 14. Enerji bileşenleri

SONUÇLAR

Bu çalışmada, 12 katlı ve yüksek zemin kata sahip bir betonarme çerçeve yapı, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremine ait ivme kayıtlarıyla doğrusal olmayan zaman tanım alanında analiz edilmiştir. Yapı, viskoz akışkanlı sönümleyicilerle güçlendirilmiş ve güçlendirme öncesi-sonrası yapısal davranış karşılaştırılmıştır.

FVD güçlendirmesi, yapının deprem performansını belirgin şekilde iyileştirmiştir. Zemin kat kolonlarında güçlendirme öncesinde görülen belirgin hasar tamamen ortadan kalkmıştır. Kat deplasmanları ve öteleme oranları her iki yönde önemli ölçüde azalmış, kat ivmeleri ise yapıya ek kütle getirilmediği için stabil kalmıştır. Kat kuvvetlerinde X ve Y yönlerinde dengeli azalmalar elde edilmiş, üst katlarda bu etki sınırlı kalmıştır. Enerji bileşenleri incelendiğinde, deprem enerjisinin büyük kısmı artık yapısal elemanlar yerine FVD sönümleyicilerde tüketilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, FVD güçlendirmenin çok katlı betonarme çerçeve sistemlerin sismik performansını artıran ve yapısal hasarı önemli ölçüde azaltan etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir.

REFERANSLAR

- Agha, B., Ras, A. A. ve Hamdaoui, K. (2023). Investigation of rheological and geometric properties effect on nonlinear behaviour of fluid viscous dampers. *Journal of Applied Fluid Mechanics*, 16(11), 2142-2157.
- Constantinou, M. C. ve Symans, M. D. (1993). Experimental study of seismic response of buildings with supplemental fluid dampers. *The Structural Design of Tall Buildings*, 2(2), 93-132. doi:10.1002/tal.4320020203
- Taylor Devices. (2025). Structural. Erişim adresi: <https://www.taylordevices.com/structural/>.
- ETABS (2020) User's Manual, "Integrated building design software". Computer and Structure Inc. Berkeley, USA.
- Guo, J., Li, M., Wu, Y., Xiao, Y. ve Guan, Z. (2024). Experimental study on a cable-stayed bridge isolated with the combination of elastoplastic cables and fluid viscous dampers in the transverse direction. *Engineering Structures*, 302, 117447. doi:10.1016/j.engstruct.2024.117447
- Hu, S., Hao, H., Meng, D. ve Yang, M. (2025). Theoretical and numerical study of the thermo-mechanical coupling effect on the fluid viscous damper. *Journal of Sound and Vibration*, 597, 118846. doi:10.1016/j.jsv.2024.118846
- Liu, Y., Wu, J. ve Donà, M. (2018). Effectiveness of fluid-viscous dampers for improved seismic performance of inter-storey isolated buildings. *Engineering structures*, 169, 276-292.
- Lu, Z., Wang, Z., Zhou, Y. ve Lu, X. (2018). Nonlinear dissipative devices in structural vibration control: A review. *Journal of Sound and Vibration*, 423, 18-49.

- Martinez-Rodrigo, M. ve Romero, M. L. (2003). An optimum retrofit strategy for moment resisting frames with nonlinear viscous dampers for seismic applications. *Engineering Structures*, 25(7), 913-925. doi:10.1016/S0141-0296(03)00025-7
- Palermo, M. ve Silvestri, S. (2020). Damping reduction factors for adjacent buildings connected by fluid-viscous dampers. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 138, 106323. doi:10.1016/j.soildyn.2020.106323
- Ras, A. ve Boumechra, N. (2016). Seismic energy dissipation study of linear fluid viscous dampers in steel structure design. *Alexandria Engineering Journal*, 55(3), 2821-2832. doi:10.1016/j.aej.2016.07.012
- Turkish Building Earthquake Code (2018) Ankara, Türkiye.
- Whittaker, A. S., Bertero, V. V., Thompson, C. L. ve Alonso, L. J. (1991). Seismic testing of steel plate energy dissipation devices. *Earthquake Spectra*, 7(4), 563-604.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DRUG DISCOVERY

S.Harinisri
M.Farhat yassir
V.Hariharan
Mrs.E.Elavarasi

Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

Artificial Intelligence (AI) is transforming the pharmaceutical industry, especially in the field of drug discovery. Traditional drug development is time-consuming and expensive, often taking over a decade and billions of dollars to bring a new drug to market. AI offers a promising solution by accelerating the drug discovery process, reducing costs, and increasing the chances of success.

AI algorithms can analyze large volumes of biological data, identify potential drug targets, and predict how drug molecules will interact with those targets. Machine learning models, especially deep learning, are used to identify patterns in complex datasets such as genomics, proteomics, and chemical libraries. These models help in virtual screening of compounds, predicting toxicity, and optimizing drug design.

Pharmaceutical companies are now using AI to repurpose existing drugs for new diseases, especially during emergencies like the COVID-19 pandemic. AI systems such as IBM Watson and Google's DeepMind have shown success in predicting protein structures and identifying therapeutic targets.

Despite its potential, challenges remain in data quality, model interpretability, and regulatory approval. Collaboration between AI experts, pharmacologists, and regulatory bodies is essential to ensure safe and effective AI-driven drug discovery.

POLYHERBAL FORMULATIONS IN THERAPEUTICS

S.Harinisri
M.Farhat yassir
V.Hariharan
Mrs.E.Elavarasi

Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

Polyherbal formulations involve the combination of multiple medicinal plants in a single preparation to enhance therapeutic efficacy. This approach is rooted in traditional systems of medicine like Ayurveda and Siddha, where synergistic effects of herbs are used for holistic healing.

These formulations are designed to improve pharmacological activity, reduce side effects, and target multiple pathways of a disease. For example, a polyherbal formulation for diabetes may include *Gymnema sylvestre*, *Momordica charantia*, and *Trigonella foenum-graecum*, each targeting different aspects of blood sugar regulation.

Polyherbal drugs are used for various conditions including inflammation, liver disorders, immunity enhancement, and skin diseases. They are available as syrups, tablets, powders, and ointments.

However, standardization, quality control, and clinical validation remain major challenges. Regulatory frameworks are evolving to ensure the safety, efficacy, and consistency of these formulations in the market.

FLOATING DRUG DELIVERY SYSTEMS (FDDS)

S.Harinisri
M.Farhat yassir
V.Hariharan
Mrs.E.Elavarasi

Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

Floating Drug Delivery Systems (FDDS) are a type of gastro-retentive drug delivery system designed to prolong the stay of dosage forms in the stomach. These systems are particularly useful for drugs that are absorbed primarily in the stomach or upper part of the small intestine. FDDS are low-density systems that float on gastric fluids due to gas-generating agents like sodium bicarbonate. Once administered, the dosage form remains buoyant, gradually releasing the drug over a prolonged period, leading to improved bioavailability and better therapeutic effects.

There are two types of FDDS: effervescent and non-effervescent systems. Effervescent systems generate gas upon contact with gastric fluid, whereas non-effervescent systems use swelling polymers like hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) to maintain buoyancy.

FDDS are suitable for drugs like Metformin, Domperidone, and Propranolol. They help in reducing dosing frequency and maintaining steady plasma drug concentration. However, they are not ideal for drugs that are unstable in acidic environments or cause gastric irritation.

3D PRINTING IN PHARMACEUTICAL MANUFACTURING

S.Harinisri
M.Farhat yassir
V.Hariharan
Mrs.E.Elavarasi

Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India

3D printing is an innovative technology revolutionizing pharmaceutical manufacturing by enabling the production of personalized medicine. This additive manufacturing technique allows for precise control over drug dosage, shape, release profile, and even taste.

Using digital designs, 3D printers deposit layers of drug-containing materials to form tablets or capsules. This allows the creation of complex structures like multilayer tablets or polypills with multiple drugs in a single dose. Spritam, a 3D-printed Levetiracetam tablet, is the first FDA-approved drug produced using this technology.

Benefits of 3D printing include tailored therapy for individual patients, on-demand drug production, and reduced wastage. It is especially useful in pediatric and geriatric populations where flexible dosing is required.

Challenges include high costs, regulatory hurdles, and material limitations. Nevertheless, 3D printing holds immense promise for the future of precision medicine and patient-centric treatment.

BIO PIGMENT EXTRACTION FOR BIO POLYMER AND MASTERBATCH APPLICATIONS: A REVIEW

Arezoo Sadat Khafi

Department of Biology, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

Abstract:

The growing demand for sustainable and biodegradable plastics has accelerated research into natural colorants as alternatives to traditional mineral and synthetic pigments used in polymer masterbatches. Bio pigments derived from biological sources—such as plants, algae, fungi, and microorganisms—offer a renewable and environmentally benign solution, with the potential to replace toxic and non-degradable conventional pigments. This review presents a comprehensive overview of recent advancements in the extraction, purification, and stabilization of bio pigments, with an emphasis on techniques compatible with large-scale and green processing, including supercritical CO₂ extraction, ultrasound-assisted extraction, and enzymatic treatments. The physic-chemical characteristics of key bio pigments, including carotenoids, anthocyanins, chlorophylls, and melanin, are examined in relation to their thermal stability, dispersibility, and compatibility with various biopolymer matrices (e.g., PLA, PHA, starch-based polymers). Finally, the paper outlines future perspectives and research directions needed to fully integrate bio pigments into commercial bio-friendly masterbatch products, contributing to a circular and green plastics economy.

Key words: Bio pigments, Biodegradable, Pigments, Extraction, Purification, Stabilization

SICAKLIK ARTIŞININ KOMPOZİT MALZEMENİN DOĞAL FREKANSINA ETKİSİ

Muhammed Enver SÖZEN

Turkish Aerospace Industry, Flight Sciences, 06980 Kahramankazan, Ankara

ORCID: 0009-0003-1771-2063

Prof. Dr. Ferhat KADIOĞLU

Yıldırım Beyazıt University, Natural and Applied Sciences, Department of Aerospace

Engineering, 06010 Yenimahalle, Ankara

ORCID: 0000-0002-9955-3435

ÖZET

Havacılık ve uzay malzemelerinin dinamik davranışı üzerindeki sıcaklık etkisi, aeroelastik tasarımlar açısından son derece önemli bir konudur. Termal yükler, yapısal rijitlik, sönümleme özellikleri ve malzeme dayanımı gibi temel mekanik parametreleri değiştirebilir. Bu değişimler, aeroelastik kararsızlıkların öngörülmesinde ve önlenmesinde kritik öneme sahip olan doğal frekanslar üzerinde doğrudan etkilidir. Bu çalışma, havacılık yapılarında yaygın olarak kullanılan, yüksek performanslı bir fiber takviyeli polimer (FRP) kompozit malzemenin doğal frekansları üzerindeki sıcaklık artışının etkilerini incelemektedir. Söz konusu kompozit malzeme, yüksek mukavemet/ağırlık oranı ve özel olarak tasarlanabilen mekanik özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir. Gerçekçi havacılık koşullarını simüle edebilmek amacıyla, sekiz katmandan oluşan dengelenmiş ve simetrik bir kompozit kiriş üretilmiş ve test edilmiştir. Deney numunesi, özellikle havacılık uygulamalarını temsil edecek şekilde tasarlanmıştır. Testler, özel olarak tasarlanmış ve sabitlenmiş-serbest sınır şartlarına sahip bir termal kabin içerisinde gerçekleştirilmiştir. Doğal frekansların belirlenmesi için temassız uyarma ve ölçüm yöntemleri kullanılarak serbest titreşim analizleri yapılmıştır. Elde edilen deneysel veriler, termal yük altındaki modal tepkinin belirlenmesi amacıyla MSC Nastran yazılımı kullanılarak yürütülen sayısal analizlerle karşılaştırılmıştır.

Deneysel ve sayısal sonuçlar arasında güçlü bir uyum gözlemlenmiş, farklılıklar ise mühendislik açısından kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmıştır. Sonuçlar, sıcaklık arttıkça doğal frekansların azaldığını net bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu bulgu, artan sıcaklıkla birlikte malzeme rijitliğinin azalacağı yönündeki teorik beklentilerle uyumludur. Elde edilen verilerin güvenilir olduğu ve değişken termal çevre koşullarında aeroelastik modelleme ve tasarım süreçleri için değerli bir kaynak oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aero termoelastisite, Kompozit Malzemeler, Termal Modal Analiz.

THE EFFECT OF TEMPERATURE INCREASE ON THE NATURAL FREQUENCY OF COMPOSITE MATERIAL

ABSTRACT

The influence of temperature on the dynamic behavior of aerospace materials is a significant concern in aeroelastic design, as thermal loads can modify structural stiffness, damping properties, and material strength. These changes can directly affect the natural frequencies of structural components, which are critical parameters in predicting and preventing aeroelastic instabilities such as flutter. This study investigates the effect of temperature increase on the natural frequency of a high-performance fiber-reinforced polymer composite, which is widely used in aerospace structures due to its superior strength-to-weight ratio and tailored mechanical properties.

To simulate realistic aerospace conditions, a balanced and symmetric composite beam consisting of eight plies was fabricated and tested. The test specimen, representative of typical aerospace applications, was subjected to a range of elevated temperatures in a specially-designed thermal test cabin. The cabin was equipped with a fixture providing clamped-free boundary conditions, allowing accurate assessment of free vibration response. Experimental measurements were obtained using a non-contact excitation and measurement system, and the natural frequencies were extracted using frequency response analysis. In parallel, numerical simulations were conducted using MSC Nastran to predict the modal response under thermal preload conditions.

A strong correlation was observed between experimental and numerical results, with discrepancies remaining within acceptable engineering limits. The results clearly indicate that natural frequencies decrease as temperature increases, which aligns with theoretical expectations due to material softening. The findings demonstrate that the collected data can be considered reliable and serve as a valuable reference in aeroelastic modeling and design under varying thermal environments.

Keywords: Aerothermoelasticity, Composite Materials, Thermal Modal Analysis.

KOMPOZİT YAPILARDA MODİFİYE EDİLMİŞ VE GELENEKSEL TEK BİNDİRMELİ BAĞLANTILARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Abdullah KALKAN

Turkish Aerospace Industry, 06980 Kahramankazan, Ankara

ORCID: 0000-0002-4369-6381

Prof. Dr. Ferhat KADIOĞLU

Yıldırım Beyazıt University, Natural and Applied Sciences, Department of Aerospace

Engineering, 06010 Yenimahalle,

Ankara

ORCID: 0000-0002-9955-3435

ÖZET

Günümüz havacılık endüstrisi, yüksek dayanım/ağırlık oranı, şekillendirilebilirlik ve malzeme verimliliği gibi avantajları nedeniyle kompozit malzemeleri giderek artan bir şekilde tercih etmektedir. Özellikle gövde, kanat ve diğer yapısal bileşenlerde kullanılan kompozit yapıların birleştirilmesinde, geleneksel mekanik bağlantı yöntemlerine alternatif olarak yapıştırıcı bazlı teknikler ön plana çıkmaktadır. Yapıştırıcı kullanımı, bağlantı elemanlarına duyulan ihtiyacı azaltarak daha hafif ve aerodinamik yapılar elde edilmesini mümkün kılarken, üretim süreçlerinde yalınlaşma ve maliyet avantajı da sağlamaktadır. Ancak, yapıştırmalı bağlantılar bazı dezavantajlar da barındırmaktadır. Özellikle mekanik bağlantılara kıyasla daha düşük yük taşıma kapasitesi ve çevresel etkiler karşısında zayıflık, bu yöntemlerin sınırlayıcı yönleri arasında yer almaktadır. Tüm bu sebepler göz önünde bulundurularak optimum bağlantı tasarımı yapılmalı, havacılık sektöründe yapısal performansı arttıracak inovatif yaklaşımlar belirlenmelidir. Bu çalışma, benzer geometrik ve sınır şartlara sahip geleneksel ve modifiye edilmiş tek bindirmeli yapıştırmalı bağlantı tiplerini karşılaştırmalı olarak incelemektedir. Deneysel çalışmalar kapsamında, simetrik ve dengeli sekiz katmandan oluşan iki kompozit panel üretilmiş, bağlantılar ise yüksek performanslı HYSOL EA9394 yapıştırıcısı ile gerçekleştirilmiştir. Modifiye edilmiş birleştirme konfigürasyonunda, birleştirme noktasına 3 mm çapında iki adet delik açılmış ve birleştirme dayanımını artırmak amacıyla kullanılan yapıştırıcı deliklere yerleştirilmiştir. Çekme testleriyle desteklenen deneysel verilere ek olarak, ABAQUS CAE yazılımı kullanılarak doğrusal olmayan sayısal analizler yürütülmüştür. Elde edilen bulgular birlikte değerlendirilerek, kompozit yapılardaki yapıştırmalı bağlantıların hasar davranışlarına yönelik literatüre özgün katkılar sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: yapıştırıcı, yapıştırma, kompozit, tek bindirmeli bağlantı, modifiye edilmiş tek bindirmeli bağlantı

COMPARISON OF MODIFIED AND CONVENTIONAL SINGLE LAP JOINTS IN COMPOSITE STRUCTURES

ABSTRACT

In today's rapidly advancing aerospace industry, composite materials are increasingly favored due to their superior strength-to-weight ratio, formability, and material efficiency. These advantages have led to their widespread use in primary structural components such as fuselage sections, wings, and control surfaces. As an alternative to traditional mechanical fastening methods, adhesive bonding techniques have emerged as a preferred method for assembling composite structures. Adhesive bonding enables the reduction of mechanical fasteners, resulting in lighter and more aerodynamically efficient structures, while also streamlining the manufacturing process and lowering production costs. However, adhesive joints are not without

limitations. Compared to mechanical joints, they generally exhibit lower load-carrying capacity and are more sensitive to environmental effects, which can compromise their long-term durability. Considering these challenges, the development of optimal joint designs is essential to enhance structural performance and reliability in aerospace applications. This study presents a comparative investigation of conventional and modified single-lap adhesive joints with identical geometrical and boundary conditions. For the experimental analysis, two composite laminates composed of eight plies in a symmetric and balanced layup configuration were fabricated. The joints were bonded using HYSOL EA9394, a high-performance liquid adhesive. In the modified joint configuration, 3 mm diameter two holes were drilled, and the adhesive used was inserted in to the holes with aim to increase the joint strength. In addition to tensile testing, nonlinear finite element analyses were conducted using ABAQUS CAE software to simulate the mechanical response of the joints. The results from both experimental and numerical approaches were evaluated to provide insights into the failure mechanisms of adhesively bonded composite joints.

Keywords: adhesive joint, composite structures, SLJs, modified SLJs

STAFF WORKING TIME ESTIMATION FOR INFORMATION PERSONNEL USING MACHINE LEARNING METHODS

Hasan Hüseyin YURDAGÜL

Universal Software, R&D Department, İstanbul

ORCID: 0000-0002-6866-1644

Adem SELLER

Universal Software, R&D Department, İstanbul

ORCID: 0000-0001-7776-2167

Hatice ÖZDEMİR

Universal Software, R&D Department, İstanbul

ORCID: 0000-0003-2112-825X

Halil İbrahim AYKILIÇ

Universal Software, R&D Department, İstanbul

ORCID: 0009-0006-8278-9325

Gökhan ÖZKAYA

Universal Software, R&D Department, İstanbul

ORCID: 0009-0003-1752-7415

Prof. Dr. M. Fatih AKAY

Çukurova University, Department of Computer Engineering, Adana

ORCID: 0000-0003-0780-0679

ABSTRACT

In today's organizations, human resource management encompasses not only recruitment and placement processes but also the prediction of how long employees are likely to remain within the organization. Accurate predictions regarding employee lifespan offer significant advantages to decision-makers, especially in achieving corporate objectives such as increasing employee loyalty, retaining qualified talent, attaining sustainability goals, and reducing operational costs. In this context, the importance of data-driven decision support systems in human resources management processes is steadily increasing, with statistical and artificial intelligence-based modeling techniques for staff working time prediction playing a critical role. This study aims to develop models capable of predicting employee's tenure within an organization with high accuracy. To this end, it comparatively evaluates the performance of machine learning and deep learning-based algorithms. The application process utilized anonymized real personnel data from Universal Yazılım A.Ş. The modeling process involved the construction of a Deep Factorization Machine (DeepFM), Support Vector Machines (SVM), Light Gradient Boosting Machine (LightGBM), Multilayer Perceptron (MLP), and ultimately, an ensemble model. The study is built upon four fundamental modeling approaches. In the first approach, direct model training has been performed without any preprocessing of the data. In the second approach, the quality of the dataset has been improved through outlier detection and feature selection. The third approach involved applying clustering algorithms after feature selection to create homogeneous subgroups, and separate modeling have been conducted on these groups. In the fourth and final approach, anomaly detection, feature selection, and clustering steps has been

integrated multi-stage to construct a more complex modeling process. The success of the models has been evaluated using Mean Absolute Error (MAE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metrics. According to the results, the integrated approach, which includes the "Anomaly Detection + Feature Selection + Clustering + Prediction" steps, emerged as the most successful method, yielding the lowest error rates for many algorithms. The findings indicate that machine learning and deep learning algorithms can be used reliably and with high accuracy in predicting staff working time.

Keywords: Staff Working Time, Machine Learning, Deep Learning Human Resource Analytics

DETECTION AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF *CRYPTOSPORIDIUM* SPECIES IN CHICKENS FROM COMMERCIAL FARMS AND LIVE BIRD MARKETS IN IBADAN METROPOLIS, OYO STATE NIGERIA

Oyedepo M.O
Akanbi I.O
Olofintuyi O.K
Amusa A.O
Emikpe O.O

Federal College of Animal Health and Production Technolog, Moor, Plantation, Ibadan,
Nigeria

Oladele O.A
University of Ibadan, Ibadan, Nigeria

ABSTRACT

Background

Cryptosporidiosis is an important protozoan disease affecting poultry species worldwide, with implications for both animal productivity and public health. Despite its significance, data on the molecular epidemiology of *Cryptosporidium* in Nigerian poultry species remain limited. This study aimed to detect and genetically characterize *Cryptosporidium* species in chickens from farms and live bird markets within the Ibadan metropolis, Oyo State, Nigeria.

Methods

A cross-sectional study was conducted across five local government areas and three live bird markets in Ibadan. A total of 179 pooled faecal samples from commercial poultry and live bird markets were analyzed using microscopic identification, followed by DNA extraction and nested PCR targeting the 18S rRNA gene. Positive PCR products were sequenced and subjected to phylogenetic analysis using MEGA 11 software.

Results

An overall detection rate of 18.99% was recorded, with a significantly higher infection rate in farm samples (21.12%) compared to those from live bird markets (10.81%). Among bird types, layers showed a higher detection rate (23.17%) than broilers (15.46%), while age-related analysis indicated the highest detection rate in birds aged 21–40 weeks (25.00%). Out of the 34 faecal samples that were positive for *Cryptosporidium* species oocysts using microscopy, five were positive by PCR technique, comprising four that were identified as *C. baileyi* 4 of 34 (11.76%) and one that was identified as *C. meleagridis* 1 of 34 (2.94%). Both species had 100% identity with global reference strains. Phylogenetic analysis revealed that *C. baileyi* isolates clustered with strains from China, Egypt, USA, Czech Republic, Brazil, and Kenya, while the *C. meleagridis* isolate was closely related to strains from Iraq, Vietnam, USA, and Japan each supported by high bootstrap values (100%). The clustering patterns showed low genetic divergence and suggests possible global circulation of these genotypes.

Conclusion

The study confirms the presence of *C. baileyi* and *C. meleagridis* in commercial chickens in Ibadan, with strong genetic similarity to strains from diverse geographical regions. The findings expand current knowledge on the distribution of avian *Cryptosporidium* species in Nigeria and highlights the need for ongoing molecular surveillance to guide control measures in poultry production.

Keywords: *Cryptosporidium*, Chicken, Farm, Live bird market, Ibadan.

ANALYZING THE ROLE OF PSYCHOLOGICAL BIASES IN THE DECISION-MAKING OF TEHRAN STOCK EXCHANGE INVESTORS

Sakineh Sojoodi

Associate Professor, Faculty of Economics and Management, University of Tabriz

Elnaz Mehdinezhad

MA in Economic Sciences, University of Tabriz

Abstract

The history of financial theories in recent decades can be summarized into two major revolutions and transformations. First was the neoclassical revolution in financial science and the emergence of modern financial theories. The core assumption of modern financial theories is market efficiency and the rational behavior of investors in the market. This approach began with capital asset pricing and the efficient market hypothesis in the 1960s, followed by the intertemporal capital asset pricing model and arbitrage pricing theory in the 1970s. The second major revolution and transformation was the behavioral revolution in finance, which emerged in the 1980s by questioning the source of fluctuations in financial markets, discovering numerous anomalies, and attempting to integrate Kahneman and Tversky's prospect theory and other psychological theories with financial theories. According to this approach, financial theories have addressed the fact that investment decisions are not solely influenced by economic indicators and rationality but are also significantly affected by other factors. The objective of this study is to examine the impact of behavioral financial factors on the decision-making of investors in the Tehran Stock Exchange. This research is an applied study. Data were collected using questionnaires, and simple linear regression equations were employed to examine the relationships between variables and test the proposed hypotheses. These equations were evaluated using STATA software. For this purpose, a random sample of 98 investors from the Tehran Stock Exchange was selected, and the required data were collected via questionnaires in 2021. The results indicate that among behavioral financial factors (overconfidence, loss aversion, herding behavior, and risk perception), the biases of overconfidence and herding behavior have a significant negative impact on investors' decision-making. Additionally, the findings reveal that demographic variables—including gender, marital status, and investment volume—affect the investment decision-making process both directly and indirectly through overconfidence and herding biases. Meanwhile, training courses or related fields of study and stock market experience only have an indirect effect on investment decisions—through the overconfidence bias, and stock market experience further influences decisions indirectly via herding behavior.

Keywords: Behavioral Finance, Psychological Biases, Investor Decision-Making, Tehran Stock Exchange.

Introduction

In recent decades, the traditional paradigm of rational decision-making in financial markets has been increasingly challenged by findings from behavioral economics and psychology. Classical finance theories, based on the assumptions of market efficiency and investor rationality, have dominated academic and practical discourse for years. However, numerous anomalies and empirical inconsistencies have led to the emergence of behavioral finance as a powerful complementary framework that incorporates psychological factors into financial decision-making.

Behavioral finance suggests that investors are not always rational and that their decisions are often influenced by cognitive biases and emotional reactions. Among the most commonly observed behavioral biases are overconfidence, loss aversion, herd behavior, and risk perception. These biases can significantly distort investment judgments, leading to suboptimal portfolio choices and market inefficiencies.

Despite a growing body of international literature on the psychological determinants of investment behavior, relatively few empirical studies have been conducted in emerging markets, particularly in Iran. The Tehran Stock Exchange, as one of the largest and most influential financial markets in the Middle East, provides a unique context to examine the interplay between behavioral factors and investment decisions. Iranian investors operate in an environment characterized by high volatility, limited transparency, and significant economic and political uncertainty—factors that may amplify the influence of psychological biases.

This study aims to investigate the impact of key behavioral finance components—namely, overconfidence, loss aversion, herd behavior, and risk perception—on the investment decisions of individual investors in the Tehran Stock Exchange. Furthermore, the study explores the role of demographic characteristics (e.g., gender, age, education, investment experience) in shaping these behavioral biases. By shedding light on how cognitive and emotional factors influence investor behavior in the Iranian context, this research contributes to a deeper understanding of financial decision-making in emerging markets.

Theoretical Background

Classical Finance and the Emergence of Behavioral Finance

Traditional financial theories are grounded in the assumption that investors behave rationally and markets are efficient. The Efficient Market Hypothesis (EMH) proposed by Fama (1970) posits that asset prices reflect all available information, leaving little room for investors to consistently outperform the market. Similarly, Modern Portfolio Theory (Markowitz, 1952), Capital Asset Pricing Model (Sharpe, 1964), and Arbitrage Pricing Theory (Ross, 1976) all assume that individuals make decisions to maximize expected utility under risk, with consistent preferences and full access to relevant data.

However, extensive empirical evidence contradicts these assumptions. Bubbles, crashes, and persistent anomalies (e.g., momentum, post-earnings announcement drift) point to investor behavior that deviates from rational expectations. This disconnect led to the development of Behavioral Finance, which integrates psychological insights into economic models to better explain how individuals make decisions under uncertainty (Thaler, 1993).

Behavioral finance emerged primarily from the work of Kahneman and Tversky (1979), whose Prospect Theory challenged the Expected Utility Theory by demonstrating that individuals evaluate outcomes relative to a reference point and exhibit loss aversion, i.e., losses loom larger than gains. Their insights introduced cognitive biases, heuristics, and emotional influences into the study of financial decision-making.

Core Concepts in Behavioral Finance

Behavioral finance argues that systematic biases affect investor judgment and market outcomes. Among the most relevant behavioral biases in the context of individual investors are:

Overconfidence Bias

Overconfidence refers to the tendency of individuals to overestimate their knowledge, abilities, and precision of information. Overconfident investors believe their judgments are more accurate than they actually are, often leading to excessive trading, under-diversified portfolios, and poor returns (Barber & Odean, 2001). Studies show that overconfidence is more prevalent among male investors and those with limited market experience (Glaser & Weber, 2007).

Loss Aversion

Loss aversion, a cornerstone of Prospect Theory, suggests that individuals experience the pain of losses more intensely than the pleasure of equivalent gains (Kahneman & Tversky, 1979). This bias may result in behaviors such as holding on to losing stocks too long (disposition effect) and reluctance to realize losses, leading to suboptimal investment decisions (Shefrin & Statman, 1985).

Herd Behavior

Herding refers to the tendency of individuals to mimic the actions of others rather than rely on their own information or analysis (Banerjee, 1992). In financial markets, herding can fuel irrational exuberance, contributing to asset bubbles or crashes. Herd behavior is especially pronounced in uncertain environments where investors lack confidence or access to reliable information (Bikhchandani & Sharma, 2001).

Risk Perception

Risk perception is a subjective evaluation of the level of risk associated with an investment. Investors' perceptions may be distorted by emotional and cognitive factors such as familiarity bias, recent market events, and personal experience (Ricciardi & Simon, 2000). These perceptions often diverge from actual statistical risk, influencing both asset allocation and trading behavior.

Behavioral Finance in Emerging Markets

Most behavioral finance research has focused on developed markets. However, emerging markets such as Iran exhibit characteristics (e.g., information asymmetry, regulatory inefficiencies, high volatility) that may amplify the effects of psychological biases. Studies (e.g., Arouri et al., 2010; Cheng et al., 2014) have shown that investors in less efficient markets tend to rely more heavily on heuristics and are more susceptible to emotional decision-making. In the Iranian context, the literature remains scarce. Few empirical studies have systematically examined how behavioral factors such as overconfidence or herd behavior influence investment decisions in the Tehran Stock Exchange (TSE). Given the increasing participation of retail investors in Iran's financial markets, understanding these dynamics is both timely and essential.

Demographic Determinants of Behavioral Biases

A growing body of literature has examined the moderating role of demographic factors—such as gender, age, education level, marital status, investment experience, income, and training—on behavioral biases. For example, Barber and Odean (2001) found that men are more prone to overconfidence and trade more frequently than women. Similarly, younger and less educated investors have been found to exhibit stronger herding tendencies (Tan et al., 2008). Understanding the interaction between demographics and behavior is crucial for tailoring investor education and policy interventions.

Related Empirical Studies

Numerous empirical studies have investigated the role of behavioral biases in shaping investors' financial decisions across various contexts and markets. The findings consistently indicate that psychological factors such as overconfidence, loss aversion, herd behavior, and subjective risk perception significantly influence how individuals make investment choices—often leading them to deviate from rational expectations.

Odean (1998) was among the first to empirically demonstrate that overconfident investors trade excessively and earn lower returns as a result. Barber and Odean (2001) further confirmed that men are generally more overconfident than women, and this overconfidence leads to higher trading frequency and lower net returns.

Shiller (2000) analyzed market bubbles and crashes and attributed them partly to herding behavior, whereby investors follow others instead of relying on independent judgment. Similarly, Bikhchandani and Sharma (2001) provided empirical evidence that herding is

especially prevalent in emerging and less transparent markets, where information asymmetry is high.

Shefrin and Statman (1985) introduced the "disposition effect" as an outcome of loss aversion, showing that investors are reluctant to realize losses and tend to sell winning stocks too early. This bias has been observed in multiple markets, including the U.S., Japan, and India.

Ricciardi and Simon (2000) focused on risk perception and found that investors' subjective evaluation of risk is shaped more by psychological and emotional factors than by objective financial metrics. This can lead to misjudgment and misallocation of capital.

Tan et al. (2008), in their study of Chinese investors, observed strong evidence of herding behavior in both A-share and B-share markets. They concluded that demographic characteristics such as age, education, and experience influenced susceptibility to behavioral biases.

Arouri et al. (2010) examined behavioral biases in Middle Eastern markets and found overconfidence and herd behavior to be significant determinants of retail investor decisions, especially in highly volatile periods.

More recent studies confirm and extend these findings. Cantarella, Hillenbrand, and Brooks (2023) showed that emotional framing and momentary affect strongly influence investment decisions by exacerbating overconfidence bias.

Ahmed et al. (2022) and Almansour et al. (2023) found that risk perception not only directly affects investment decisions but also mediates the effect of herding and overconfidence. Likewise, Wibowo et al. (2023) examined Gen Z investors in Indonesia and found that while overconfidence influenced investment both directly and indirectly (via risk perception), herding affected decisions only through perceived risk.

Akin and Akin (2024) found that loss aversion and herding behavior contributed to volatility in the U.S. equity market, especially during periods of uncertainty.

Development of Hypotheses

Based on the reviewed literature and theoretical framework, this study proposes a set of hypotheses that link demographic characteristics, behavioral finance biases, and investment decision-making. The hypotheses are developed in three main categories.

Behavioral Biases and Investment Decisions

Behavioral finance suggests that cognitive and emotional biases systematically influence how investors perceive risk and make decisions. Several studies have shown that overconfidence leads to excessive trading and suboptimal investment outcomes (Barber & Odean, 2001; Glaser & Weber, 2007). Thus, it is hypothesized:

H1-1: Overconfidence has a significant effect on investment decision-making.

Similarly, loss aversion—a core concept in Prospect Theory—causes investors to avoid realizing losses and to hold on to losing assets longer than optimal (Kahneman & Tversky, 1979; Shefrin & Statman, 1985). Hence:

H1-2: Loss aversion has a significant effect on investment decision-making.

Another important behavioral bias is herd behavior, where investors follow others' actions without independent analysis (Bikhchandani & Sharma, 2001; Shiller, 2000). It is proposed that:

H1-3: Herd behavior has a significant effect on investment decision-making.

Finally, risk perception—as a subjective and often emotionally driven assessment of risk—can strongly influence how investors select assets and evaluate returns (Ricciardi & Simon, 2000; Ahmed et al., 2022). Therefore:

H1-4: Risk perception has a significant effect on investment decision-making.

Demographic Characteristics and Behavioral Biases

Demographic characteristics have been found to influence the degree to which individuals exhibit behavioral biases. For instance, men tend to be more overconfident than women (Barber

& Odean, 2001), and less experienced investors are more susceptible to herding (Tan et al., 2008). Educational background, financial literacy, and investment size may also shape an investor's sensitivity to biases (Glaser et al., 2004; Wibowo et al., 2023). Accordingly:

H2: Demographic variables (gender, age, education, marital status, investment experience, financial training, and investment volume) have significant effects on behavioral biases.

Mediating Role of Behavioral Biases

It is further hypothesized that behavioral biases mediate the relationship between demographic characteristics and investment decisions. In other words, demographic factors influence investment behavior indirectly through their impact on behavioral tendencies. This notion is supported by previous studies that have identified mediating roles for overconfidence and risk perception (Akin & Akin, 2024). Therefore:

H3: Behavioral biases mediate the relationship between demographic variables and investment decision-making.

Methodology

This study adopts a quantitative and applied approach to examine the impact of key behavioral finance factors—namely overconfidence, loss aversion, herd behavior, and risk perception—on individual investment decisions in the Tehran Stock Exchange. The research further investigates the mediating role of these behavioral biases in the relationship between investors' demographic characteristics (such as age, gender, education, marital status, income level, investment experience, financial training, and investment volume) and their decision-making processes. The statistical population includes active retail investors in the TSE during the year 1400 (2021–2022), from which a random sample of 384 individuals was selected using Cochran's formula. Data were collected through a structured questionnaire employing a 7-point Likert scale, and the constructs were validated through confirmatory factor analysis and tested for reliability using Cronbach's alpha. Data analysis was conducted using SPSS (for descriptive statistics) and STATA (for regression and mediation analysis). The relationships among the variables were examined using simple and multiple linear regression models, and the mediating effects were assessed based on the conceptual framework depicted below.

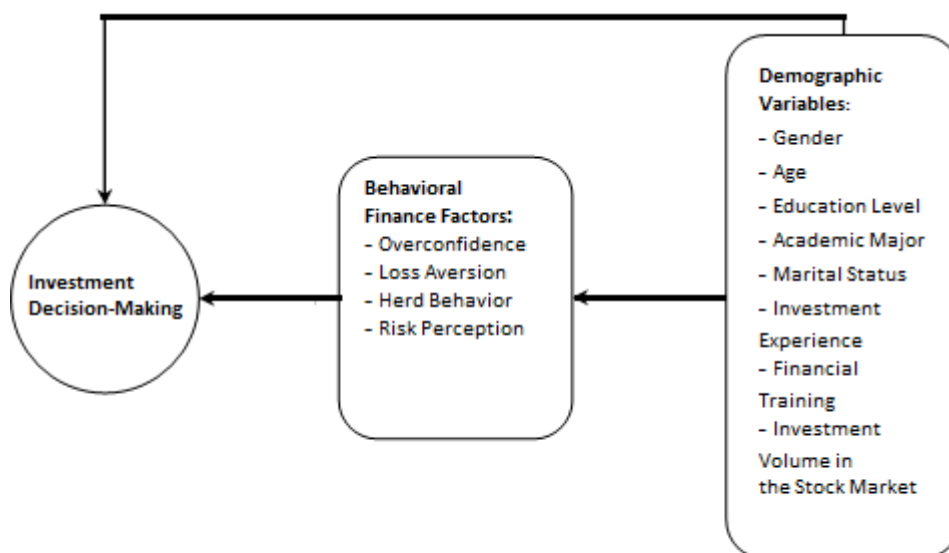


Figure 1. Conceptual Framework of the Study

This conceptual model illustrates the hypothesized relationships between demographic characteristics, behavioral finance factors, and investment decision-making among individual investors. As shown in the figure, demographic variables—such as gender, age, education level, academic major, marital status, investment experience, financial training, and investment

volume—are assumed to influence behavioral biases including overconfidence, loss aversion, herd behavior, and risk perception. These behavioral factors, in turn, are expected to affect investment decisions. Furthermore, the model proposes that behavioral finance factors mediate the relationship between demographic variables and investment decision-making.

To examine the mediating role of behavioral biases in the relationship between demographic variables and investment decision-making, hierarchical regression analysis was used following the procedure proposed by Baron and Kenny (1986). The mediating variables included overconfidence, herd behavior, loss aversion, and risk perception. The Baron and Kenny method is a classic statistical approach used to test for mediation effects in research. Mediation occurs when the effect of an independent variable (IV) on a dependent variable (DV) is transmitted through a third variable, called the mediator (M).

According to Baron and Kenny (1986), to establish mediation, the following steps must be fulfilled:

1. **Step 1:** Show that the independent variable (IV) significantly affects the dependent variable (DV).
This confirms there is an effect to mediate.
2. **Step 2:** Show that the IV significantly affects the mediator (M).
3. **Step 3:** Show that the mediator (M) significantly affects the DV while controlling for the IV.
4. **Step 4:** To establish full mediation, the effect of the IV on the DV should become non-significant when controlling for the mediator. If the effect is reduced but still significant, partial mediation is indicated.

6. Results

This section presents the empirical findings of the study, including descriptive statistics, validity tests, and multiple regression results used to test all hypotheses.

6.1 Descriptive Statistics

To provide an overview of the sample characteristics and main research variables, descriptive statistics including mean, standard deviation, skewness, and kurtosis were calculated. As shown in Table 1, all variables exhibit values of skewness and kurtosis within acceptable thresholds (± 2), indicating that the data are approximately normally distributed and suitable for parametric statistical analysis (Hair et al., 2010).

Table 1. Descriptive Statistics of Research Variables

Variable	Mean	Standard Deviation	Skewness	Kurtosis
Overconfidence	3.632	0.840	-0.564	-0.407
Loss Aversion	3.721	0.779	-0.748	0.093
Herd Behavior	3.718	0.785	-0.569	-0.166
Risk Perception	3.708	0.772	-0.762	-0.340
Investment Decision-Making	3.670	0.603	-0.626	-0.183

The mean values of all behavioral finance constructs are above the scale midpoint (3.5 on a 7-point Likert scale), suggesting a moderate to high presence of these biases among the surveyed investors. In particular, loss aversion had the highest mean (3.721), followed closely by herd behavior and overconfidence, indicating that these factors may play a significant role in shaping investment decisions. The relatively small standard deviations suggest that responses were moderately consistent across participants.

These findings provide an empirical basis for further inferential analysis, including regression and mediation testing, to examine the relationships among variables and test the study's hypotheses.

Sampling Adequacy and Validity

To assess the appropriateness of the dataset for factor analysis and the validity of the measurement instruments, the Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) measure and Bartlett's Test of

Sphericity were conducted. As shown in Table 2, the **KMO value** was 0.860, which exceeds the recommended minimum threshold of 0.6 (Kaiser, 1974), indicating a high degree of sampling adequacy. Furthermore, **Bartlett's Test of Sphericity** was statistically significant ($\chi^2 = 7979.312$, $df = 741$, $p < 0.001$), confirming that correlations between items were sufficiently large for factor analysis.

Table 2. KMO and Bartlett's Test Results

Test	Value
Kaiser–Meyer–Olkin (KMO)	0.860
Bartlett's Test – Chi-Square	7979.312
Degrees of Freedom (df)	741
Significance (p-value)	0.000

Confirmatory Factor Analysis

Following these preliminary tests, **Confirmatory Factor Analysis (CFA)** was conducted to examine the **construct validity** of the measurement scales. All **factor loadings** exceeded the recommended minimum of 0.60 (Hair et al., 2010), suggesting acceptable convergent validity. These results confirm that the measurement model is valid and reliable, and that the constructs can be meaningfully used in subsequent regression and mediation analyses. The Composite Reliability (CR) values for all factors were above 0.70, confirming internal consistency. Additionally, the AVE values for each construct were greater than 0.50, supporting the convergent validity of the scales (Fornell & Larcker, 1981).

Table 3. Confirmatory Factor Analysis

Construct	Factor Loading Range	CR	AVE
Overconfidence	0.708 – 0.859	0.87	0.62
Loss Aversion	0.659 – 0.742	0.79	0.56
Herd Behavior	0.666 – 0.759	0.82	0.58
Risk Perception	0.631 – 0.724	0.80	0.55
Investment Decision-Making	0.591 – 0.849	0.84	0.60

Regression Analyses and Hypothesis Testing

To test the proposed hypotheses, a series of linear regression models were estimated using STATA 17. The analysis examined the **direct effects** of behavioral finance variables on investment decisions, as well as the **indirect effects** of demographic variables through behavioral biases.

Hypothesis 1: Behavioral Factors → Investment Decision-Making

The first set of hypotheses assessed whether behavioral finance factors—including overconfidence, loss aversion, herd behavior, and risk perception—significantly influence investment decision-making.

Table 6. Results of Regression: Behavioral Factors on Investment Decision

(Dependent Variable: Investment Decision)

Model $R^2 = 0.307$; Sig. = 0.000

Predictor Variable	Unstandardized Coefficient (B)	t-value	Sig. (p-value)
Overconfidence	−0.126	−3.045	0.002 **
Loss Aversion	−0.012	−0.302	0.763
Herd Behavior	−0.139	−3.212	0.001 **
Risk Perception	0.019	0.412	0.681

Overconfidence and herd behavior had **significant negative effects** on investment decision-making. Loss aversion and risk perception did **not** significantly predict investment decisions in this model.

Hypothesis 2: Demographics → Behavioral Factors

The second set of regressions tested whether demographic variables significantly influence behavioral biases. Due to the statistical insignificance of the initial regression results for loss aversion and herd behavior, detailed regression analyses were only conducted and reported for the overconfidence and risk perception constructs. Results are summarized below:

Table 7. Regression: Demographic Variables on Overconfidence

Predictor Variable	B Coefficient	t-value	p-value
Gender	10.16	5.39	0.000 **
Marital Status	-8.89	-3.37	0.001 **
Investment Experience	0.54	2.63	0.010 *
Financial Training	5.48	3.65	0.000 **
Investment Volume	-2.37	-3.75	0.000 **

Table 8. Regression: Demographics on Risk Perception

Predictor Variable	B Coefficient	t-value	p-value
Gender	-2.17	-1.55	0.124
Marital Status	-3.03	-1.55	0.125
Age	0.06	0.58	0.564
Investment Experience	0.17	1.13	0.262

Gender, marital status, investment experience, financial training, and investment volume significantly influenced **overconfidence**. Demographics had **no significant effect** on **risk perception**.

Hypothesis 3: Mediation Effects via Behavioral Biases

To test mediation hypotheses, hierarchical regression models were used. Behavioral biases were introduced as mediators in the relationship between demographic variables and investment decision-making.

Table 9. Regression: Mediation Effect of Overconfidence

Variable	Coef.	t-value	p-value
Overconfidence	-0.11	-3.16	0.002 **
Gender	-1.32	-1.82	0.072
Marital Status	1.82	1.95	0.055
Investment Experience	-0.09	-1.29	0.199
Investment Volume	4.13	18.20	0.000 **

Based on results, overconfidence mediates the effect of several demographic variables on investment decisions. **Risk perception**, however, does not appear to mediate the relationship between demographics and investment choices.

Discussion and Conclusion

This section presents the interpretation of the study's findings in light of the research hypotheses and theoretical framework. The empirical results from the regression analyses and mediation tests are summarized in Table 10.

Table 10. Summary of Hypotheses Testing

Hypothesis Code	Hypothesis Description	Result
H1-1	Overconfidence has a significant effect on investment decision-making.	Supported
H1-2	Loss aversion has a significant effect on investment decision-making.	Not supported
H1-3	Herd behavior has a significant effect on investment decision-making.	Supported

H1-4	Risk perception has a significant effect on investment decision-making.	Not supported
H2	Demographic variables significantly affect behavioral biases.	Partially supported
H3	Behavioral biases mediate the relationship between demographic variables and investment decision-making.	Partially supported

The findings of this study offer valuable insights into the role of behavioral finance in shaping individual investor behavior in the Tehran Stock Exchange. Among the behavioral variables, **overconfidence** and **herd behavior** emerged as significant negative predictors of investment decisions. This suggests that irrational self-confidence and the tendency to follow others may lead investors to make less optimal decisions, consistent with prior research (Barber & Odean, 2001; Shiller, 2000; Bikhchandani & Sharma, 2001).

In contrast, **loss aversion** and **risk perception** were found to have no significant direct impact on investment decisions. This could be attributed to contextual factors specific to the Iranian market, such as persistent inflation, economic uncertainty, or limited financial literacy, which may alter how investors perceive and react to risk.

The analysis of **demographic variables** revealed that factors such as gender, marital status, financial training, investment volume, and experience significantly influenced **overconfidence**, whereas **risk perception** was not significantly affected by demographics. These findings highlight the importance of personal and experiential characteristics in shaping cognitive biases.

Furthermore, the results confirmed **partial mediation** effects: **overconfidence** acted as a mediator between certain demographic variables (e.g., gender, marital status, investment volume) and investment decisions, while **risk perception** did not. This underscores the psychological mechanisms through which background factors translate into behavioral tendencies and financial decisions.

Despite its contributions, the study has several limitations. First, the data were collected through self-reported questionnaires, which may be subject to response biases. Second, the scope of behavioral variables was limited to four constructs, excluding others such as mental accounting, familiarity bias, and anchoring. Third, the study focused solely on the Tehran Stock Exchange, limiting the generalizability of the findings to other markets.

Future research could extend this work by:

- Incorporating a broader range of behavioral biases,
- Using longitudinal or experimental designs to better capture causal effects,
- Comparing findings across different cultural or economic contexts.

Such efforts could deepen the understanding of behavioral finance and its implications for investors, policymakers, and financial institutions in both emerging and developed markets.

References

- Ahmed, S., Khan, M. A., & Ullah, A. (2022). Behavioral finance factors and investment decisions: A mediating role of risk perception. *Cogent Economics & Finance*, 10(1), 1–21.
- Akin, O., & Akin, G. (2024). Behavioral finance impacts on US stock market volatility: An analysis of market anomalies. *Behavioural Public Policy*, 8(1), 74–92.
- Arouri, M., Nguyen, D. K., & Pukthuanthong, K. (2010). An international CAPM for partially integrated markets: Theory and empirical evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(12), 2877–2885.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2001). Boys will be boys: Gender, overconfidence, and common stock investment. *The Quarterly Journal of Economics*, 116(1), 261–292.

- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173–1182.
- Bikhchandani, S., & Sharma, S. (2001). Herd behavior in financial markets. *IMF Staff Papers*, 47(3), 279–310.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (2nd ed.). Routledge.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
- Glaser, M., & Weber, M. (2007). Overconfidence and trading volume. *The Geneva Risk and Insurance Review*, 32(1), 1–36.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–291.
- Ricciardi, V., & Simon, H. K. (2000). What is behavioral finance? *Business, Education & Technology Journal*, 2(2), 1–9.
- Shefrin, H., & Statman, M. (1985). The disposition to sell winners too early and ride losers too long: Theory and evidence. *The Journal of Finance*, 40(3), 777–790.
- Shiller, R. J. (2000). *Irrational exuberance*. Princeton University Press.
- Tan, L., Chiang, T. C., Mason, J. R., & Nelling, E. (2008). Herding behavior in Chinese stock markets: An examination of A and B shares. *Pacific-Basin Finance Journal*, 16(1–2), 61–77.
- Wibowo, A., Hamidah, H., & Nugroho, R. A. (2023). The risk perception as a mediator between herding and overconfidence on investment decision by Gen Z in Indonesia. *International Journal of Business and Society*, 24(1), 151–168.

CEZA MUHAKEMESİ HUKUKUNDA TANIK BEYANININ DEĞERİ

Bahar TURGUT

Atatürk University, Vocational College of Social Sciences, Department of Law, Erzurum
ORCID: 0000-0001-5140-192

ÖZET

Tanık, ceza muhakemesine konu olay hakkında beş duyu organı aracılığıyla bilgi sahibi olan kişidir. Tanığın olay hakkında sahip olduğu bilgileri, tanık dinlemeye yetkili makam huzurunda anlatırken gerçekleştirdiği sözlü açıklamalar ise tanık beyanıdır. Tanık beyanının üç unsuru bulunur. İlk olarak tanık, uyuşmazlığın tarafı olmamalıdır. İkinci olarak tanık, uyuşmazlığa konu olayla ilgili olarak bilgi sahibi olmalıdır. Üçüncü olarak tanık beyanı, tanık dinlemeye yetkili makam huzurunda sunulmalıdır.

Ceza muhakemesinde geçerli olan delil serbestisi ilkesi gereğince her şey delil olabilir ve muhakemeye konu olgular her türlü delille ispatlanabilir. Ancak muhakemeye konu olayın geçmişte yaşanmış olması, suç mahalli ile delillerin zaman içinde bozulması, suçun gizli bir şekilde işlenmesi, çoğu delilin sanık tarafından gizlenmesi veya tahrip edilmiş olması gibi sebeplerle ceza muhakemesinde delil elde edilmesi zordur. Tanık delili ise ulaşılması daha kolay bir delil türü olduğundan sıklıkla başvurulanan bir delildir. Suç olgusunun kanıtlanması bakımından oldukça önemli olan bu delil, kimi durumlarda güvenilir bir delil olarak nitelendirilmektedir. Çünkü tanığın zaman içinde olayı unutması, başka olay veya kişilerden etkilenmesi veya yalan beyanda bulunması mümkündür. Bu sebeple de kanun koyucu tanık beyanı ile ilgili olarak bahsi geçen sakıncaları giderecek tedbirler almıştır. Örneğin, yalan tanıklığın suç olarak düzenlenmesi, sanığa yakınlığı sebebiyle yalan söyleyeceğinden şüphe duyulan kişilere tanıklıktan çekinme yetkisinin verilmesi ve beyanda bulunmadan önce tanığa yemin ettirilmesi alınan bu önlemlerden bazılarıdır. Alınan önlemler neticesinde tanık beyanının güvenilirliği sağlanmaya çalışılmaktadır. Çünkü muhakeme konusu olayı tekrar canlandırabilmesi, temsil edici bir niteliğinin olması ve başka bir delil tarafından ikamesinin mümkün olmaması dikkate alındığında tanık beyanının ceza muhakemesi bakımından vazgeçilmez bir delil olduğu görülür. Yargılama makamı, tanık beyanının sağlam ve güvenilir bir delil olduğuna kanaat getirirse duruşmada dinlenmiş olması şartı ile tek bir tanık beyanı ile dahi mahkûmiyet hükmü kurulabilir. Dolayısıyla tanık beyanının güvenilirlik bakımından dikkatle yaklaşılması gereken bir delil olduğu, maddi gerçeğin ortaya çıkarılabilmesi bakımından ise vazgeçilmez bir delil olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Ceza muhakemesi, tanık, tanık beyanı, beyan delili.

VALUE OF WITNESS STATEMENT IN CRIMINAL PROCEDURE LAW

ABSTRACT

A witness is someone who has knowledge of the incident in question through the five senses. A witness's verbal statement, made in the presence of an authority authorized to hear the evidence, constitutes a witness statement. A witness statement has three elements. First, the witness must not be a party to the dispute. Second, the witness must have knowledge of the incident in question. Third, the witness statement must be presented before an authority authorized to hear the evidence.

According to the principle of freedom of evidence applicable in criminal proceedings, anything can be considered evidence, and the facts in question can be proven with any type of evidence. However, obtaining evidence in criminal proceedings can be challenging due to factors such as the fact that the incident in question occurred in the past, the crime scene and evidence deteriorated over time, the crime was committed in secret, and most evidence was concealed or destroyed by the defendant. Witness evidence, however, is frequently used because it is easier to obtain. This evidence, which is crucial for proving the facts of a crime, is sometimes considered unreliable because the witness may forget the incident over time, be influenced by other events or individuals, or make false statements. Therefore, the legislature has implemented measures to address the aforementioned drawbacks of witness testimony. For example, criminalizing perjury, granting those suspected of lying due to their closeness to the defendant the right to refrain from testifying, and requiring the witness to take an oath before giving their testimony are some of these measures. These measures aim to ensure the reliability of witness testimony. Given its ability to recreate the event in question, its representative nature, and its impossibility of substitution by other evidence, witness testimony is considered indispensable evidence in criminal proceedings. If the prosecuting authority determines that the witness testimony is substantial and reliable, a conviction can be reached even with a single witness statement, provided it has been heard at trial. Therefore, witness testimony is evidence that must be approached with caution in terms of reliability and is indispensable for uncovering material truth.

Keywords: Criminal procedure, witness, witness statement, statement evidence.

ELECTROCHEMICAL EXAMINATION OF AN ECO-FRIENDLY CORROSION INHIBITOR (EC) FOR CARBON STEEL IN ACIDIC MEDIUM (1 M HCL)

**KABIRI LOUBNA
FORSAL ISSAM**

Sultan Moulay Slimane University, School of Technology, Laboratory of engineering and Applied Technologies, Beni Mellal, Morocco.

Abstract :

In this study, plant extract was used as a new friendly inhibitor for carbon steel corrosion resistance in a 1.0 M HCl solution. The extract performance was evaluated by PDP and EIS methods. The results of this study showed that the inhibition efficiency of the extract raised from 88 to 93%, with concentrations from 0.5 to 2 g/L. However, as temperature increased from 293K to 323 K, inhibition efficiency decreased from 93 to 84%. EIS method confirmed that the inhibition efficiency of extract remained virtually constant with rising immersion time. The polarization method (PDP) indicates that the extract acts as a mixed-type inhibitor with an anodic influence.

Keywords: Extract, Carbon steel, EIS, PDP, Inhibition efficiency

ASSESSMENT OF TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY AND FREE RADICAL SCAVENGING ACTIVITY OF POLYHERBAL SYRUP

OWOYEMI, WILFRED IYANUOLUWA

Department of Pure and Industrial Chemistry, Faculty of Natural sciences, Prince Abubakar Audu University Anyigba, Nigeria.

Abstract

In this study, polyherbal syrup was formulated using five medicinal plants with known therapeutic properties: *Allium cepa* (onion), *Allium sativum* (garlic), *Zingiber officinale* (ginger), *Moringa oleifera* (moringa), and *Vernonia amygdalina* (bitter leaf). The aim was to evaluate its in-vitro antioxidant potential and free radical scavenging activity using spectrophotometric methods.

The Total Antioxidant Capacity (TAC) was determined using the phosphomolybdenum method, while the free radical scavenging ability was assessed via the 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) assay, and the Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) assay. The syrup demonstrated significant antioxidant properties with TAC recorded as 2.2528 mg TAE/g, DPPH free radical scavenging with an IC_{50} value of 83.8037 μ g/mL, and strong ferric reducing capacity with an IC_{50} value of 11.3382 μ mol/mL. Ascorbic acid served as the standard for comparative analysis.

These results indicate that the Syrup exhibits a high antioxidant capacity and ability to neutralize free radicals, which are implicated in oxidative stress. The study therefore suggests that the formulated syrup could serve as a potent natural antioxidant and may be beneficial in the prevention of free radical-induced conditions, thereby supporting its use in traditional medicine and potential development into functional nutraceutical products.

Keywords: Antioxidant activity, Ascorbic acid, DPPH assay, FRAP assay, Free radical scavenging, Medicinal plants, Oxidative stress, Polyherbal syrup, Total Antioxidant Capacity (TAC).

INTRODUCTION

Several herbs and spices have been known to exhibit antioxidant activity, including nutmeg, turmeric, white pepper, chilli pepper, ginger and several Chinese medicinal plants. These plants of medicinal importance have been proven to be very effective even where treatments with antibiotics failed (Oshim *et al.*, 2016). With the recent trend of high percentage resistance of microbial strains to drugs, efforts have been intensified by researchers to search for possible alternatives (Adetunji *et al.*, 2013). Medicinal plants are used as excellent antimicrobial and antioxidant agents because they possess variety of chemical constituents in nature. Plants have the ability to synthesize aromatic substances such as phenolic, (e.g. phenolic acid, flavonoids, quinines, coumarins, lignans, stibenes, tannins), Nitrogen compound (alkaloids, amines) vitamins, terpenoids (including carotenoids) and some other endogenous metabolites. These substances serve as plants defence mechanism against predation by microbes, insects, and herbivores (Bharathi *et al.*, 2011).

The knowledge of various medicinal herbs brings about the concept of polyherbalism or polyherbal formulations. It is the use of more than one herb in a medicinal preparation; a medicinal system where multiple herbs in a particular ratio may be used in the treatment of illness (Subramani *et al.*, 2014). Medicinal use of plants ranges from the administration of the roots, barks, stems, leaves and seeds to the use of extracts and decoctions from the plants (Ogbulie *et al.*, 2007).

The present study was aimed at the preparation and evaluation of polyherbal syrup formulated from *Allium cepa*, *Allium sativum*, *Zingiber officinale*, *Moringa oleifera* and *Vernonia amygdalina* for its antioxidant potency.

Medicinal plants are of much interest due to their antioxidant and free radical scavenging properties. These antioxidants are electron sufficient compounds with the readiness to donate electron to electron-deficient compounds such as free radicals to stabilize their actions. Free radicals are electron-deficient compounds because they possess unpaired valence electrons (Kadam et al., 2010; Aluko et al., 2013) and in their quest to finding electrons, they can easily attack cells and biomolecules in the body resulting in generation of diseases.

Several studies has linked the generation of reactive oxygen species (free radicals) such as hydroxyl (OHG) radical, superoxide (O₂G), nitric oxide (NOA), nitrogen dioxide (NO₂G), peroxy (ROOG), hydrogen peroxide (H₂O₂) to the development of pathological conditions including protein oxidation, lipid peroxidation, DNA damage and cellular degeneration and these conditions have been implicated in the aetiology of diseases such as diabetes, cancer, Alzheimer and Parkinson disease, cardiovascular disease, aging process, arthritis and inflammation (Tripathy et al., 2010). Oxidative stress is a situation where pro-oxidants activities and the antioxidant capacity in scavenging excess reactive oxygen species (ROS) is not balanced (Agarwal et al., 2006). But with the consumption of natural antioxidant rich foods like fruits and vegetables could help in fighting against this oxidative stress (Adefegha et al., 2016). Interestingly, antioxidants (synthetic and natural antioxidants) have been used to ameliorate the actions of free radicals in biological systems. Several in vitro and in vivo studies has further indicated a positive correlation in the use of antioxidants to mitigate free radical related pathologies (Uyoh et al., 2013; Ikpeme et al., 2013, 2014; Ekaluo et al., 2015).

The use of herbal medicines started to decline in the early 19 century due to the availability of chemical analytical methods; scientists started to extract and modify active compounds from the herbs, resulting in transition from raw herbs to synthetic pharmaceuticals (Ehrlich, 2011). Synthetic pharmaceuticals, however, are found out to be relatively more expensive and produce numerous undesirable side-effects despite their strong pharmacological action, thus people nowadays are shifting back to herbal drugs, which originated from nature and claim to be safer. (Oreagba et al., 2011).

LITERATURE REVIEW

Antioxidants are molecules that inhibit or quench free radical reactions and delay or inhibit cellular damage. Antioxidant compound in natural products play an important role as a health protecting factor. Scientist suggests that antioxidants reduce the risk for chronic disease. Most of the antioxidant compounds are derived from plant sources and belong to various classes of compounds with a wide variety of physical and chemical properties. The main characteristic of an antioxidant is its ability to trap free radicals. Highly reactive free radicals and oxygen species are present in biological system from a wide variety of sources. Antioxidants compounds like phenolic acids, polyphenols and flavonoids scavenge free radicals such as peroxide, hydroperoxide or lipid peroxy and thus inhibit the oxidative mechanisms in nucleic acids, proteins; lipids or DNA (Cotelle, 2001).

Synthetic antioxidants are antioxidants that are synthesized in the laboratory and not obtain from the natural sources. Example of synthetic antioxidants and their chemical structures are: (a) Tertiary butylhydroxyquinone (TBHQ), (b) propyl gallate (PG), (c) Butylated hydroxytoluene, (d) ethylene diaminetetraacetic acid (EDTA), and (e) Butylated hydroxyanisole (BHA).

Polyherbal Formulation is the formulations containing two or more than two herbs are called polyherbal formulation. Herbal formulations means a dosage form consisting of one or more herbs or processed herbs in specific quantities to provide specific nutritional, cosmetic and health benefits meant for use to diagnose, treat, mitigate disease or alter the structure or physiology of human beings or animals (Tayade et al., 2015). Naturally occurring herbs and herbal ingredients organized into certain formulae have been shown to have a potential interaction effect which includes mutual enhancement, mutual assistance, mutual resistance and mutual antagonism (Muhammed et al., 2016). Studies have shown that selected individual plants contained abundant quantity of phenolic and flavonoids and their polyherbal combination with green tea was found to produce best antioxidant activity among all individual extracts (Jain et al., 2011). The table below shows some commercially available polyherbal products.

Herbal syrup is a blended, concentrated form of herbal extracts and honey (Hannah, 2015). Syrups are a wonderful way to take herbal medicine. Herbal syrup is prepared by combining a concentrated decoction with either honey or sugar, and sometimes alcohol (Angela, 2016). They are satisfyingly sweet with honey, or other substitutes such as sugar, maple syrup or vegetable glycerine combined with concentrated herbal extracts (Angela, 2016). Mixing a decoction with honey or sugar helps to thicken and preserve the decoction. This increases the shelf life of the decoction and often creates a soothing application that benefits situations such as sore throat, cough, dry irritated tissues, and digestive issues (Angela, 2016). Syrups are good for both children and adults. Syrups are used to treat varieties of symptoms and ailments such as colds, flu and seasonal allergies (Angela, 2016).

Morphology and Profile of Onion (*Allium cepa*), Onions (*Allium cepa*) also known as onion bulb, belong to the *Allium* family of plants, which also includes chives, garlic, and leeks. These vegetables have characteristic pungent flavors and some medicinal properties. Onions vary in size, shape, color, and flavor. The most common types are red, yellow, and white onions (Megan, 2019). These vegetables contain various vitamins, minerals and potent plant compounds that have been shown to promote health in many ways. In fact, the medicinal properties of onions have been recognized since ancient times, when they were used to treat ailments like headaches, heart disease and mouth sores (Holly et al., 2015). The taste of these vegetables can range from sweet and juicy to sharp, spicy, and pungent, often depending on the season in which people grow and consume them. However, onions provide potential health benefits. These may include reducing the risk of several types of cancer improving mood, and maintaining skin and hair health (Megan, 2019). According to Jillian (2018) and Adda (2019), other medicinal importance of onions includes; Blood sugar regulation, Bone health, Reduction of cancer risk, Protection against oxidative stress because, they are rich in antioxidants, Inhibits bacteria growth, It may help boost digestive health, improve bacteria balance in gut and benefit the immune system and also helps to fight inflammation, decrease triglycerides and reduce cholesterol levels.

Morphology and Profile of Garlic (*Allium sativum*), Garlic belongs to the genus *Allium* and is closely related to the onion, rakkyo (an onion found in Asia), scallion, chive, leek, and shallot. It has been used by humans for thousands of years and was used in Ancient Egypt for both culinary purposes and its health and therapeutic benefits (Tim, 2017).

Garlic (*Allium sativum*), is used widely as a flavoring in cooking, but it has also been used as a medicine throughout ancient and modern history; it has been taken to prevent and treat a wide range of conditions and diseases (Tim, 2017). Currently, garlic is widely used for several conditions linked to the blood system and heart, including atherosclerosis (hardening of the arteries), high cholesterol, heart attack, coronary heart disease, and hypertension (Tim, 2017). A reviewed article by Tim (2017) shows some of the health benefits of garlic to include; Improves blood lipid profile, strengthens blood antioxidant potential and causes significant

reductions in systolic and diastolic blood pressures, Prevention against cancer (such as prostate, lungs, colon, stomach, breast and brain cancers), Serves as an effective antibiotics, It reduces the level of osteoarthritis, It could be used as a treatment for heart failure, Protection against ethanol-induced liver injury, It helps prevent preterm (premature) delivery

Morphology and Profile of Ginger (*Zingiber officinale*), Ginger (*Zingiber officinale*) is a flowering plant that originated in Southeast Asia. It's among the healthiest (and most delicious) spices on the planet. It belongs to the *Zingiberaceae* family, and it's closely related to turmeric, cardamom, and galangal. The rhizome (underground part of the stem) is the part commonly used as a spice. It's often called ginger root or, simply ginger (Joe, 2021).

It's used as a food flavoring and medicine. Ginger contains chemicals that might reduce nausea and swelling. These chemicals seem to work in the stomach and intestines, but they might also help the brain and nervous system to control nausea (WebMD, 2021). People have used ginger in cooking and medicine since ancient times. It is a popular home remedy for nausea, stomach pain, and other health issues. People typically use fresh or dried ginger in cooking, and some take ginger supplements for their possible health benefits (Jenna, 2020). Antioxidants and other nutrients in ginger may help prevent or treat arthritis, inflammation, and various types of infection. Researchers have also studied its potential to reduce the risk of diabetes, cancer, and other health problems (Jenna, 2020).

Joe (2021) stated the following as some of the health benefits of ginger; It lowers cholesterol level, May help with weight loss, Lowers blood sugars and improve heart disease factors, Help in the treatment of chronic indigestion, It contains a substance (gingerol) that may help prevent cancer.

Morphology and Profile of Bitter Leaf (*Vernonia amygdalina*), *Vernonia amygdalina*, a member of the daisy family, is a small shrub that grows in tropical Africa. *Vernonia amygdalina* typically grows to a height of 2–5 m (6.6–16.4 ft). The leaves are elliptical and up to 20 cm (7.9 in) long. Its bark is rough (Ijeh and Ejike, 2011).

Bitter leaf (*Vernonia amygdalina*) as the name implies, is actually a bitter plant whose leaves, extracts, stems and barks are used for culinary, medicinal and curative purposes (Ijeh and Ejike, 2011). Historically, the leaf has been used as a treatment for many ailments from malaria, typhoid, diabetes, diarrhea, tuberculosis, gallstones and kidney disease, to the prevention of cancer and lowering of hypertension. The leaf has also been proven to possess antibacterial and antifungal properties (Damilare, 2021). *Vernonia amygdalina* is commonly called bitter leaf in English because of its bitter taste. It is also known as Onugbu, Shiwaka and Ewuro by the Igbos, Hausas and Yorubas respectively in Nigeria.

Some of the health benefits of bitter leaf reported by Damilare (2021) include; Protection against cancer, Help relieve stomach aches, Help enhance fertility, Help reduce fever, Help fight free radicals because of the presence of vitamin E, Lowering of blood sugar levels, Improve metabolic function, Help prevent osteoporosis

Morphology and Profile of Moringa (*Moringa oleifera*), *Moringa oleifera* is a plant that is often called the drumstick tree, the miracle tree, the ben oil tree, or the horseradish tree. Moringa has been used for centuries due to its medicinal properties and health benefits. It also has antifungal, antiviral, antidepressant, and anti-inflammatory properties (Bethany, 2020). Moringa contains many healthful compounds such as: vitamin A, vitamin B1 (thiamine), B2 (riboflavin), B3 (niacin), B6, foliate and ascorbic acid (vitamin C), calcium, potassium, iron, magnesium, phosphorus and zinc. It is also extremely low in fats and contains no harmful cholesterol (Bethany, 2020).

According to Bethany (2020), Moringa is believed to have many benefits and its uses range from health and beauty to helping prevent and cure diseases. The benefits of Moringa include: Protecting and nourishing skin and hair, Protecting the liver, Preventing and treating cancer, Fighting against bacterial diseases, Making bones healthier, Protecting the cardiovascular system, Help in wound healing, Treating diabetes, Protection against kidney disorders, Improve eye health

METHODOLOGY

Materials

The apparatus used in this study were measuring cylinder, weighing balance, test tube, test-tube rack, beakers, conical flasks, spatula, aluminium foil, Magnetic heater and stirrer, UV/visible spectrophotometer.

The solvent used for plant extraction was distilled water. The reagent used for the free radical scavenging activity are Methanol and 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).

Method

Sample collection

The bulb of *Allium cepa* (onion), the clove of *Allium sativum* (garlic) and the rhizome of *Zingiber officinale* (ginger) were purchased, while the leaves of *Moringa oleifera* (drum stick) and *Vernonia amygdalina* (bitter leaf) were collected from Anyigba in Dekina Local Government Area of Kogi State, Nigeria. The samples were then transported to the laboratory in a polythene bag. Prior to analyses, the samples were identified by Mr. Ayegba, O. Sule at the Herbarium section, Botany Unit, Kogi State University, Anyigba, Nigeria. The specimen voucher numbers are PT – 017 for *Allium cepa*, PT – 018 for *Allium sativum*, PT – 0318 for *Zingiber officinale*, PT – 0222 for *Moringa oleifera*, and PT – 0307 for *Vernonia amygdalina*.

Preparation of onion (*Allium cepa*) sample

The onion bulbs were washed under a running tap for cleansing and removal of extraneous dirt. The clean onions were peeled manually with knife and cut into slices (at about 5 mm size). The sliced onions were air-dried and stored in air tight food grade plastic containers until used.

Preparation of garlic (*Allium sativum*) sample

The garlic cloves were washed to remove dirt. The clean garlicks were cut into smaller sizes with knife. The sliced garlicks were air-dried and then stored in an air-tight polythene bag, until further analysis.

Preparation of ginger (*Zingiber officinale*) sample

The rhizomes of ginger were washed to remove dirt. The clean gingers were cut into smaller sizes with knife. The sliced gingers were air-dried and then stored in an air-tight polythene bag, until further analysis.

Preparation of drumstick (*Moringa oleifera*) and bitter leaf (*Vernonia amygdalina*) samples

The leaves of moringa and bitter leaf were washed to remove dirt. The clean leaves were stored fresh in a polythene bag, until further analysis.

Preparation of Extracts

- i. Twenty gram each of the pulverized samples (onion, garlic and ginger) was extracted with 100 mL of distilled water using decoction for a period of 3 hours at 40 °C. The mixtures were filtered separately, and the filtrates were collected and stored for further analysis
- ii. Fifty gram each of the fresh leaves of Moringa and bitter leaf were juices by hand squeezing. The juice was collected separately by filtration and stored for further analysis.

Formulation of Polyherbal Syrup (PHS)

The extracts of *Allium cepa* (onion), *Allium sativum* (garlic), *Zingiber officinale* (ginger), *Moringa oleifera* (drumstick) and *Vernonia amygdalina* (bitter leaf) in different proportion with honey are used in the preparation and formulation of polyherbal syrup.

Table 1: Formulation of Syrup

Ingredients	Formulations (mL)
	PHS
Allium cepa (Onion bulbs)	10
Allium sativum (Garlic cloves)	10
Zingiber officinale (Ginger rhizome)	10
Moringa oleifera (Moringa leaves)	10
Vernonia amygdalina (Bitter leaves)	10
Honey	50

PHS = Polyherbal Syrup

Free Radical Scavenging Analysis.

DPPH scavenging assay

The free radical scavenging activity of the polyherbal syrup (PHS) against 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) was determined by the method reported by Adesegun et al. (2008). Different concentrations (25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200 µg/mL) of the syrup were prepared in methanol, 0.032 g of the syrup was weighed and dissolved in 100 ml of methanol.

The samples of the different concentration were mixed with 2 mL of 0.15 mM DPPH. The mixture was shaken vigorously and allowed to stand in the dark at room temperature for 30 minutes, and the absorbance was measured spectrophotometrically at 517 nm. Ascorbic acid (Vitamin C) at various concentrations (25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600, 3200 µg/mL) was used as standard. Radical scavenging activity was expressed as the inhibition of free radical by DPPH in percentage (I %) and was calculated using the formula:

$$I (\%) = \frac{A_{\text{blank}} - A_{\text{sample}}}{A_{\text{blank}}} \times 100$$

Where; A_{blank} = Absorbance of blank

A_{sample} = Absorbance of sample

Total antioxidant capacity (TAC) scavenging assay

The total antioxidant capacity of the sample (PHS) was assessed spectrophotometrically by the phosphomolybdenum method according to the procedure described by Prieto et al. (1999). One milliliter of the sample (0.5 mg/mL) was mixed with 3 mL reagent solution (0.6 M H₂SO₄, 28 mM Sodium phosphate and 4 mM Ammonium molybdate). The blank solution contained 4 mL reagent solution only. The mixtures were incubated at 95 °C for 150 minutes. After the mixture had cooled to room temperature, absorbance was measured at 695 nm. Total antioxidant capacity (TAC) was expressed as tannic acid equivalent (TAE).

FRAP scavenging assay

The ferric reducing antioxidant potential (FRAP) of the syrup was estimated according to the method of Benzie and Strain (1999). The assay was based on the reducing power of a compound (antioxidant). A potential antioxidant will reduce the ferric ion (Fe³⁺) to ferrous ion (Fe²⁺). The latter forms a blue complex (Fe²⁺/TPTZ). The FRAP reagent was prepared by mixing 50 mL of acetate buffer (0.3 M, pH 3.6), 5 mL of 10 mM solution of tripyridyltriazine (TPTZ) in HCl (40

mM) and 5 mL of 20 mM solution of ferric chloride (FeCl_3) at 10:1:1 (v/v/v). 2 mL of the freshly prepared FRAP reagent was added to 100 μL of the syrup. The absorbance was measured at 593 nm after 30 minutes at room temperature. The standard curve was constructed using different concentrations of vitamin C. The result was expressed as vitamin C equivalent in $\mu\text{mol/mL}$ of syrup.

RESULTS AND DISCUSSION

Results

The results of antioxidant activity and IC_{50} composition of the polyherbal syrup (PHS) are presented in the Table 3.

Table 3: Quantitative analyses of Free radical scavenging activity

Antioxidant assay	% Activity of sample (PHS)	% Activity of standard
DPPH ($\mu\text{g/mL}$)	83.8037	76.6667
FRAP ($\mu\text{mol/mL}$)	11.3382	3.1144
TAC (mg TAE/mL)	2.2528	2.6349
R-values	Sample (PHS)	Standard
DPPH	0.7042	0.7341
FRAP	0.9911	0.9195
TAC	0.9910	0.9817

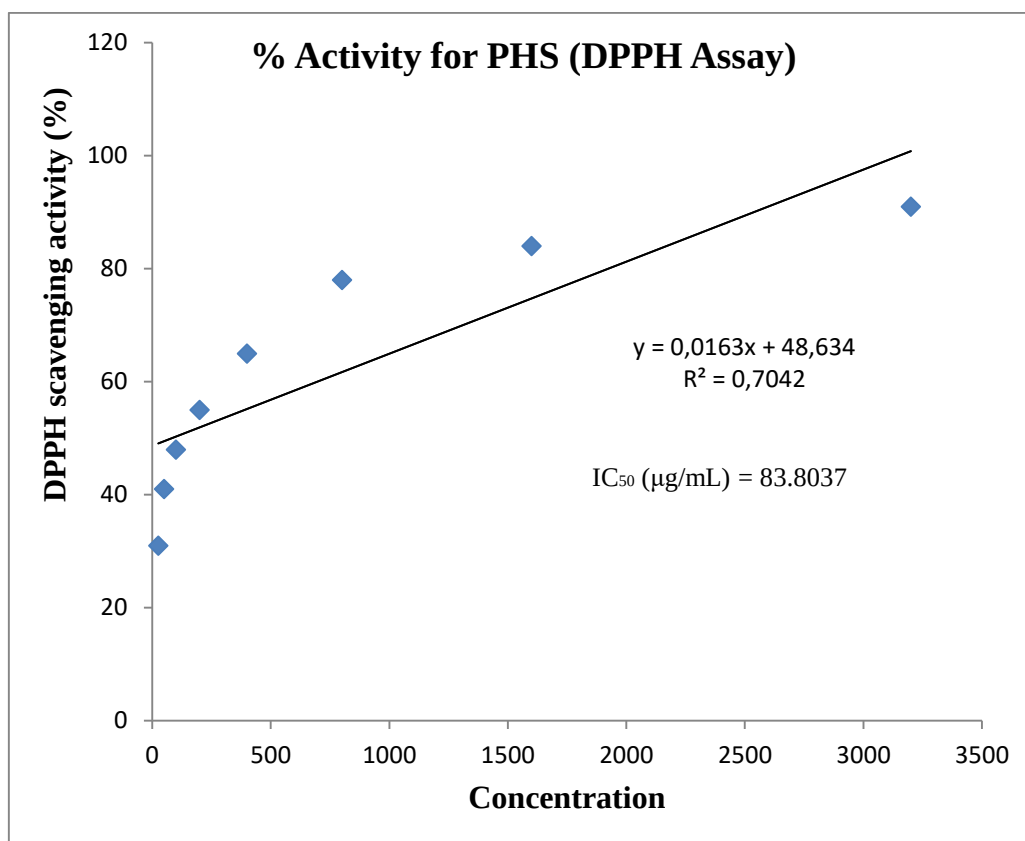


Figure 3: DPPH Antioxidant standard calibration curve for the Polyherbal syrup

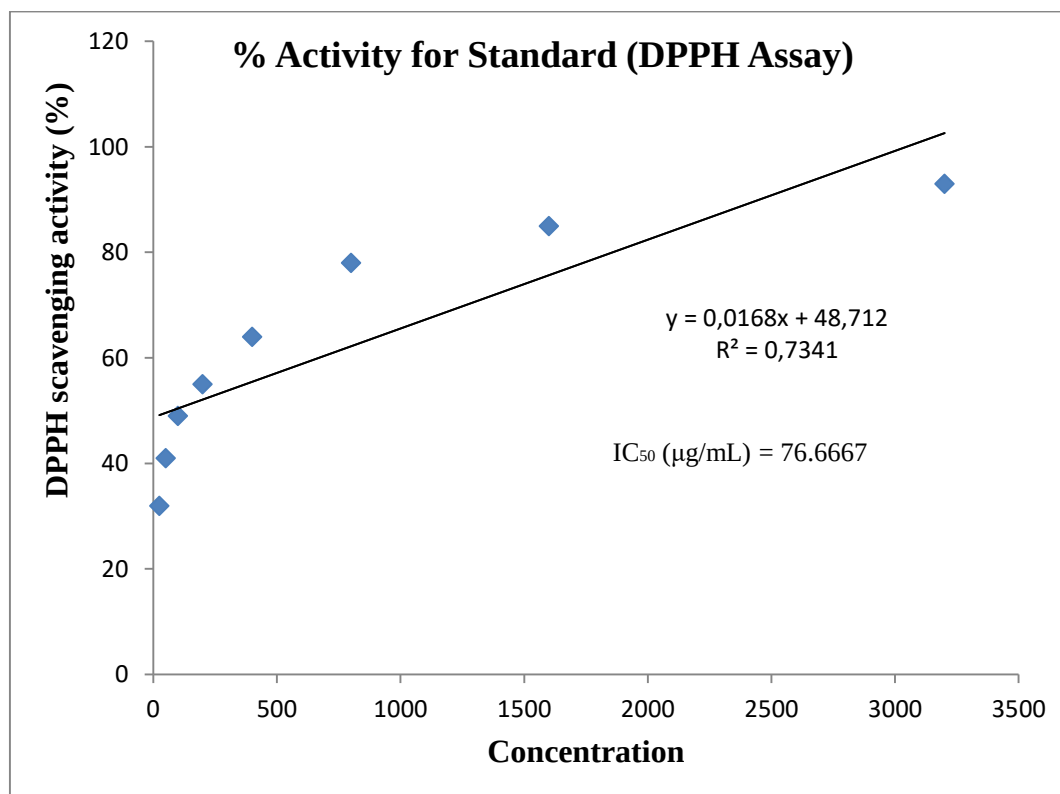


Figure 4: DPPH Antioxidant Standard calibration curve for the standard

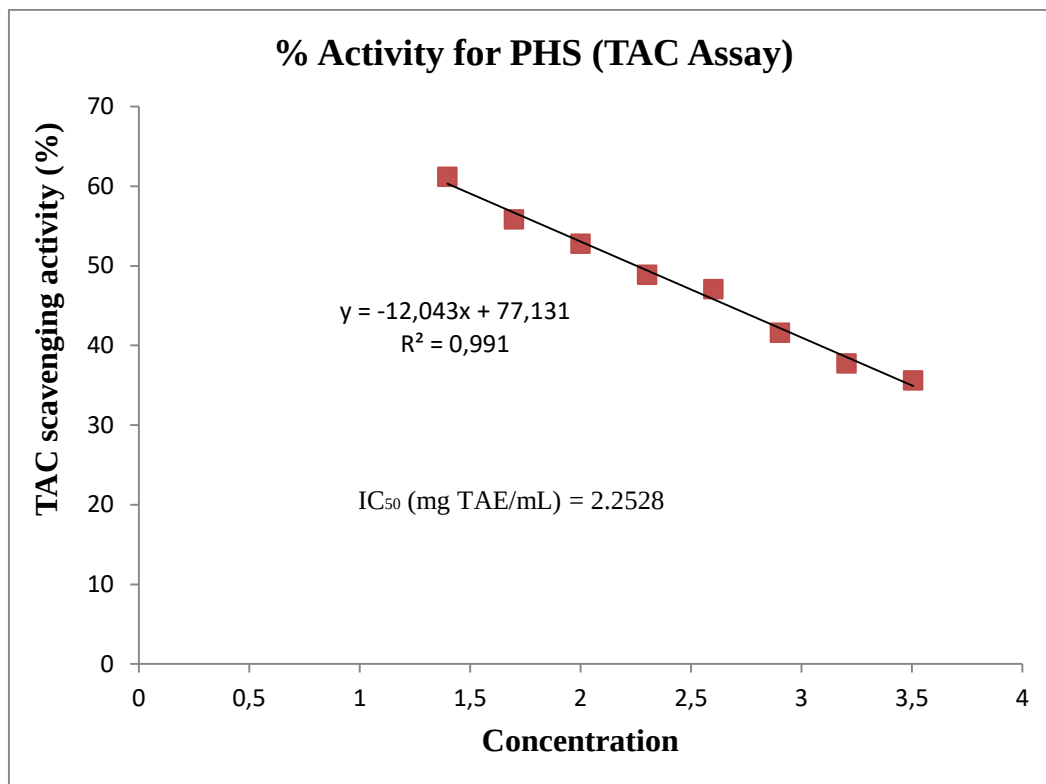


Figure 5: TAC Antioxidant calibration curve for the Polyherbal syrup

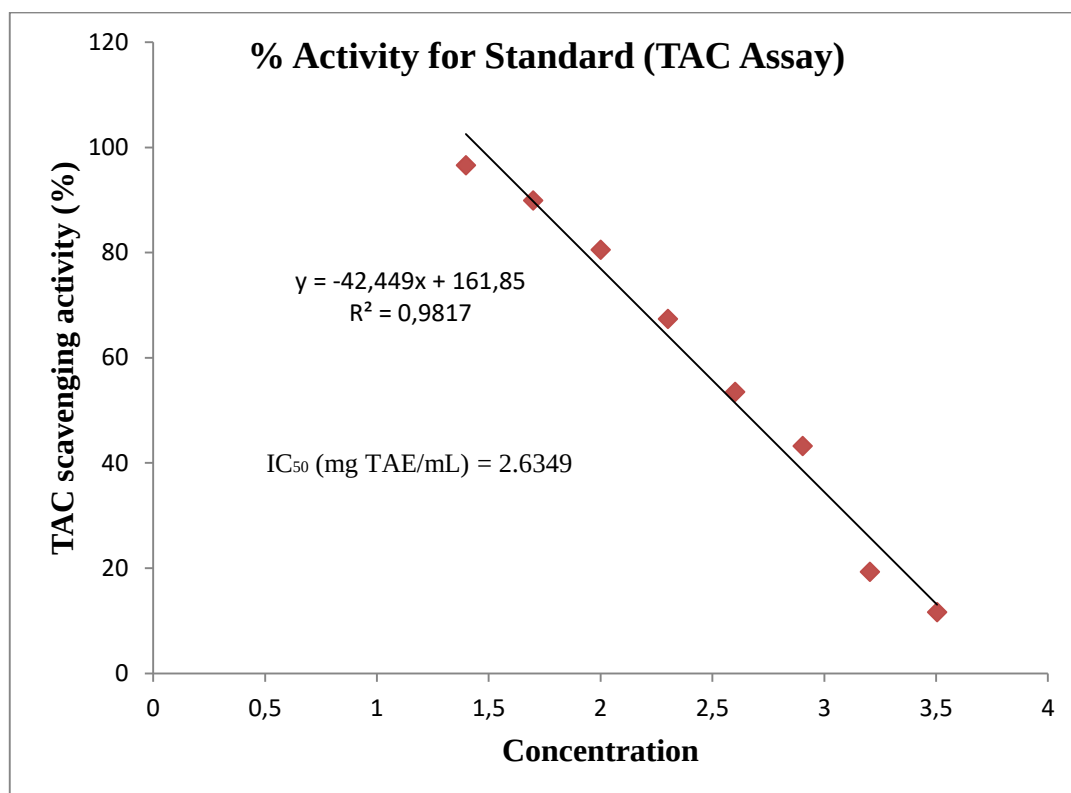


Figure 6: TAC Antioxidant calibration curve for the standard

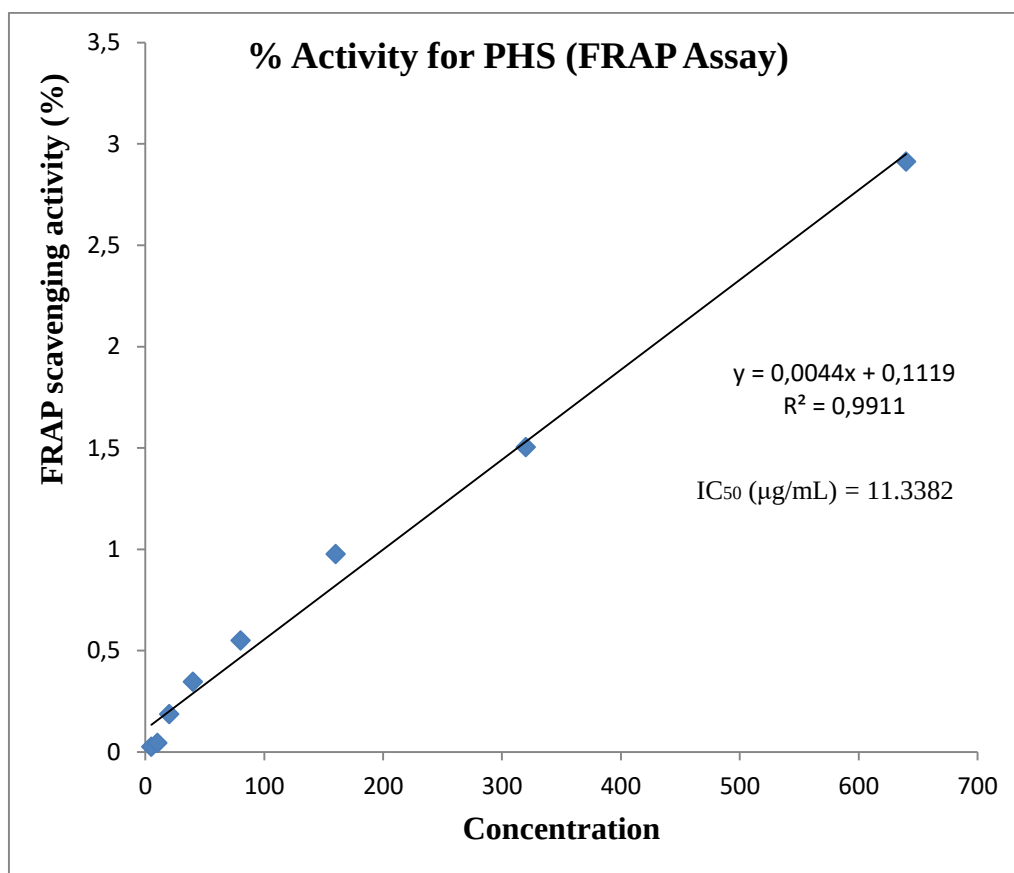


Figure 7: FRAP Antioxidant calibration curve for the Polyherbal Syrup

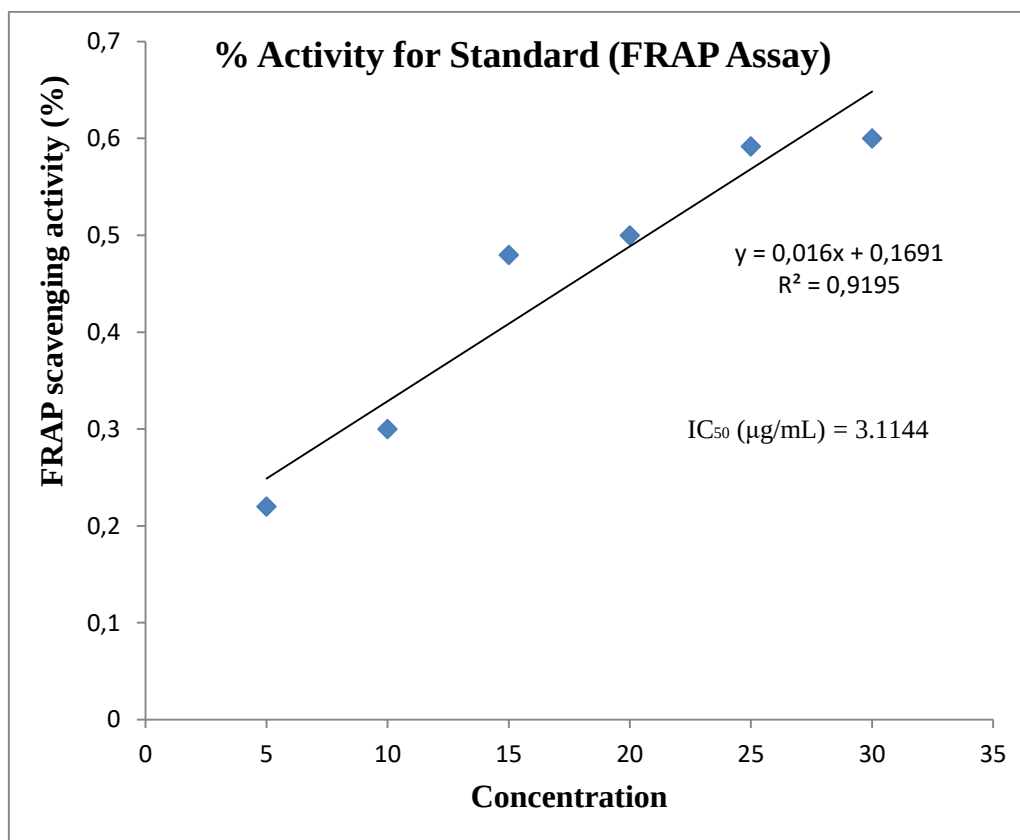


Figure 8: FRAP Antioxidant calibration curve for the standard

Discussion

Interest in finding naturally occurring antioxidants has increased considerably to replace synthetic antioxidants, which are being restricted due to their toxicity and carcinogenicity. It is an established fact that, phenolic compounds contribute directly to the antioxidant activity of plant extracts (Elzaawely et al., 2007)

Total Antioxidant Capacity (TAC) assay by phosphomolybdenum method is based on the reduction of Mo^{6+} to Mo^{5+} by the sample analyte and subsequent formation of a green phosphate/ Mo^{5+} complex. TAC assay usually detect antioxidants such as carotenoids, phenolic compounds, ascorbic acid, and α -tocopherol (Prieto et al., 1999). The result of the TAC (2.2528 mg TAEg⁻¹) for the syrup compared significantly with the standard (2.6349 mg TAEg⁻¹).

The DPPH radical scavenging assay is a rapid and most widely employed method in the evaluation of antioxidant activity of plant material (Chung et al., 2006). The DPPH radical scavenging activity was expressed as IC₅₀ which represent the concentration of the sample required to scavenge 50 % of DPPH free radicals. The lower the IC₅₀ value, the higher the DPPH radical scavenging activity. The IC₅₀ of the syrup (83.8037 $\mu\text{g/mL}$) compared relatively with the standard (76.6667 $\mu\text{g/mL}$). The high scavenging potential of the DPPH in the sample, is traceable to the its high content of phenolic compounds most especially, flavonoids (Al-Ismail et al., 2007)

The ferric reducing antioxidant potential (FRAP) assay is one of the methods used in the evaluation of antioxidant potential. The assay is based on the reduction of ferric ion (Fe^{3+}) to ferrous ion (Fe^{2+}) by the sample, and subsequent formation of a blue complex (Fe^{2+} /TPTZ) (Benzie and Strain, 1996). The IC₅₀ of the syrup (11.3382 $\mu\text{mol/mL}$) compared relatively with the standard (3.1144 $\mu\text{mol/mL}$).

This work revealed that, the antioxidant potential and free radical scavenging activity of the syrup against TAC, DPPH and FRAP free radicals were relatively correlated with their contents of total phenolic compounds and flavonoids.

CONCLUSION

Based on these results, the syrup exhibit significant amount of antioxidant potential, which makes it a promising therapeutic agent with an ability to quench free radicals. This is an indication that the polyherbal syrup (PHS) may be used to combat oxidative stress and to ameliorate the actions of free radicals in biological systems and also, for other medicinal purposes. However, further studies should be performed to ascertain its use as a therapeutic agent in the management of oxidative stress.

From the studies conducted and results obtained, the following recommendations are made: The syrup should be subjected to antimicrobial activities and evaluation of the LD₅₀ on the syrup should be carried out to ascertain the level of safety.

REFERENCES

- Adda, B. (2019). Onions 101: Nutrition Facts and Health Effects. Retrieved on 13th October, 2021 from <https://www.healthline.com/Nutrition/foods/onions>
- Adefegha, S. A., Oboh G., Oyeleye, S. I. and Ejakpovi, I. (2016). Erectogenic, antihypertensive, antidiabetic, antioxidative properties and phenolic compositions of almond fruit (*terminalia catappa* l.) parts (hull and drupe) – in vitro. *Journal of Food Biochemistry*. 9: 1 – 12.
- Adesegun, S.A, Elechi, N.A. and Coker, H.A.B. (2008). Antioxidant activities of methanolic extract of *Sapium ellipticum*. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(3): 453-457.

- Adetunji, C. O., Olaniyi, O. O. and Ogunkunle, A. T. J. (2013). Bacterial activity of crude extracts of *Vernonia amygdalina* on clinical isolates. *Journal of Microbiology and Antimicrobials*, 5(6): 60-64.
- Agarwal, A., Nandipati, K. C., Sharma, R. K., Zippe, C. D. and Raina, R. (2006). Role of oxidative stress in the pathophysiological mechanism of erectile dysfunction. *Journal of Andrology*. 27(3): 335-347.
- Al-Ismail, K., Herzallah, S. M. and Rustom, A. S. (2007). Antioxidant activities of some edible wild Mediterranean plants. *Italian Journal of Food Science*, 19: 287-296.
- Aluko, B. T., Oloyede, O. I. and Afolayan, A. J. (2013). Polyphenolic contents and free radical scavaging potential of extract from leaves of *Ocimum americanum* L. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 16: 22-30.
- Angela, J. (2016). Herbal preparations, herbal syrup, remedies, water-based preparation. Retrieved on 12th October, 2021 from <http://www.theherbalacademy.com/herbalsyrup/#>
- Benzie, I. F. F. and Strain, J. J. (1996). The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a measure of Antioxidant Power: The FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239(1): 70-76.
- Bethany, C. (2020). What makes moringa good for you? Retrieved on 15th October, 2021 from <https://www.medicalnewstoday.com/articles/319916>
- Bharathi, V., Shanmuga, P. A. and Firdous, S. J. (2011) Antibacterial activity of stem extracts of *Ocimum basilicum*. *Journal of chemical Biological and physical sciences*, 2(1):298-301.
- Cotelle, N. (2001). Role of flavonoids in oxidative stress. *Current Topics in Medicinal Chemistry*. 1: 569-590.
- Damilare, A. (2021). 22 Health Benefits of Bitter leaf you should know. Retrieved on 22nd September, 2021 from <https://www.withinnigeria.com/piece/2021/06/19/22-health-benefits-of-bitter-leaf-you-should-know/amp/>
- Dressler, S., Schmidt, M. and Zizka, G. (2014). “*Ocimum gratissimum* and *Vernonia amygdalina*”. African plants- a Photo Guide.
- Ehrlich, S.D. (2011). Herbal medicine. Retrieved on 15-02-2021 from <http://www.umm.edu/health/Medical/altmed/treatment/herbal-medicine>
- Ekaluko, U. B., Ikpeme, E. V., Udensi, O. U., Ekerette, E. E., Usen S. O. and Usoroh, S. F. (2015). Comparative in vitro assessment of drumstick (*Moringa oleifera*) and neem (*Azadiracta indica*) leaf extracts for antioxidant and free radical scavenging activities. *Resources Journal of Medcinal Plant*. 9: 24-33.
- Elzaawely, A. A, Xuan, T. D., Koyama, H. and Tawata, S. (2007). Antioxidant activity and contents of essential oil and phenolic compounds in flowers and seeds of *Alpinia zerumbet* (Pers.). *Food Chemistry*, 104: 1648-1653.
- Hannah, T. (2015). How to make an Herbal syrup. Retrieved on 12th October, 2021 from <http://www.wolfcollege.com/how-to-make-an-herbal-syrup/>
- Health Jade. (2019). *Moringa oleifera*. Retrieved on 15th October, 2021 from <https://www.healthjade.net/moringa-oleifera/>
- Holly, L. N., Sharon, A. R. and John, A. M. (2015). Garlic and onions: Their cancer prevention properties. *Cancer Prevention Research* (Philadelphia). 8 (3): 181-189.
- Ijeh, I. I and Ejike, C. E. (2011). "Current perspectives on the medicinal potential of *Vernonia amygdalina* Del". *Journal of Medicinal Plant Research*. 5 (7): 1051–1061.
- Ikpeme, E. V., Udensi, O. U., Ekerette, E. E. and Chukwurah, P. N. (2013). Optimization of plant factory for sourcing natural antioxidants: A paradigm shift. *International Journal of Advanced Resources*. 1: 7-15.
- Ikpeme, E. V., Ekaluo, U. B., Udensi, O. U. and Ekerette, E. E. (2014). screening fresh and dried fruits of avocado pear (*Persea Americana*) for antioxidant activities: An alternative for synthetic antioxidant. *Journal of Life Sciences Resources Discovery*. 1: 19-25.

Jain, D., Patei, R. and Pancholi, S. (2011). Synergistic antioxidant activity of green tea with some herbs. *Journal of Advance pharmacological technology Research*. 2(3):177.

Jenna, F. (2020). Why is ginger good for you? Retrieved on 15th October, 2021 from <https://www.medicalnewstoday.com/articles/265990>

Jessica, G. (2019). Types of Onions and how to use them. Retrieved on 15th October, 2021 from <https://www.jessicagavin.com/types-of-onions/>

Jillian, K. (2018). 9 Impressive Health Benefits of Onions. Retrieved on 13th of October, 2021 from <https://www.healthline.com/nutrition/onion-benefits>

Joe, L. (2021). 11 proven Health Benefits of Ginger. Retrieved on 15th October, 2021 from <https://www.healthline.com/nutrition/11-proven-benefits-of-ginger>

Kadam, V. J., Joshi, Y. M., Sawant, H. P. and Jadhav, T. A. (2010). Free scavenging activity of aqueous solution of black salt. *International Journal of Phamacology Phamaceutical sciences*. 2: 95-96.

Megan, W. (2019). Why are onions good for you? Retrieved 13th October, 2021 from <http://www.medicalnewstoday.com/articles/276714>

Muhammad, S. A., Syarhabil, M. A., Awang, S. M., Muhammad, Z. A., Faridah, S. (2016). An update review on Polyherbal Formulation: A Global perspective. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 7(1):35-41.

Ogbulie, J. N., Ogueke, C.C. and Nwanebu, F.C. (2007). Antibacterial activities and toxicological potentials of crude ethanolic extracts of *Euphorbia hirta*. *African Journal of biotechnology*, 6(13): 1544-1548.

Oreagba, I. A., Oshikoya, K. A., Amachree, M. (2011). Herbal medicine used among urban residents in Lagos, Nigeria. *BMC Complement Alternative Medicine*. 11 : 117.

Oshim, I. O., Desmond, C. O., Nwobu, R. A. U., Ezugwu, U. M. and Urama, E. U. (2016). Kinetics of minimum inhibitory concentration, minimum bactericidal concentration and minimum fungicidal concentration of *Vernonia amygdalina* (Bitter leaf) on microorganisms isolated from wound infections. *International Journal of Surgical Research*, 5(1): 8-14.

Prieto, P., Pinda, M. and Aguilar, M. (1999). Spectrophotometric quantification of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. *Analytical Biochemistry*, 269: 337-341.

Sood, D. and Venkatesh, R. (2011). A review of the physiological implication of antioxidants in food. Retrieved from <https://digitalcommons.wpi.edu/iqp-all/143>

Subramani, P., Gan, S. T. and Sokkalingam, A. D. (2014). "Polyherbal formulation: Concept of ayurveda". *Pharmacognosy Review*, 8 (16): 73–80.

Tayade, J. A. and Patil, A. V. (2015). Polyherbal Formulation. *Journal of Natural Products Chemistry and Research*. 3: 6

Tim, N. (2017). What are the benefits of garlic? Retrieved on 13th October, 2021 from <https://www.medicalnewstoday.com/articles/265853>

Tripathy, S., Pradhan, D. and Anjana, M. (2010). Anti-inflammatory and antiarthritic potential of *Ammania baccifera* Linn. *International Journal of Pharmacological Biosciences*. 1: 1-7.

Uyoh, E. A., Chukwura P. N., David I. A. and Bassy A. C. (2013). Evaluation of antioxidant capacity of two *Ocimum* species consumed locally as a species in Nigeria as a justification for increased domestication. *American Journal of Plant Science*. 4: 222-230.

WebMD. (2021). Ginger. Retrieved on 15th October, 2021 from <https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-961/ginger>

ANALYSIS OF ORGANOCHLORINE PESTICIDE (OCP) RESIDUE IN AFRICAN LUNG FISH (PROTOPTERUS AETHIOPICUS)

Atoku Joseph Ojonugwa

CSI: Department of Pure and Industrial Chemistry, Kogi State University, Anyigba, PMB 1008, Nigeria

Abstract

This study investigates the presence and concentration of organochlorine pesticide (OCP) residues in African lungfish (Protopterus aethiopicus) residue in fish sampled from odogwu farming site in ibaji local government area of Kogi State. The sample were carried out objectively, QUECHERS METHOD was used for extractions, gas chromatography mass spectrometer (GC-MS) was used for fish residue analysis. Eight numbers of analyte were detected at different concertrations. For sample A autrazine (0.01ug / m) B-B-HC (0.04ug / ml) 0-BHC (7.67ug / ml) Chlorothalonil (0.73ug / ml) Delcthal (2.49ug / ml) Heptachlor epoxide (3.85ug / ml) Y- Chlordane (2.27ug / ml) trans-Nonachlor (6.66ug / ml) and for sample B a-BHC (0.1ug / ml) Atrazine (0.01ugh / ml) B-B-HC (0.02ug / ml) Y -BHC (3.43ug / ml) U-BHC (5.01ug/ml), Chlorothalonil (1lug / ml) Delcthal (1.2ug / ml) Heptachlor epoxide (2.52ug / ml) Y-Chlordane (1.08ug / ml) trans-Nonachlor N.D. The Organochlorine pesticides (OCPs) detected concentrations exceeded the maximum residue limits (MRLs) established by World Health Organization (WHO), indicating potential human health concerns. The high levels of persistent pesticides in P. aethiopicus suggest bioaccumulation. These findings give rise to the need for continuous monitoring, stricter regulatory enforcement, and public sensitization on the environmental and health risks associated with organochlorine pesticides.

Key words: Organochlorine, Pesticides, World Health Organization, lung fish.

IRIS METASTASIS IN A PATIENT WITH SMALL CELL LUNG CANCER: A CASE REPORT

Aydın MAÇIN

Private Batı Hospital, Department of Ophthalmology, Diyarbakır, Turkey
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-8210-294X>

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Iris metastasis is an extremely rare presentation of small cell lung cancer (SCLC) and may pose diagnostic challenges due to its potential confusion with primary ocular tumors. In this study, we present a rare case of iris metastasis secondary to SCLC, along with its clinical, radiological, and pathological features.

Materials and Methods: A 55-year-old male patient presented to the ophthalmology clinic with complaints of pain, redness, and blurred vision in the left eye. Biomicroscopic examination revealed conjunctival hyperemia, a yellowish-white nodular mass approximately 3 mm in diameter on the nasal part of the left iris, mild cell-flare reaction in the anterior chamber, and neovascularization of the iris. Intraocular pressure was elevated (right eye: 16 mmHg, left eye: 28 mmHg), and gonioscopy revealed neovascularization in the angle. These findings raised suspicion for a primary or metastatic iris tumor. Systemic evaluation revealed a 4 cm spiculated central mass in the right upper lobe of the lung and bilateral supraclavicular lymphadenopathies on thoracic CT. Brain MRI showed mass lesions in the frontal lobe and right orbital region. Biopsies were taken from both the iris lesion and the lung mass. Both samples demonstrated malignant cells consistent with “small cell carcinoma,” with positive staining for neuroendocrine markers (synaptophysin, chromogranin A).

Results: The patient was diagnosed with extensive-stage small cell lung cancer (SCLC) and received a treatment plan coordinated by medical oncology, radiation oncology, and ophthalmology departments. Systemic therapy included carboplatin-etoposide chemotherapy and anti-PD-L1 immunotherapy, accompanied by palliative radiotherapy to the right eye. After the first three cycles, there was a marked regression of the iris metastasis, a decrease in intraocular pressure, and partial improvement in visual acuity.

Discussion and Conclusion: This case highlights the importance of careful ophthalmic examination and systemic evaluation in the diagnosis of iris metastases and underscores the value of a multidisciplinary approach in the management of such rare presentations.

Key Words: Iris Metastasis; Small Cell Lung Cancer; Neuroendocrine Tumor; Intraocular Pressure; Chemotherapy

KÜÇÜK HÜCRELİ AKCİĞER KANSERİ OLAN BİR HASTADA İRİS METASTAZI: OLGU SUNUMU

ÖZET

Giriş ve Amaç: İris metastazı, küçük hücreli akciğer kanserinin (KHAK) son derece nadir bir sunumudur ve primer oküler tümörlerle karışabileceği için tanı zorlukları yaratabilir. Bu çalışmada, KHAK’a bağlı iris metastazı gelişen nadir bir olgu, klinik, radyolojik ve patolojik özellikleriyle sunulmuştur.

Materyal ve Yöntem: 55 yaşında erkek hasta, bir süredir sol gözde ağrı, kızarıklık ve görme bulanıklığı şikayetleriyle göz kliniğine başvurdu. Biomikroskopik muayenede konjonktiva hiperemik, sol iris nazal bölge üzerinde yaklaşık 3 mm çapında, sarımsı beyaz renkli nodüler kitle ve ön kamarada hafif hücre-flare reaksiyonu ve iriste neovaskülarizasyon saptandı.. Göz

içi basıncı yüksek bulundu (sağ göz: 16 mmHg, sol göz: 28 mmHg) ve gonioskopide açıda neovaskülarizasyon izlendi. Bu bulgular primer ya da metastatik iris tümörü olabileceğini akla getirdi. Sistemik değerlendirmede, toraks BT’de sağ akciğer üst lobunda 4 cm’lik spiküler kenarlı santral kitle ve bilateral supraklaviküler lenfadenopatiler görüldü, beyin MRG’de frontal lobda ve sağ göz orbita bölgesinde kitle lezyonları tespit edildi. İris kitlesinden ve akciğerden biyopsi alındı; her iki örnekte de nöroendokrin belirteçler (sinaptofizin, kromogranin A) pozitif boyanmış ve “küçük hücreli karsinom” ile uyumlu malign hücreler görüldü.

Sonuçlar: Hasta, yaygın evre küçük hücreli akciğer kanseri (KHAK) tanısıyla medikal onkoloji, radyasyon onkolojisi ve göz hastalıkları bölümlerinin ortak planladığı tedavi programına alındı. Sistemik olarak karboplatin-etoposid kemoterapisi ve anti-PD-L1 immünoterapisi uygulandı, eşzamanlı olarak sağ göze palyatif radyoterapi verildi. İlk 3 kür sonrasında iris metastazında belirgin gerileme ve göz içi basıncında düşüş sağlandı, hastanın görme keskinliği kısmen iyileşti.

Tartışma ve Sonuç: Bu olgu, iris metastazlarının tanısında dikkatli bir gözlem ve sistemik incelemenin önemini ve tedavide multidisipliner yaklaşımın değerini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: İris Metastazı; Küçük Hücreli Akciğer Kanseri; Nöroendokrin Tümör; Göz İçi Basınç; Kemoterapi

TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ'NİN EĞİTİM YÖNETİMİ BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Tuğba ÇAPKIN

Bülent Ecevit University, Institute of Social Science, Department of Educational Administration, 67300 Kdz. Ereğli, Zonguldak

ORCID: 0000-0002-7409-5036

Doç. Dr. Hasan Yücel ERTEM

Bülent Ecevit University, Institute of Social Science, Department of Educational Administration, 67300 Kdz. Ereğli, Zonguldak

ORCID: 0000-0001-9058-641X

ÖZET

Eğitim yönetimi eğitim kurumlarında öğretmenlerin, öğrencilerin ve diğer paydaşların ihtiyaçları doğrultusunda eğitim sürecinin planlanmasını, kaynak yönetimini, eğitim politikalarının uygulanmasını ve eğitimde kalitenin artırılmasını hedefleyen önemli bir disiplindir. Program Geliştirme ise, müfredatın belirlenmesi, içeriklerin ve sınıf içi uygulamaların düzenlenmesi sürecidir. Böyle bakıldığında eğitim yönetimi ve program geliştirme alanlarının birbirini tamamladıkları görülmektedir. Bu çalışmada amaç, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programının geliştirme ve uygulama süreçlerine Eğitim Yönetimi alanının etkisini incelemek, programa yönelik okul yöneticisi ve öğretmen görüşlerini ortaya koymaktır. Araştırma için yöntem olarak nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni benimsenmiş, doküman incelemesi yapılmış ve yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 2024-2025 eğitim öğretim yılında Zonguldak ili ve ilçelerinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilköğretim ve ortaöğretim okullarında görev yapmış yönetici ve öğretmenler arasından, amaçlı (yargısal) örnekleme yöntemi ile seçilmiş 11 yönetici ve 14 öğretmen olmak üzere toplam 25 katılımcı oluşturmaktadır. Çalışmanın bulguları, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin kuramsal dayanak ve eğitsel hedefleri bakımından Türk Eğitim Sistemi'nin genel amaçlarıyla uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Okul yöneticileri ve öğretmenlerin Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne yönelik program algılarının olumlu yönde olduğu görülmüştür. Programa yönelik hizmet içi eğitim faaliyetleri tanıtım düzeyinde yeterli görülmekle birlikte, içerik ve uygulamaya dönük eğitimlerin devam etmesi gerektiği yönünde ortak bir görüş oluşmuştur. Uygulama sürecinde karşılaşılan güçlüklerin fiziksel koşullar, öğrenci hazır bulunuşluk seviyesi ve ders süreleri gibi etkenlerden kaynaklandığı belirtilmiştir; ayrıca müfredatın içerik bakımından geliştirilmeye açık yanlarının bulunduğu vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, Eğitim Yönetimi

EXAMINING THE CENTURY OF TÜRKİYE EDUCATION MODEL N THE CONTEXT OF EDUCATIONAL ADMINISTRATION

ABSTRACT

Educational administration plays a critical role in ensuring that the educational process in institutions is planned in accordance with the needs of teachers, students, and other stakeholders. It also ensures the effective management of resources, the implementation of educational policies, and the enhancement of educational quality. Curriculum development, on the other hand, is the process of determining curricular content and reorganizing in-class practices. From this perspective, educational administration and curriculum development are complementary fields. The purpose of this study is to examine the influence of the field of

Educational Administration on the development and implementation processes of the Century of Türkiye Education Model curriculum and to reveal the views of school administrators and teachers on the program. A qualitative research design was adopted for the study, specifically a case study approach. Document analysis was conducted, and a semi-structured interview form was prepared. The study group consisted of school administrators and teachers working in Zonguldak during the 2024–2025 academic year, selected through purposive sampling. A total of 25 participants were included in the study: 11 administrators and 14 teachers. The findings of the study reveal that the Century of Türkiye Education Model aligns with the general objectives and educational goals of the Turkish Education System from a theoretical and instructional perspective. It was found that school administrators and teachers generally have a positive perception of the Century of Türkiye Education Model. While the in-service training activities for the program were deemed adequate at the introductory level, there was a shared opinion that more content-focused and implementation-oriented training should continue. The challenges experienced during the implementation process were reported to stem from physical conditions, student readiness levels, and course hours. Furthermore, it was emphasized that the curriculum content still has areas that require improvement.

Keywords: Century of Türkiye Education Model, Educational Administration.

GİRİŞ

Eğitim, insanın yaşam sahnesinde boy gösterdiği ilk andan bu yana rastgele veya sistemli öğrenmelerle ilerleyen davranış geliştirme sürecidir. Bireyin içinde bulunduğu dünyaya uyumlanması, iş ve ilişkilerini sağlıklı bir biçimde sürdürebilmesi doğasından gelen bir ihtiyaçtır. Zaman içerisinde nüfus artışı, değişen ihtiyaçlar ve yaşanan toplumsal gelişmeler, eğitim sürecinin sistemleşmesini kaçınılmaz kılmıştır.

İçerisinde bulunduğumuz çağın “hız çağı” olarak nitelendirildiği düşünülürse, sistemin bütün kollarının belirli aralıklarla denetlenmesi, ve güncellenmesinin, toplumların varlığını sürdürmesi ve ilerleyişi açısından önemli olduğu açıktır. Tıpkı yaşamın kendisi gibi eğitim sistemleri dinamik yapıda, toplumun ihtiyaçlarına hızlı cevap verebilecek özellikte olmalıdır.

Eğitimde program geliştirme çalışmaları öğretimin amaçlarını, öğretim yöntemlerini, öğrenme süreçlerini ve değerlendirme aşamalarını etkiler ve bundan etkilenir (Güneş vd., 2025). Etkili bir öğretim programı iyi yapılandırılmış bir içerik çerçevesine sahip olduğu gibi, kapsayıcı bir vizyon ve misyonu olan eğitim programıdır.

Türkiye’de cumhuriyetin ilanı ile başlayan eğitimde reform çalışmaları, öncelikle Batıda uygulamaya koyulmuş olan öğretim programlarının Türk Eğitim Sistemi’ne entegrasi şeklinde yürütülmüştür (Adıgüzel, 2025). Bu yaklaşım çalışmalarda hızlı yol almayı sağlamakla birlikte öğretim programının toplumumuza özgü beklentileri karşılaması bakımından eleştirilere konu olmuştur. Son olarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2024 yılında Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli adı ile geniş kapsamlı bir öğretim programları ortak metni ve müfredat değişikliği ilan etmiş, eğitimcilerin görüşlerini istemiştir. 2024-2025 eğitim öğretim yılı itibariyle, okul öncesi, ilkökul, ortaokul ve liselerde uygulama konulan Maarif Modeli ile ilgili alanyazında sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların büyük bir kısmı TYMM’yi içerik bakımından inceleyen çalışmalardır. Model ile gündeme gelen paradigma değişimi ve müfredat değişiklikleri eğitimin hedefleri, öğrenciye uygunluğu ve uygulanabilirliği, ölçmeye getirdiği yenilikler bakımından değerlendirilmektedir.

Bu gün ayrı ayrı anabilim dalları olarak yollarına devam etseler de Eğitimde Program Geliştirme ve Eğitim Yönetimi alanları birbirleriyle yakından ilişkilidir. Eğitim programının geliştirilme, uygulanma, değerlendirilme süreçleri eğitim yönetiminin çalışma alanıdır. Programa dair bu süreçlerin okullarda etkin bir biçimde yürütülmesi de okul yöneticilerinin görev ve sorumlulukları arasında yer almaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile uygulamaya geçen öğretim programları ders işlenişi, öğrenim ortamlarının düzenlenmesi,

öğretmen-öğrenci ilişkisi, ölçme-değerlendirme ve okulda paydaşlar arası iş birliği gibi eğitim yönetimi ilkeleri ile ilişkili kavramları yeniden ele almaktadır.

Ertürk'e göre (2009) etkin bir yönetim faaliyetinden söz edebilmek için yönetim sürecinin grup çalışması, insancılık, iş birliği uzmanlaşma, koordinasyon ve yöneltme gibi birtakım özellikleri taşıyor olması gerekmektedir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli içeriği ve yönetsel süreçlerinin, söz konusu özellikleri karşılama durumu bu araştırmanın problemi oluşturmaktadır. Alt problemler ise şunlardır:

1. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin hedefleri, ulusal eğitim sisteminde belirtilen hedefleri karşılamakta mıdır?

2. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin geliştirilmesi ve güncellenmesinde okul yöneticisi ve öğretmenlerin rolü nedir?

3. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında gerçekleştirilen hizmet içi eğitim çalışmalarına ilişkin katılımcı görüşleri nelerdir?

4. Okul yöneticileri ve öğretmenlerin Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ni uygulamada karşılaştıkları durumlar nelerdir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli ve Örneklem

Bu çalışma nitel araştırma yaklaşımı bağlamında, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin ortak metni ile okul yöneticileri ve öğretmen görüşlerinin Eğitim Yönetimi bağlamında incelenmesini ele almaktadır. Buna yönelik olarak nitel araştırma yöntem ve araçlarından durum (örnek olay) deseni benimsenmiş, görüşme tekniğine başvurulmuştur.

Zonguldak ili ve ilçelerindeki resmi ilkokul, ortaokul ve liselerde görev yapmakta olan 11 okul yöneticisi ve 14 öğretmen 25 katılımcı ile örneklem oluşturulmuş, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak görüşmeler yapılmıştır. Çalışma grubu belirlenirken veri çeşitliliğinin sağlanma şartı göz önünde bulundurulmuştur. Maksimum çeşitlilik örneklemesinin çalışma verileri için zenginlik oluşturmaya hedeflenmiştir (Yıldız, 2017) Katılımcılara demografik bilgi formu da uygulanmış ve sonuçlar Tablo 2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Çalışma Grubuna Ait Demografik Tablo

Değişken	Gruplar	F
Cinsiyet	Kadın	9
	Erkek	16
Mesleki Deneyim	1-5 yıl	2
	6-10 yıl	3
	11-20 yıl	10
	21 yıl ve üzeri	10
Yaş	25-35 yaş	5
	36-45 yaş	10
	46-50 yaş	2
	51 yaş ve üzeri	8
Öğrenim Durumu	Lisans	19
	Yüksek Lisans	5
	Doktora	1
Görev	Öğretmen	14
	Müdür Yardımcısı	4
	Müdür	7
İdarecilik Süresi	1-5 yıl	3
	6-10 yıl	2
	11-20 yıl	7
	21 yıl ve üzeri	-

Veri Analizi

Bu çalışma içerisinde, katılımcı okul yöneticisi ve öğretmenlerden bahsedilirken cinsiyet ve görev durumlarına göre “KY1, KY2... EY1, EY2... ve KÖ1, KÖ2... EÖ1, EÖ2...” kodları kullanılmıştır. Tez çalışması süresince okul yöneticilerinden ve öğretmenlerden elde edilen veriler nitel araştırma tekniklerinden içerik analizi tekniğiyle çözümlenmiştir. İçerik analizi tekniği; verilerin kodlanması, kodlardan temaların tespit edilip düzenlenmesi ve ortaya çıkan tablonun yorumlanması aşamalarından oluşmaktadır (Karasar, 2012, s. 203). Bu bağlamda çalışmada elde edilen veriler Tümevarım analiz tekniğiyle ele alınmış, veriler bilgisayar ortamına aktarılarak kavramlar yalın semboller/kodlar ile ifade edilmiş ve aralarındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Aralarında anlamlı ilişki bulunan kodlar bir araya getirilerek temalar oluşturulmuş ve yorumlanmıştır. Oluşturulan ilk temalar ile eldeki veriler ve kodlar karşılaştırılarak tutarlılık kontrolü yapılmış, temalar tablosuna son şekli verilmiştir. Çalışmada, her bir soruya göre kodlama ve temalaştırma yapılırken kodlara ait sıklık düzeyi (frekanslar) saptanmış ve yorumlanmıştır.

BULGULAR

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 3.1. Yönetici ve Öğretmenlerin TYMM’nin Ulusal Eğitim Hedefleri ile Tutarlılığına İlişkin Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Kod	n
Modelin Ulusal Hedeflerle Uyumu	Teorik uyum	2
	Ortak değerlerin belirlenmesi	2
	Değerler eğitiminin yaygınlaştırılması	6
	Öğrenci merkezli yaklaşım	14
Hedefe Ulaşmayı Zorlaştıran Etkenler	Hedeflerin benimsenme düzeyi	1
	Soyut ifadeler	11
	İçerik-amaç çelişkisi	1
	Sistemsiz uyumsuzluklar	9

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 3.2. Yönetici ve Öğretmenlerin TYMM’nin Hedeflerine Yönelik Çalışmalarına İlişkin Görüşlerinden Elde Edilen Bulgular

Tema	Kod	n
Sınıf İçindeki Çalışmalar	Önceden hazırlık	3
	Uygulamaların uyarlanması	2
	Konular arası ilişkilendirme	1
	Konuşma-yazma becerilerine yönelik etkinlik	3
	Öğretmen yansıtmaları	1
Okul Genelindeki Çalışmalar	Okul temelli planlama	1
	Öğretmen motivasyonunu artırma çalışmaları	4
	Denetleme	1
	Değerlendirmeleri raporlama	1
Okul Dışında Yürütülen Çalışmalar	Yerel farklılıkların belirlenmesi	2
	Çevreyi tanıtırma faaliyetleri	1
	Aile eğitimi	3

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 3.3. Yönetici ve Öğretmenlerin TYMM Kapsamında Katıldıkları Hizmet içi Eğitim Faaliyetleri ile İlgili Görüşlerinin Yorumlanmasından Elde Edilen Bulgular

Tema	Kod	N
Faaliyetlerin Sürece Katkısı	Sistemi tanıtmaya	3
	Öğretmen yeterliliklerini artırma	1
	Atölye çalışmalarının faydası	2
Faaliyetlerin Geliştirilmeye Açık Yönleri	Uygulama eksikliği	5
	Süre yetersizliği	5
	Kalabalık gruplarda motivasyon sorunu	1
	Branşa özgü içerik eksikliği	5

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Tablo 4.4.3. Yönetici ve Öğretmenlerin TYMM’yi Uygulamada Karşılaştıkları Durumlara İlişkin Görüşlerinden Elde Edilen Veriler

Tema	Kod	n
Öğrenci durumları	Öğrenci algısı	2
	Öğrenci hazırbulunuşluğu	2
	Öğrenci devamsızlık durumu	1
Öğretim ortamı durumları	Sınıfların kalabalık olması	11
	Fiziki yetersizlikler	1
Kaynak durumları	İçerik yoğunluğu	6
	Uzun süren etkinlikler	3
	Soyut kazanımların fazlalığı	10
	Materyal eksikliği	12
Sistemden kaynaklı durumlar	Sınav sistemi ile uyumsuzluk	12
	Okullarda uygulama farklılıkları	1
	Denetim eksikliği	3

TARTIŞMA ve SONUÇ

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli eğitim yöneticilerine öğretim ortamlarını düzenlemek, çalışma saatlerini düzenlemek, kaynakları yönetmek gibi yetki ve sorumlulukların yanında; “okul temelli planlama” ile öğretmenlerin planladıkları etkinliklere esneklik sağlamak ve destek vermek ile ilgili yeni yükümlülükler getirmektedir. “Program Dışı Etkinlikler” başlığında Maarif Modeli çevre tanıtım etkinlikleri, yerel kültürel zenginliklerin tanıtılmasına yönelik çalışmalar, ailelerle iş birliği ve aile eğitimleri gibi yeni uygulamalar getirerek, eğitim yöneticilerinin yetki ve sorumluluklarının kapsamını genişletmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, yeni öğretim programıyla gelen yeniliklerle birlikte, Eğitim Yönetimi ilke ve süreçlerinin okullarda izlenme oranının arttığını göstermektedir.

Okul yöneticisi ve öğretmenlerden elde edilen verilere göre TYMM’nin hedeflerine ulaşması eğitimcilerin programı sahiplenmelerini ve iş birliği ile hareket etmeleri gerekli kılmaktadır. Bunun yanında yapılan geri bildirim ve değerlendirmeler doğrultusunda içeriklerin güncellenmeye devam etmesi, kaynakların ve örneklerin çoğaltılması, öğretim ortamlarının uygunluğunun sağlanması gibi iyileştirmelerle eğitimin hedeflerine ulaşması mümkündür.

Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin yetersiz olması, öğrenci devamsızlığı, sınav sistemi ile soyut hedeflerin uyumsuzluğu, okullar arasında farklı uygulamalar olması gibi

faktörler öğretim programının ön görüldüğü şekilde uygulanmasına engel teşkil edebilir. Okul yöneticilerinin denetim, öğretmen bilgilendirme toplantıları, aile katılımını teşvik edici çalışmalar ve öğretim ortamını düzenleme çalışmalarıyla süreci desteklemesi programın etkili olması için önemlidir. Hizmet içi eğitimlerin tekrarlanması, içeriğinin zenginleştirilmesi ve öğretmenlere örnek uygulamalarla rehberlik edecek nitelikte eğitimlerin olması okul yöneticileri ve öğretmenlerin gerekli gördüğü önemli iyileştirmelerdir.

Alanyazında konu ile ilgili sınırlı sayıda araştırma ile karşılaşılmasıdır. Araştırmacılar konuyu farklı örneklemeler üzerinde çalışabilir, konuyu ele alırken örnekleme genişleterek ve nitel araştırma yöntemlerinden farklı birden fazla çalışarak alanyazına katkı sunabilirler. Okullarda Eğitim Yönetimi alanını ilgilendiren yenilikçi uygulamalar şeklinde konu sınırlandırılıp daha odaklanmış sonuçlar elde edilebilir. Çalışmanın örnekleme ülke geneline yayılarak, geneli daha iyi yansıtan ve program geliştiricilere rehberlik edebilecek sonuçlar elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, A. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinin Cumhuriyet Dönemi Eğitim Programlarıyla Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi: Bir Meta Sentez Çalışması. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 11(1), 9-21.
- Güneş, S., Kılıçaslan, S., Dünder M. E., & Kılıçaslan, Z. (2025). Eğitimde Program Geliştirmenin Felsefi Temelleri Üzerine İnceleme. *International QMX Journal*, 4(4), 667-668.
- Ertürk, M., (2009). *İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon*. Genişletilmiş ve Gözden Geçirilmiş 4. Basım.
- Yıldız, S. (2017). Sosyal Bilimlerde Örnekleme Sorunu: Nicel Ve Nitel Paradigmalarından Örnekleme Kuramına Bütüncül Bir Bakış. *Kesit Akademi Dergisi*, (11), 435.

MODA SEKTÖRÜNDE YEŞİL AKLAMA LİTERATÜRÜNÜN VOSVIEWER İLE BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Damla TÜRKÖĞLU

Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İstanbul,

Dr. Öğr. Üyesi Elif BİLGİN

Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İstanbul,

ORCID: 0000-0002-5823-3822

Dr. Öğr. Üyesi Ekin KARAPINAR

Marmara Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İstanbul,

ORCID: 0000-0002-4907-6503

ÖZET

Yeşil aklama (greenwashing), işletmelerin gerçekte çevresel sorumluluk taşımayan faaliyetlerini, sürdürülebilirlik söylemleri altında sunarak çevreye duyarlı bir imaj yaratma stratejisi olarak tanımlanabilir. Moda sektöründe, hızlı moda anlayışının çevre üzerindeki olumsuz etkileri giderek artarken, markaların bu etkileri gizlemek amacıyla “yeşil” söylemleri araçsallaştırdığı gözlemlenmektedir. Bu çalışma, “yeşil aklama” kavramının moda sektörü bağlamında akademik literatürde nasıl ele alındığını ortaya koymak ve bu alandaki eğilimleri analiz etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmış ve Web of Science veri tabanında yayımlanan 35 akademik makale incelenmiştir. Elde edilen veriler, VOSviewer yazılımı kullanılarak görselleştirilmiş ve analiz edilmiştir. Bulgular, moda sektöründe yeşil aklama konulu akademik yayınların 2019 yılında başladığını ve özellikle 2022 sonrasında belirgin bir artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Yayınların büyük çoğunluğu ABD, Birleşik Krallık ve İspanya merkezli üniversitelerden gelmektedir. Anahtar kelime analizinde “sürdürülebilirlik”, “hızlı moda”, “döngüsel ekonomi” ve “yeşil pazarlama” terimlerinin öne çıktığı görülmektedir. Bu çalışma, moda endüstrisinde yeşil aklama olgusunun uluslararası akademik literatürdeki yansımalarını sistematik olarak inceleyerek mevcut bilgi birikimine katkıda bulunmakta ve gelecekte yapılacak çalışmalara kavramsal bir çerçeve sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil aklama, moda sektörü, sürdürülebilirlik, bibliyometrik analiz, VOSviewer

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF GREENWASHING LITERATURE IN THE FASHION INDUSTRY USING VOSVIEWER

ABSTRACT

Greenwashing refers to the practice of companies promoting an environmentally responsible image while engaging in activities that, in reality, lack genuine ecological commitment. In the fashion industry, where the environmental consequences of the fast fashion model have been increasingly scrutinized, brands are often observed to instrumentalize green narratives to obscure their negative impacts. This study aims to examine how the concept of greenwashing has been addressed within the academic literature in the context of the fashion sector and to identify emerging research trends. A bibliometric analysis was conducted on 35 academic articles published in the Web of Science database. The data were analyzed and visualized using the VOSviewer software, enabling the identification of publication patterns, key research themes, and collaborative networks among authors and institutions. The findings reveal that

research on greenwashing in the fashion industry began to emerge in 2019, with a significant increase in publications observed after 2022. Most contributions originate from institutions in the United States, the United Kingdom, and Spain. Frequently used keywords include “sustainability,” “fast fashion,” “circular economy,” and “green marketing.” The results demonstrate that academic interest in this topic is growing, reflecting the rising global concern over deceptive sustainability practices in fashion. This study contributes to the understanding of the scholarly discourse surrounding greenwashing in the fashion sector and provides a structured overview of the literature, serving as a foundation for future research in this area.

Keywords: Greenwashing, fashion industry, sustainability, bibliometric analysis, VOSviewer

ÇİFT VE AİLE DANIŞMANLIĞINDA YAPAY ZEKA KULLANIMI

Ömercan KABAGÖZ

Giresun University, Institute of Social Science, 28200 Merkez, Giresun

ORCID: 0009-0004-1127-8777

Yeliz TIRYAKİ GÖKSU

Giresun University, Faculty of Education, Department of Psychological Counseling and

Guidance 28200 Merkez, Giresun

ORCID: 0000-0002-3502-8885

ÖZET

Artan ilişki problemleri ve sınırlı terapi kaynakları, terapötik destek arayan çiftleri alternatif çözümlere yöneltmiştir. Bu çalışmada yapay zekâ teknolojilerinin çift danışmanlığı alanındaki mevcut ve potansiyel uygulamaları incelenmiştir. Hem Türkiye'de hem de uluslararası alanda yayımlanan literatürün tarandığı bu çalışmada; çift terapisine entegre edilen yapay zeka temelli araçların ne tür katkılar sunduğu, hangi sınırlamalara sahip olduğu ve hangi kuramsal alt yapıya dayandığı analiz edilmiştir. Çalışmanın temel amacı, yapay zekânın çift terapisine katkılarını belirlerken aynı zamanda bu teknolojilerin etik, duygusal, kültürel ve teknik boyutlardaki sınırlarını da ortaya koymaktır. Bu kapsamda ele alındığında yapay zekâ destekli araçlar, chatbotlar, duygu tanıma sistemleri, dil ve davranış analizleri, konuşma ajanları ve insan-yapay zekâ işbirliği modelleri, hem zaman hem de maliyet açısından avantajlar sunarken; terapiye erişimi de kolaylaştırmaktadır. Çalışmada ayrıca mevcut çalışmalar örneklenerek yapay zekânın çift terapisti süreçlerinde nasıl kullanıldığı incelenmiştir. Öne çıkan uygulamalar şunlardır; Chatbot Destekli Müdahaleler: ChatGPT benzeri modellerin, çiftlerin çatışma örüntülerini anlamada, empatik yanıtlar sunmada ve çözüm önerileri getirmede yardımcı olabileceği gösterilmiştir. Ancak, duygusal derinliği olan kriz anlarında yetersiz kalabildiği vurgulanmaktadır. Duygu Tanıma Sistemleri: Ses analizi yoluyla çiftlerin duygusal durumları sınıflandırılabilir. Bu sistemler %85'in üzerinde doğrulukla çalışabilmektedir; ancak kültürel farklılıklar ve teknik kısıtlar hâlâ önemli sınırlılıklar sunmaktadır. Dil ve Davranış Analizi: Derin öğrenme modelleri (örneğin BERT) aracılığıyla çiftlerin sözel etkileşimleri analiz edilerek olumlu/olumsuz iletişim tarzları otomatik olarak sınıflandırılabilir. Konuşma Ajanları ve Travma Müdahalesi: Sesli asistanlar (örneğin Amazon Alexa) aracılığıyla, özellikle evde uygulanabilecek yapılandırılmış terapi protokolleri geliştirilmiştir. Elde edilen bilgiler yapay zeka araçlarının çift ve aile danışmanlığı uygulamalarındaki yeri ve işlevselliği açısından değerlendirilmiş, ilgili alan çalışanlarına önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Yapay zekâ, çift danışmanlığı, aile danışmanlığı, çift terapisti, chatbot,

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COUPLES AND FAMILY COUNSELING

ABSTRACT

The increasing number of relationship problems and limited therapy resources have directed couples seeking therapeutic support toward alternative solutions. This study examines the current and potential applications of artificial intelligence (AI) technology in the field of couple counseling. In this study, which reviews the literature published both in Turkey and internationally, the contributions, limitations, and theoretical frameworks underlying AI-based tools integrated into couples therapy are analyzed. The main aim of this study is to identify the contributions of AI to couple therapy, while also revealing the limitations of these technologies

in terms of ethical, emotional, cultural, and technical aspects. In this context, AI-supported tools such as chatbots, emotion recognition systems, language and behavior analysis, speech agents, and human-AI collaboration models offer advantages in terms of time and cost, while also facilitating access to therapy. The study also investigates how AI is being used in couple therapy processes by exemplifying existing studies. Notable applications include: **Chatbot-Supported Interventions:** Models similar to ChatGPT have been shown to assist in understanding couples' conflict patterns, providing empathetic responses, and suggesting solutions. However, it is emphasized that these tools may fall short in crisis situations involving emotional depth. **Emotion Recognition Systems:** Couples' emotional states can be classified through voice analysis. These systems can work with over 85% accuracy, although cultural differences and technical limitations remain significant challenges. **Language and Behavior Analysis:** Through deep learning models (e.g., BERT), verbal interactions of couples can be analyzed, and positive/negative communication styles can be automatically classified. **Speech Agents and Trauma Intervention:** Structured therapy protocols that can be applied at home have been developed through voice assistants (e.g., Amazon Alexa). The findings were evaluated in terms of the place and functionality of AI tools in couples and family counseling practices, and recommendations were made for professionals in the field.

Keywords: Artificial intelligence, couples counselling, family counselling, couple therapy, chatbots.

GİRİŞ

Günümüzde artan ilişki problemleri, psikolojik destek hizmetlerine duyulan ihtiyacı artırmış; erişim kısıtlılıkları ve maliyetler alternatif terapötik araçlara yönelimi artırmıştır. Bu bağlamda, yapay zeka temelli sohbet botları, ses analiz sistemleri, duygu tanıma algoritmaları ve insan-yapay zeka iş birliğine dayalı hibrit modellerin çift terapisine entegrasyonu değerlendirilmektedir. Romantik ilişkilerde yaşanan sorunlara destek olarak gelişen çift danışmanlığı da diğer danışmanlık alanlarıyla benzer olarak terapist sayısının yetersizliği, maddi imkânsızlıklar ve terapiye yönelik damgalama gibi nedenler çiftlerin profesyonel destek almasını güçleştirmektedir. Bu zorluklar, dijital çözümlere, özellikle de yapay zeka destekli terapi araçlarına ilgiyi artırmıştır. Öte yandan duygularını ve düşüncelerini anlatmakta güçlük çeken danışanlara, istenen farkındalıklara daha kapalı olan danışanlara yönelik uygulanan bir çok tekniğe destek bir araç olarak, gelişen yapay zeka modelleri bir alternatif olarak görülmeye başlamıştır. Bu anlamda yapay zeka modellerini, çeşitli amaç ve yöntemlerde bu süreçlere entegre etmeye yönelik çalışmalar son dönemlerde artmıştır. Birçok alanda yardımcı araç olarak kullanılan ve bu kapsamda gelişen yapay zeka modellerinin insan davranışlarını anlamlandırma, danışanlara en uygun desteğin sağlanması sürecinde objektif bir yöntem olma potansiyeli de mevcuttur. Danışmanların da doğup içine büyüdükleri kültürel ve ahlaki sınırlılıklar yadsınamaz bir gerçektir. Danışmanlar mesleki profesyonellikle bu farklılıklardan her ne kadar sıyrılıp objektif bir tutum alsalar da yapay zeka bu noktada iyi bir yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Aynı zamanda; yargılanma, ayıplanma endişesi veya başka sebeplerden kendini insan danışmana açmakta güçlük yaşayan danışanlar için de yardımcı olabilecek bir alternatif olasılık oluşturmaktadır. Üstelik pandemi döneminin de dijital gelişime duyulan ihtiyaç ve dijital araçları kullanma alışkanlığına olan etkisi ile tüm bu çalışmalar hız kazanmış, kullanıldıkları alanlar ve kapsamı artmıştır. Bu çalışmada tüm bu gelişmeler eşliğinde çift terapisinde yapay zeka kullanımı üzerine bazı örnekler ve bu çalışmalarda elde edilen veriler incelenerek bir derleme yapılmış ve görüş belirtilmiştir.

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu çalışmada, yapay zekâ destekli teknolojilerin çift danışmanlığı süreçlerinde nasıl kullanılabileceğini anlamak amacıyla çeşitli bazı kuramlardan yararlanılmıştır. Ele alınan

kuramlar, hem çift ilişkilerinin temel dinamiklerini kavramaya hem de dijital teknolojilerin bu ilişkilerde nasıl bir rol üstlenebileceğini değerlendirmeye yöneliktir. Özellikle **Bowen Aile Sistemleri Kuramı, Gottman Çift Terapisi Yaklaşımı, Bağlanma Kuramı ve Duygu Odaklı Terapi (EFT)**, bu çerçevede teorik bir temel sunmaktadır.

Bowen Aile Sistemleri Kuramı, bireylerin ilişkisel davranışlarını içinde bulundukları duygusal sistemin bir yansıması olarak açıklar. Bu yaklaşım, yapay zekânın danışmanlık sürecine “dışsal bir gözlemci” olarak dahil edilmesi fikrini desteklemekte ve çiftlerin duygusal tepkilerinin sistemsel bağlamda analiz edilmesine olanak tanımaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler, bu kuramın sunduğu sistemik perspektifi temel alarak, çiftlerin ilişkisel dengesizliklerini tespit etmede yardımcı olabilir.

Gottman Çift Terapisi Yaklaşımı ise özellikle çiftler arası iletişimin analizine odaklanmaktadır. “Dört atlı” olarak adlandırılan (eleştiri, savunma, küçümseme ve duvar örme) olumsuz iletişim örüntüleri, yapay zekâ temelli dil işleme algoritmalarıyla dijital olarak tanımlanabilir. Derin öğrenme modelleri (örneğin BERT), çiftlerin iletişim kalıplarını analiz ederek terapistlere erken uyarılar sunabilir ve böylece ilişkisel müdahalelerin zamanlamasını optimize edebilir.

Bağlanma Kuramı da, bireylerin romantik ilişkilerdeki davranışlarını anlamada önemli bir yer tutar. Bu kuram, yapay zekâ destekli danışmanlık uygulamalarında bireylerin sisteme nasıl yaklaştığını değerlendirmek açısından değerlidir. Özellikle güvensiz bağlanma stillerine sahip bireylerin, insan danışmanlara göre dijital sistemlerle daha az yargılandıkları bir iletişim ortamı kurabildikleri gözlenmektedir. Bu bağlamda, yapay zekânın danışanla güven ilişkisi geliştirme potansiyeli dikkate değerdir.

Son olarak, Duygu Odaklı Terapi (EFT), ilişkisel çatışmaların temelinde karşılanmamış duygusal ihtiyaçların yer aldığını vurgular. Bu yaklaşım doğrultusunda, yapay zekâ sistemlerinin duygu tanıma ve düzenleme yetenekleri (ses analizi, yüz ifadelerinin tanınması, dilsel duygu çıkarımı vb.), terapi süreçlerinde destekleyici araçlar olarak kullanılabilir. Ancak duyguların sadece sözel değil, bedensel ve ilişkisel bağlamda da ifade edildiği dikkate alındığında, bu teknolojilerin sınırlılıklarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Örneğin, yüz ifadelerinin analizine dayalı sistemler danışan üzerinde rahatsızlık yaratabilir veya yanlış anlamalara yol açabilir.

Bu kuramsal değerlendirme çerçevesinde, yapay zekâ destekli teknolojilerin çift danışmanlığı sürecine entegrasyonu hem yeni fırsatlar hem de bazı etik ve teknik sınırlarla birlikte değerlendirilmektedir. Kuramlar, bu sürecin sadece teknik değil, aynı zamanda insani ve ilişkisel boyutlarını da içeren çok katmanlı bir yapı olduğunu göstermektedir.

YAPAY ZEKANIN PSİKOTERAPÖTİK SÜREÇLERDEKİ ROLÜ

Yapay zeka, doğal dil işleme, makine öğrenimi ve duygu analizi gibi alanlarda kaydettiği ilerlemeler sayesinde terapi uygulamalarına entegre edilebilecek güçlü bir araç haline gelmiştir. ChatGPT gibi büyük dil modelleri, kullanıcılarla doğal ve empatik diyaloglar kurabilmekte, çeşitli psikoterapötik teknikleri taklit edebilmektedir. Ayrıca sesli verilerden duygu tanıma ve davranış analizi yapan sistemler, terapi sürecinin objektif verilerle desteklenmesine katkı sunmaktadır.

Yapay zekanın, insan deneyimleri ve duygularını anlamaya dayalı psikoterapötik süreçlere dahil olmasının tüm bu olumlu yanlarının yanında kaygı verici yönleri de vardır. Tüm olumlu katkılarının yanında, yapay zekânın empati, etik karar alma, gizlilik gibi psikoterapinin temel yapı taşlarını ne ölçüde içselleştirebildiği tartışmalıdır. Terapötik ilişkinin merkezinde yer alan insanın yerine alternatif olan bir dijital temsil; etik, teknik ve mesleki açıdan ciddi bir sorgulamayı beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda yapay zekanın psikoterapötik süreçlerdeki rolünü anlamak yalnızca teknolojik bir gelişimi incelemek değil, aynı zamanda terapi pratiğinin temel varsayımlarını incelemek anlamına gelmektedir.

ÇİFT DANIŞMANLIĞINDA YAPAY ZEKA DESTEKLİ UYGULAMALAR

Chatbot Destekli Müdahaleler

Chatbotlar, doğal dil işleme (NLP) ve makine öğrenimi tekniklerini kullanarak, danışanlarla gerçek zamanlı etkileşim kurabilen bilgisayar programlarıdır. Chatbotların temel avantajlarından biri, kesintisiz erişim ve düşük maliyetle destek sağlamalarıdır. Sohbet algoritması ayarlanabilen kendini geliştirebilen bu sistemlerin danışmanlık sürecinde destek olarak kullanılması üzerine çalışmalar devam etmektedir. Ayrıca, chatbotların kullanıcı arayüzü, etkileşim sıklığı ve kişiselleştirme kapasitesi gibi tasarım unsurları, terapötik etkinliği doğrudan etkileyen önemli faktörlerdir. NLP tabanlı duygu tanıma modüllerinin entegrasyonu, danışanın ruh halini daha doğru belirlemeye ve müdahaleyi buna göre uyarlamaya imkan tanımaktadır.

Matthew Vowels ve ekibi (2024), Birleşik Krallık'ta gerçekleştirdikleri çalışmada ChatGPT'nin terapötik kapasitesini değerlendirmiştir. Araştırmada, chatbot, 50 çift üzerinde tek seanslık terapi simülasyonu yürütmüş; çiftlerin ilişki içi çatışmalarının belirlenmesinde ve çözüm önerilerinde bulunmada etkinliği test edilmiştir. Sistem, çiftlerin verdiği yanıtları anlamlandırarak empatik ve destekleyici geri dönüşler sağlamıştır. Katılımcılar, chatbotun duygusal ifadeleri anlamada ve uygun yanıtlar vermede başarılı olduğunu belirtirken, derin ve kriz durumlarında yetersiz kaldığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, chatbotların temel müdahalelerde faydalı olabileceğini ancak insan terapistlerin yerini tam anlamıyla alamayacağını göstermektedir.

Duygu Tanıma Sistemleri

Duygu tanıma sistemleri, ses dalgalarının frekans, ton, tempo ve diğer akustik özelliklerini analiz ederek, konuşmacının duygusal durumunu sınıflandırır. Bu sistemler, çift seanslarında duygu dalgalanmalarını nesnel olarak izleyebilmek ve terapistin müdahalesini optimize etmek amacıyla geliştirilmiştir.

Crangle ve arkadaşlarının (2024) Stanford Üniversitesi projesinde, üç çiftin toplam 18 saatlik terapi kayıtları üzerinde kapsamlı bir analiz yapılmıştır. Araştırmada, ses sinyallerinden filtrebank, frekans spektrumu, ses kalitesi gibi özellikler çıkarılmış ve yapay zekanın makine öğrenimi algoritmalarıyla öfke, sevinç, üzüntü gibi temel duyguların sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir. Sistem, %85'in üzerinde doğruluk oranlarıyla duygu tanımda başarılı olmuştur. Böylece terapistlere objektif geri bildirim sağlamıştır. Duygu tanıma teknolojisi, seans sırasında çiftlerin duygusal iniş çıkışlarının anlık olarak izlenmesine olanak tanıyarak, müdahalelerin zamanında ve etkili yapılmasını desteklemektedir.

Bununla birlikte, konuşma hızındaki bireysel farklılıklar, gürültü ve kültürel tonlama farkları gibi teknik zorluklar, sistemin geliştirilmesini sınırlamaktadır. Bu nedenle, duygu tanıma algoritmalarının kültürel çeşitlilik ve dil özelliklerine göre yeniden eğitilmesi gerekmektedir.

Dil ve Davranış Analizi

Dil analizi, çiftlerin etkileşimlerindeki kelime seçimleri, cümle yapıları ve dilsel kalıplar üzerinden iletişim tarzlarını incelemektedir. Geleneksel davranış kodlama yöntemleri, uzman gözlemcilerin iletişimi belirli kategorilere ayırmasını gerektirirken, BERT gibi derin öğrenme tabanlı dil modelleri bu süreci otomatikleştirmekte ve yüksek doğrulukta sonuçlar sunmaktadır.

Biggiogera ve ekibi (2021), ETH Zürih ve Lozan Üniversitesi iş birliğiyle gerçekleştirdikleri araştırmada, İsviçreli 368 çiftin tartışma anlarını 10 saniyelik kısımlara bölerek BERT modeliyle analiz etmişlerdir. Model, olumlu ve olumsuz iletişim davranışlarını %90'a varan doğrulukla sınıflandırmıştır.

Bu sonuç, BERT'in bağlamı anlamada yüksek bir performans gösterdiğini ve çiftlerin etkileşimlerindeki duygu değişimleri yakalama potansiyelini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu otomatik yöntemler, zaman ve maliyet açısından insan temelli kodlamaya göre avantaj sağlamaktadır.

Öte yandan modelin eğitildiği dil ve kültür bağlamının dışındaki çiftlerde performans düşebilir. Kültürel farklılıklara göre yapay zeka hatalı değerlendirmeler yapabilir. Bu nedenle çok dilli ve kültürlerarası veri setleri ile modelin kültürlere göre hassasiyetinin geliştirilmesi ve güçlendirilmesi gerekmektedir.

Konuşma Ajanları ve Travma Müdahalesi

Konuşma ajanları (conversational agents), sesli asistanlar aracılığıyla kullanıcılarla doğal diyaloglar kurabilen sistemlerdir. Bu ajanlar, ev ortamında uygulanabilen psikoterapötik protokoller için yenilikçi bir platform sunmaktadır.

Motalebi ve Abdullah (2018), Pennsylvania State University’de gerçekleştirdikleri pilot çalışmada Amazon Alexa’yı kullanarak Bilişsel-Davranışçı Ortak Terapi (CBCT) protokolünü çiftlere ev ortamında ulaştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada PTSD yaşayan çiftlerle kısa, yapılandırılmış diyaloglar aracılığıyla partnerlerin birlikte travmayla yüzleşmeleri ve ilişki kalitelerinin iyileştirilmesi hedeflenmiştir. Ajan, kullanıcılara sorular sorarak, egzersizler önererek ve destekleyici geri bildirim sağlayarak terapötik süreci kolaylaştırmıştır.

Yapılan araştırmanın ilksel sonuçları, katılımcıların ajanla etkileşimi olumlu bulduğunu ve programın evde kolayca uygulanabildiğini göstermiştir. Ancak, karmaşık duygusal durumlarda ve kriz anlarında sesli ajanların sınırlamaları bulunmaktadır. Bu durumda ortamda fiziksel açıdan bir insanın danışanın eksikliği bazı sorunlara açık kapı bırakabilir. Ayrıca, etik açıdan, gizlilik ve verilerin güvenliği konuları dikkatle ele alınmalıdır.

İnsan-Yapay Zeka İşbirliği

Yapay zekanın terapi süreçlerine entegre edildiği hibrit modeller, insan terapistlerin uzmanlığı ile yapay zekânın hesaplama gücünü birleştirmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşımlar, hem esneklik hem de güvenlik sağlamaktadır.

Yılma ve Kim (2025), Lüksemburg ve Twente Üniversitesi ortaklığında geliştirdikleri “AI-Therapist Duo” modelinde, sanat terapisi bağlamında yapay zekâyı bir öneri sistemi olarak konumlandırmışlardır. Sistem, çiftlerin duygu düzenlemeleri için görsel sanat temelli öneriler sunarken, son karar ve müdahale terapist tarafından yapılmaktadır. Bu model, yapay zekanın yaratıcı terapi alanına entegrasyonunun örneklerinden biridir. Görsellerin hazırlanmasında yapay zeka yardımı alınırken bu görsellerin terapi sürecinde uygulanması ve yorumlanması insan terapist tarafından yapılmaktadır. Ayrıca terapist ve yapay zeka etkileşiminin dinamiklerinin incelenmesi, etik standartların oluşturulması, araştırmanın öncelikli alanları olarak öne çıkmaktadır.

Bu tip bir hibrit model, çift danışmanlığında terapistlerin iş yükünü azaltırken, daha kişiselleştirilmiş ve esnek müdahaleler sunmayı mümkün kılmaktadır.

YÖNTEM

Çalışmada **doküman analizi** yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, yazılı materyallerin sistematik olarak incelenmesini içeren bir nitel araştırma yöntemidir ve araştırma konusu ile ilgili yazılı materyallerin içerik, yapı ve anlam açısından sistematik biçimde incelenmesini kapsar (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu yöntemde, yapay zekâ teknolojilerinin çift danışmanlığı süreçlerindeki uygulamalarını içeren bilimsel makaleler, tezler, raporlar ve kitap bölümleri detaylı biçimde analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında incelenen belgeler, hem kuramsal altyapıyı hem de güncel uygulamaları yansıtacak şekilde seçilmiş ve nitel veri toplama süreci doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu kapsamda yapay zekâ destekli araçların (chatbotlar, duygu tanıma sistemleri, dil analizi uygulamaları, konuşma ajanları ve hibrit modeller) çift danışmanlığı bağlamında nasıl değerlendirildiği, hangi kuramsal temellere dayandığı ve uygulama süreçlerinde karşılaşılan etik, teknik ve kültürel sınırlılıkların neler olduğu analiz edilmiştir. Araştırma tasarımı nitel araştırma yaklaşımı temel alınarak yapılandırılmıştır. Nitel araştırmalar, sosyal olguları derinlemesine anlamayı ve bireylerin yaşantılarına, tutumlarına, inançlarına ve algılarına ulaşmaya odaklanan, esnek ve yoruma açık veri toplama süreçlerini

kapsayan bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2014). Bu çalışmada da yapay zekânın çift danışmanlığı alanındaki işlevi; etik, kültürel, teknik ve duygusal boyutlarıyla çok yönlü olarak ele alınmıştır. Araştırmanın amacı, sayısal verilerden ziyade, derinlemesine yorumlama ve kuramsal değerlendirme ile alana katkı sunmaktır.

Veri Kaynakları ve Seçim Kriterleri

Araştırma kapsamında 2015–2025 yılları arasında yayımlanmış, yapay zekâ teknolojilerinin psikolojik danışmanlık ve özellikle çift terapisi bağlamında kullanımını inceleyen **bilimsel makaleler, tez çalışmaları ve kitap bölümleri** incelenmiştir. Yayınlara erişim, Google Scholar, PubMed, APA PsycNet, JSTOR ve ULAKBİM gibi veri tabanları aracılığıyla sağlanmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derleme çalışmasında, yapay zeka temelli teknolojilerin çift danışmanlığı alanındaki güncel ve potansiyel uygulamaları incelenmiş; çeşitli kuramsal yaklaşımlar çerçevesinde elde edilen bulgular bütüncül bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Yapay zeka destekli chatbotlar, duygu tanıma sistemleri, dil analizi modelleri, konuşma ajanları ve hibrit insan-YZ işbirliği örnekleri üzerinden gerçekleştirilen analizler, bu teknolojilerin çift danışmanlığı süreçlerinde anlamlı katkılar sağlayabileceğini göstermektedir.

Yapay zeka sistemlerinin özellikle erişilebilirlik, zamanın verimli kullanımı, kişiselleştirme ve anlık geri bildirim gibi açılardan avantaj sunduğu görülmektedir. Özellikle Gottman Yaklaşımı'nın öngördüğü iletişim örüntülerinin yapay zeka ile izlenebilmesi, bağlanma kuramı bağlamında danışanların güvenli bir ilişki geliştirmekte zorlandıkları alanlarda destek sunulabilmesi ve duygu odaklı terapinin vurguladığı duygusal değişimlerin nesnel olarak analiz edilebilmesi, teknolojinin terapötik süreçlere entegrasyonunu anlamlı kılmaktadır.

Bununla birlikte, yapay zekâ araçlarının etik, mahremiyet, kültürel duyarlılık ve duygusal derinlik gibi konularda halen ciddi sınırlılıkları olduğu da açıktır. Özellikle kriz durumları, travma temelli deneyimler ve yüksek duygusal yoğunluk içeren oturumlarda, insan terapistin yerini alması şu aşamada doğru bir beklenti olmaz. Ayrıca, algoritmaların eğitiminde kullanılan veri setlerinin kültürel çeşitliliği yansıtamaması, kişisel farklılıklara bağlı jest, mimik kullanımları, kelime ve sus vurgulamaları bazı durumlarda yanlış analiz ve müdahalelere neden olabilir.

Bu bağlamda, yapay zekâ destekli araçlar tamamlayıcı nitelikte kullanılmalıdır: İnsan terapistlerin yerini alması değil, onların sürecine destek sunması amaçlanmalıdır. Yapay zeka özellikle seans dışı takip, günlük duygu takibi ve hazırlık süreçlerinde faydalı olabilir.

Etik standartlar ve veri güvenliği ön planda tutulmalıdır: Danışan bilgilerinin gizliliği ve yapay zekâ sistemlerinin şeffaflığı sağlanmalı; bu konuda yasal ve mesleki düzenlemeler yapılmalıdır. Danışmanlar teknoloji okuryazarlığı konusunda desteklenmelidir: Terapistler, yapay zekâ teknolojilerinin temel işleyiş mantığı, sınırlılıkları ve kullanım alanları konusunda eğitilmeli, böylece etik ve etkili bir entegrasyon sağlanmalıdır.

Kültürel adaptasyon süreçleri geliştirilmelidir: Kullanılan yapay zekâ sistemleri, danışanların kültürel bağlamına duyarlı hale getirilmeli ve çok dilli, çok kültürlü veri setleriyle beslenmelidir. Öte yandan bu kültürel farklılıklar sadece etnik ve coğrafi unsurlara bağlı olarak değil; kuşaklar arası değişimlere ve vakit geçirdikleri dijital çevrelere, ortamlara, ilgilere göre de etkilenmektedir. Bu sebeple yapay zekanın öğrenmesi de yaşayan ve sürekli güncellenen bir yapıya sahip olmalıdır.

Uzun vadeli etki araştırmalarına ihtiyaç vardır: Yalnızca kısa vadeli memnuniyet değil, uzun dönemli ilişki doyumu, bağlanma kalitesi ve psikolojik iyilik hâli gibi boyutlarda etki analizleri yapılmalıdır.

Sonuç olarak, yapay zekânın çift danışmanlığı süreçlerine entegrasyonu; doğru biçimde, etik ilkelere bağlı kalınarak ve insan merkezli bir anlayışla yürütüldüğünde önemli fırsatlar

sunmaktadır. Ancak bu süreç, dikkatli ve çok boyutlu bir değerlendirme gerektirmektedir. Terapötik ittifakın özü hâlâ insani bağlarda yatmakta; teknoloji ise bu bağı destekleyecek bir araç olarak değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

- Bowen, M. (1978). *Family therapy in clinical practice*. New York: Jason Aronson.
- Kerr, M. E., & Bowen, M. (1988). *Family evaluation: An approach based on Bowen theory*. Norton.
- Gottman, J. M., & Silver, N. (2015). *The seven principles for making marriage work: A practical guide from the country's foremost relationship expert* (Revised ed.). Harmony Books.
- Gottman, J. M. (1999). *The marriage clinic: A scientifically based marital therapy*. W. W. Norton & Company.
- Bowlby, J. (1988). *A secure base: Parent-child attachment and healthy human development*. Basic Books.
- Hazan, C., & Shaver, P. R. (1987). Romantic love conceptualized as an attachment process. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(3)
- Johnson, S. M. (2004). *The practice of emotionally focused couple therapy: Creating connection* (2nd ed.). Brunner-Routledge.
- Greenberg, L. S. (2015). *Emotion-focused therapy: Coaching clients to work through their feelings*. American Psychological Association.
- Biggiogera, L., Trautmann, J., Chacón-Moscoso, S., & Schmid Mast, M. (2021). *BERT meets LIWC: Exploring state-of-the-art language models for predicting communication behavior in couples*. University of Lausanne.
- Crangle, C. E., Wang, R., Perreau-Guimaraes, M., Nguyen, M. U., Nguyen, D. T., & Suppes, P. (2024). *Machine learning for the recognition of emotion in the speech of couples in psychotherapy using the Stanford Suppes Brain Lab Psychotherapy Dataset*. Stanford University.
- Ediboğlu, G. O. (2023). Yapay zekânın insan zekâsına psikoterapötik yaklaşımı. *Çukurova Tıp Öğrenci Dergisi*, 3(1), 12–18.
- Erdoğan, M., Yıldızeli, S., & Mazman, I. (2024). Psikoterapide yapay zekâ ve chatbot: Etik kurallar ve sınırlılıklar. *TÜSEB Dergisi*, 7(1), 30–41. <https://doi.org/10.5578/tusebdergisi.20240121>
- Kuhail, M. A., Alturki, N., Thomas, J., Alkhalifa, A. K., & Alshardan, A. (2024). Human-human vs human-AI therapy: An empirical study. *International Journal of Human-Computer Interaction*.
- Motalebi, N., & Abdullah, S. (2018, May). Conversational agents to provide couple therapy for patients with PTSD. In *Proceedings of the 12th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare* (pp. 81–90). ACM.
- Spytska, L. (2025). The use of artificial intelligence in psychotherapy: Development of intelligent therapeutic systems. *BMC Psychology*, 13(175).
- Vowels, M. J., et al. (2024). *AI in relationship counselling: Evaluating ChatGPT's therapeutic capabilities in providing relationship advice*. University of Surrey.
- Yilma, B. A., Kim, C. M., Ludden, G., Van Rompay, T., & Leiva, L. A. (2025). The AI-therapist duo: Exploring the potential of human-AI collaboration in personalized art therapy for PICS intervention. *ACM Proceedings*.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.

DİJİTAL ÇAĞDA ROMANTİK MANİPÜLASYON BİÇİMLERİ: LOVE BOMBING, GHOSTING VE BREADCRUMBING ÜZERİNE KAVRAMSAL BİR İNCELEME

Derya KONAL

Giresun University, Institute of Social Sciences, 28200 Merkez, Giresun

ORCID: 0009-0003-3240-6152

Yeliz TİRYAKİ GÖKSU

Giresun University, Faculty of Education, Department of Psychological Counseling and

Guidance 28200 Merkez, Giresun

ORCID: 0000-0002-3502-8885

ÖZET

Dijital teknolojilerin hızla yayılması, romantik ilişkilerin başlama, sürdürülme ve sonlandırılma biçimlerini köklü biçimde değiştirmiştir. Özellikle sosyal medya ve çevrim içi flört uygulamaları aracılığıyla şekillenen ilişkilerde, duygusal manipülasyon stratejileri daha görünür ve yaygın hale gelmiştir. Bu kavramsal derleme, dijital çağın romantik ilişkilerinde sıkça rastlanan üç manipülatif davranış biçimini -love bombing, ghosting ve breadcrumbing- psikolojik, ilişkisel ve sosyokültürel boyutlarıyla ele almaktadır. Bağlanma Kuramı ve Medya Ekolojisi yaklaşımı çerçevesinde yürütülen çalışmada, bu stratejilerin yalnızca bireysel eğilimlerden değil, aynı zamanda dijital iletişim ortamlarının sunduğu anonimlik, eş zamanlılıktan uzaklık ve düşük hesap verebilirlik gibi yapısal olanaklardan da beslendiği vurgulanmaktadır. Love bombing, ilişkinin başında aşırı ilgi ve sevgiyle karşı tarafı hızla bağlamaya çalışırken, sonrasında mesafe koyarak kontrol sağlamayı amaçlayan bir stratejidir. Ghosting, açıklama yapmaksızın iletişimi aniden kesmeyi ifade eder ve bireyde reddedilme, değersizlik ve duygusal karmaşa gibi yoğun tepkilere neden olur. Breadcrumbing ise belirsiz ve düzensiz ilgiyle bireyi ilişkide tutar, ancak gerçek bir bağlılık niyeti taşımaz. Bu stratejiler, bireylerin öz-yeterlik düzeyini zayıflatmakta, duygusal kırılganlığı artırmakta ve ilişki güvenliğini sarsmaktadır. Bu davranışların en dikkat çekici yönlerinden biri, dijital kültürde mizah ve popüler söylemler aracılığıyla giderek normalleştirilmeleridir. Bu durum, özellikle genç kullanıcılar arasında sağlıklı ilişki kalıplarına karşı farkındalığın azalmasına ve duygusal sınırların belirsizleşmesine neden olmaktadır. Nitekim breadcrumbing gibi kavramlar, yalnızca bireysel bir ilişki biçimi olmaktan çıkmış, kültürel ve dilsel normlara da yerleşmiştir. Bu çalışma, söz konusu davranışları bireysel tercihlerin ötesinde dijital çağın ilişki kültüründeki dönüşümün bir yansıması olarak ele almakta; dijital ilişki okuryazarlığının güçlendirilmesi ve bu alanda kültürel bağlamı dikkate alan disiplinler arası araştırmaların artırılması gerektiğini vurgulamakta, ilgili alan çalışanlarına ve araştırmacılara yönelik önerilerde bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Romantik manipülasyon, dijital ilişkiler, love bombing, ghosting, breadcrumbing.

FORMS OF ROMANTIC MANIPULATION IN THE DIGITAL AGE: A CONCEPTUAL REVIEW OF LOVE BOMBING, GHOSTING AND BREADCRUMBING

ABSTRACT

The rapid spread of digital technologies has profoundly transformed the ways romantic relationships begin, are maintained, and end. Especially in relationships shaped through social media and online dating applications, emotional manipulation strategies have become more

visible and widespread. This conceptual review examines three manipulative behaviors frequently observed in romantic relationships in the digital age -love bombing, ghosting, and breadcrumbing- through psychological, relational, and sociocultural dimensions. Within the framework of Attachment Theory and the Media Ecology approach, the study emphasizes that these strategies are fueled not only by individual tendencies but also by structural features of digital communication environments, such as anonymity, asynchronicity, and low accountability. *Love bombing* refers to the strategy of overwhelming the other person with excessive affection at the beginning of the relationship to quickly establish emotional attachment, followed by distancing to exert control. *Ghosting* is the act of suddenly cutting off communication without explanation, leading to intense emotional reactions such as feelings of rejection, worthlessness, and confusion. *Breadcrumbing* involves keeping someone engaged with vague and irregular signs of interest, without any real intention of commitment. These strategies undermine individuals' self-efficacy, increase emotional vulnerability, and destabilize relationship security. One of the most striking aspects of these behaviors is their growing normalization in digital culture through humor and popular discourse. This trend leads to reduced awareness of unhealthy relationship patterns, especially among younger users, and blurs emotional boundaries. Concepts like *breadcrumbing* have moved beyond being individual relationship behaviors and become embedded in cultural and linguistic norms. This study approaches such behaviors not merely as personal choices but as reflections of the transformation in relationship culture in the digital era. It highlights the need to strengthen digital relationship literacy and encourages interdisciplinary research that takes cultural context into account. The study also offers suggestions for practitioners and researchers working in this field.

Keywords: Romantic manipulation, digital relationships, love bombing, ghosting, breadcrumbing.

GİRİŞ

Dijital teknolojilerin yaşamın her alanına nüfuz etmesi, bireyler arası ilişkilerin doğasını ve biçimini köklü biçimde dönüştürmüştür. Özellikle sosyal medya ve çevrimiçi flört uygulamaları, bireylerin tanışma, iletişim kurma ve ilişki sürdürme biçimlerini yeniden şekillendirmiştir (Tong, Hancock & Slater, 2016; Crystal, 2011). Bu dönüşüm, bireylerin romantik ilişkilerde sergilediği bazı yeni ilişki stratejilerini de gündeme getirmiştir. Love bombing, ghosting ve breadcrumbing gibi kavramlar, dijital çağın ilişkilerine özgü davranış örüntüleri olarak dikkat çekmekte; bireylerin duygusal deneyimlerinde karmaşık ve çoğu zaman yıkıcı izler bırakmaktadır (Freedman, Powell, Le & Williams, 2022; LeFebvre & Fan, 2022).

Bu davranış biçimleri, dijital çağın bireyleri arasındaki bağ kurma ve sürdürme biçimlerinin yalnızca hızlandığını değil, aynı zamanda daha yüzeysel, daha belirsiz ve daha az bağlanma odaklı hâle geldiğini de göstermektedir. Özellikle sosyal medyada eş zamanlı olarak birden fazla kişiyle iletişim kurma imkânı, bireylerin duygusal sorumluluklarını askıya almasına ve ilişkilerde yüzeysel etkileşimleri tercih etmesine zemin hazırlamaktadır (Duman & Nazari, 2024). Dolayısıyla bu üç kavram sadece ilişkisel davranış biçimleri değil, aynı zamanda günümüz romantik ilişkilerinin yeni normlarına işaret etmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı; romantik ilişkilerde sıklıkla karşılaşılan ancak çoğu zaman normalleştirilen love bombing, ghosting ve breadcrumbing gibi dijital çağın ilişki stratejilerinin psikolojik ve toplumsal etkilerini, literatür temelinde açıklamak ve bu stratejilerin dijital ilişkilerde nasıl bir manipülasyon ekosistemi oluşturduğunu tartışmaktır.

Bu çalışmanın kuramsal temeli, bireylerin dijital ortamda sergilediği romantik manipülasyon stratejilerini hem bireysel psikolojik eğilimler hem de dijital iletişim ortamlarının yapısal

özellikleri üzerinden değerlendirebilmek adına, Bağlanma Teorisi (Attachment Theory) ile Medya Ekolojisi kuramının bileşkesine dayanmaktadır. Bowlby (1969) ve Ainsworth (1978) tarafından geliştirilen Bağlanma Teorisi, bireylerin erken yaşam deneyimlerinden kaynaklanan bağlanma stillerinin, yetişkinlikteki romantik ilişkilerde güven, yakınlık ve iletişim biçimlerini belirleyici rol oynadığını savunur. Bu bağlamda, love bombing gibi aşırı yakınlık stratejileri, anksiyöz bağlanma stiline bir yansıması olarak değerlendirilebilirken; ghosting ve breadcrumbing gibi kaçınmacı ve belirsizlik içeren davranışlar ise kaçınan bağlanma stilleriyle ilişkili görülmektedir. Öte yandan, McLuhan (1964) ve Postman (1985) tarafından geliştirilen Medya Ekolojisi ve Teknolojik Determinizm yaklaşımları, dijital teknolojilerin yalnızca araçsal değil, aynı zamanda toplumsal ilişki biçimlerini dönüştürücü bir işlev üstlendiğini vurgular. Bu dönüşümde etkili olan sosyal medya ve anlık mesajlaşma platformları, bireyler arası iletişimin hızını, yoğunluğunu ve yapısını değiştirmekte; eş zamanlılık, anonimlik ve asenkronluk gibi özellikleriyle bağlanma davranışlarının yüzeyselleşmesine ve manipülatif stratejilerin normalleşmesine zemin hazırlamaktadır. Dolayısıyla bu kuramsal çerçeve, romantik ilişkilerde gözlenen dijital manipülasyon biçimlerini hem bireysel bağlanma eğilimleri hem de dijital teknolojinin iletişim pratiklerini yeniden şekillendiren doğası doğrultusunda çok katmanlı bir perspektifle ele almayı mümkün kılmaktadır. Günümüz ilişkilerinde artan duygusal manipülasyon biçimleri, bireylerin ilişkilere yükledikleri anlamı yeniden sorgulamakta ve ilişki deneyimlerini daha güvensiz hâle getirmektedir. Bu kapsamda araştırmamızın temel problemi, bireylerin maruz kaldığı veya uyguladığı love bombing, ghosting ve breadcrumbing stratejilerinin nasıl tanımlandığı, hangi psikolojik dinamiklerle bağlantılı olduğu ve bireyler üzerindeki olası etkileridir.

Son yıllarda bu kavramların dijital ilişkilerdeki artışla paralel biçimde daha görünür hâle gelmesi, yalnızca bireysel ilişki tercihleriyle değil, aynı zamanda teknolojinin sunduğu iletişim olanaklarının bağlanma davranışları üzerindeki etkisiyle de doğrudan ilişkilidir. Özellikle Z kuşağına mensup bireylerin ilişki kurma ve sürdürme pratiklerinin daha kısa süreli, daha yüzeysel ve daha belirsiz olması, bu kavramların kullanım sıklığını da artırmıştır (Berri, 2024). Sosyal medya ve anlık mesajlaşma uygulamaları, bireylerin duygularını doğrudan ifade etmek yerine kaçınma ya da manipülasyon stratejilerini tercih etmelerine olanak tanımaktadır (Freedman vd., 2022).

Literatürde love bombing, ilişkilerin başında aşırı yoğun ilgi ve sevgi gösterilerek bireyin hızlıca duygusal bağ kurmaya teşvik edildiği, ardından ise ani mesafe koyularak manipülatif kontrolün sağlandığı bir strateji olarak tanımlanmaktadır (Duman & Nazari, 2024). Bu davranış, bireyin duygusal olarak bağımlı hâle gelmesine neden olurken, manipülasyonu uygulayan kişinin ilişki üzerindeki gücünü pekiştirmesine zemin hazırlar. Love bombing davranışları genellikle bireyin öz-yeterlik düzeyinin azalmasına ve karşı tarafa bağımlı bir ilişki yapısının oluşmasına yol açmaktadır. Duman ve Nazari'nin (2024) çalışması, love bombing deneyimlerinin romantik ilişkilerde öz-yeterlik düzeyleriyle negatif ilişki içinde olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, bu tür davranışların bireylerin ilişki içerisindeki öz algısını zayıflatıldığını desteklemektedir.

Modern ilişkilerdeki bir diğer kavram olan Ghosting, dijital çağın en yaygın kaçınma stratejilerinden biri olarak tanımlanmaktadır. Bu davranış, kişinin hiçbir açıklama yapmadan iletişimi kesmesi ve aniden ortadan kaybolmasıyla karakterizedir. Ghosting, terk edilen bireyde yoğun şekilde değersizlik hissi, kafa karışıklığı, kontrol kaybı ve özgüven zedelenmesi gibi etkiler yaratır (Freedman vd., 2022; Timmermans vd., 2021). LeFebvre and Fan'ın (2022) araştırmasına göre, ghostinge maruz kalan bireyler yalnızca duygusal olarak değil, aynı zamanda ilişkisel anlamda da travmatik bir deneyim yaşamakta; bu bireylerin daha sonraki ilişkilerde güvensizlik ve bağ kurmaktan kaçınma eğilimi gösterdiği belirtilmektedir. Bununla birlikte ghosting uygulayan bireylerin çoğu da suçluluk, pişmanlık ya da rahatlama gibi çelişkili duygular ifade etmektedir. Bu noktada, bireyin duygusal sorumluluk almaktan kaçınmak için

böyle bir davranışa başvurduğu; dolayısıyla ghosting'in bir kopuş stratejisinden çok, bir savunma mekanizması olduğu da ifade edilmektedir (Freedman vd., 2022). Dijital iletişim araçlarının anonimliği ve asenkron yapısı, ghosting davranışını hem kolaylaştırmakta hem de normalleştirmektedir.

Breadcrumbing ise ilişkide belirsiz ve aralıklı biçimde ilgi gösterilerek karşı tarafın ilişkiden kopmaması sağlanırken, gerçek bir bağlılık ya da ilerleme niyetinin olmaması durumudur (Navarro vd., 2020). Bu davranış biçimi, dijital platformlarda küçük mesajlar, “story” beğenileri veya rastgele gönderilen emojiler yoluyla sürdürülür. Karşı taraf, ilgi gördüğünü düşünerek ilişki içinde kalmaya devam eder; ancak ilişkinin yönü belirsizdir. Bu durum, bireyde hayal kırıklığı, yalnızlık, güvensizlik ve zaman kaybı hissi yaratır (Kıvanç, 2022). Kıvanç'ın (2022) tez çalışması, breadcrumbing davranışlarının özellikle manipülatif eğilimler sergileyen bireylerde daha sık gözlemlendiğini ve bu kişilerin ilişkiyi sürdürme amacından çok, karşı taraf üzerinde kontrol kurma motivasyonu ile hareket ettiklerini ortaya koymuştur. Ayrıca LeFebvre ve Fan (2022), breadcrumbing davranışına maruz kalan bireylerin çoğunun duygusal tükenmişlik yaşadığını ve ilişkilere dair umutlarını yitirdiklerini belirtmektedir. Bu yönüyle breadcrumbing, yalnızca pasif bir ilgi biçimi değil; aynı zamanda ilişkisel yıpranmaya yol açan bir manipülasyon stratejisi olarak da değerlendirilmektedir.

Literatürde bu stratejilerin yaygınlığına dair bulgular mevcut olsa da söz konusu davranışların kültürel bağlamlarda nasıl anlamlandırıldığı, sosyal medya söylemlerinde nasıl temsil edildiği ve bireyler üzerindeki uzun vadeli etkilerinin ne olduğu hâlâ yeterince araştırılmamıştır (Duman & Nazari, 2024). Özellikle sosyal medya platformlarında bu davranışların mizahlaştırılması veya normalleştirilmesi, bireylerin bu davranışlara karşı tolerans geliştirmesine ve duygusal sınırlarını belirsizleştirmesine neden olmaktadır. Nitekim Singh'in (2024) belirttiği gibi, bu tür stratejiler yalnızca bireyler arası düzeyde değil; aynı zamanda dijital çağın yarattığı ilişki kültürünün de bir ürünü olarak değerlendirilmelidir. Sonuç olarak, love bombing, ghosting ve breadcrumbing, dijital çağda romantik ilişkilerin hem bireysel hem de toplumsal düzeyde nasıl yeniden yapılandığını gözler önüne sermektedir. Bu çalışmanın amacı, söz konusu kavramları sadece ilişki içindeki bireysel davranışlar olarak değil, aynı zamanda dijitalleşen toplumda şekillenen yeni bağlanma biçimlerinin ve ilişki normlarının bir yansıması olarak ele almaktır. Bu çalışmada üç farklı manipülasyon biçimi ele alınmıştır;

Love bombing

Love bombing, özellikle dijital iletişim platformlarında ortaya çıkan ve karşı tarafa yoğun sevgi, ilgi ve onay sunarak duygusal bağ kurma sürecini hızlandıran manipülatif bir strateji olarak tanımlanmaktadır. Literatürde love bombing ile ilgili çalışmalara bakıldığında Strutzenberg ve arkadaşlarının (2017) çalışması, love bombing'in narsistik kişilik özellikleriyle ve güvensiz bağlanma stilleriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda love bombing daha çok düşük özsaygı düzeyine sahip kişilerin uyguladığı bir davranış kalıbı olarak öne çıkmakta olup özellikle dijital iletişim platformları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu durum, love bombingin, dijital araçlarla desteklenerek daha yaygın ve etkili bir hale geldiğini göstermektedir.

Beri'nin (2024a, 2024b) yürüttüğü çalışmalarda, love bombing davranışlarının hem narsisizm hem de duygusal istismar ile pozitif yönde ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Özellikle duygusal manipülasyonun yoğun yaşandığı romantik ilişkilerde, bu davranış biçimi partner üzerinde baskı kurmanın temel stratejilerinden biri olarak işlev görmektedir. Bu davranışın en çok belirsiz tanıma sahip ilişkilerde (örneğin situationship) görüldüğü; partner üzerinde baskı kurma ve kontrol sağlama stratejisi olarak işlev gördüğü saptanmıştır.

Duman ve Nazari'nin (2024) yürüttüğü nicel bir araştırma ise love bombing ve ghosting davranışlarının ardışık olarak ortaya çıkabileceğini ve bu davranışların bireylerin romantik ilişkilerdeki öz-yeterlik düzeylerini düşürdüğünü göstermektedir. Bulgular, partnerin bu

manipülatif bağlanma biçimlerine maruz kalmasının, ilişkide kendine duyduğu güveni azalttığını ve psikolojik kırılganlık yarattığını ortaya koymuştur. Bu durum, love bombing'ın sadece başlangıçta görülen aşırı ilgi değil, ilişki sürecinde bireyi psikolojik olarak pasifleştiren bir araç olduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda, Safira ve Rosramadhana'nın (2024) çalışması ise love bombing sonrasında bireylerin içine düştüğü 'liminalite' durumunu tanımlayarak, bireyin ilişki içinde ne tamamen terk edildiği ne de sağlıklı bir birliktelik yaşadığı belirsiz bir geçiş evresi olarak açıklamışlardır. Araştırmada, erkeklerin kimlik dağılması yaşadığı; kadınların ise duygusal bağımlılıktan kurtulmakta zorlandığı gösterilmiştir. Bu da love bombing'ın cinsiyet temelli farklı psikolojik etkiler doğurduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, romantik ilişkilerde love bombing, bireyin bağlanma biçimini bozan, duygusal istismarı tetikleyen ve narsistik kişilik örüntüleriyle örtüşen bir manipülasyon biçimidir. Ghosting gibi diğer manipülatif pratiklerle ilişkilendirilmesi de bu davranışın yalnız başına değil, daha geniş bir istismar stratejileri repertuarı içinde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, bu tür davranışlara karşı hem bireysel farkındalığın artırılması hem de ilişkisel bağlamda sınırların erken belirlenmesi, psikolojik iyilik halini korumak açısından önem arz etmektedir.

Ghosting

Romantik ilişkilerde yaygın bir ilişki bitirme stratejisi haline gelen "ghosting", bireyin karşı tarafa herhangi bir açıklama yapmadan, aniden iletişimi kesmesiyle karakterize edilmektedir (LeFebvre, 2017; Powell vd., 2022). Bu davranış biçimi, teknolojik araçlarla kolaylaşmış, özellikle dijital flört uygulamalarının (Tinder gibi) yaygınlaşmasıyla daha görünür hale gelmiştir (Šiša, 2024). Araştırmalar, ghosting'ın yalnızca ilişkileri sonlandırma biçimi değil, aynı zamanda bireylerin psikolojik iyi oluşları ve bağlanma stilleri üzerinde önemli etkiler yarattığını ortaya koymaktadır.

Powell ve arkadaşlarının yürüttüğü üç ayrı çalışmanın meta-analizi, ghosting'e uğrayan bireylerin daha yüksek düzeyde bağlanma anksiyetesi yaşadığını, ghosting yapan bireylerin ise bağlanmadan kaçınma düzeylerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda, ghosting'i hem uygulamış hem de maruz kalmış bireylerde kaderci ilişki inançlarının (destiny beliefs) daha yüksek olduğu da tespit edilmiştir (Powell vd., 2021).

Bu psikolojik eğilimleri destekleyen bir diğer bulgu ise Jonason ve arkadaşlarının (2021) çalışmasından gelmektedir. Araştırmada, ghosting davranışının özellikle karanlık üçlü kişilik özellikleri (narsisizm, makyavelizm ve psikopati) ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Bu özellikleri taşıyan bireylerin özellikle kısa süreli ilişkilerde ghosting davranışını daha kabul edilebilir buldukları ve bu yöntemi daha fazla kullandıkları saptanmıştır. Benzer şekilde, Di Santo ve arkadaşları (2022), ghosting yapan bireylerin düşük sosyal-duygusal işlevsellik düzeyine ve daha yüksek kaçınan bağlanma stiline sahip olduklarını belirtmiştir.

Ghosting'ın yalnızca uygulayan tarafı değil, maruz kalan tarafı da önemli psikolojik etkilerle karşı karşıya bırakmaktadır. Pancani ve arkadaşları (2022), ghosting'e maruz kalan bireylerin reddedilmeye kıyasla daha yoğun dışlanma, kırılganlık ve saldırganlık eğilimleri yaşadığını göstermektedir. Bu bağlamda ghosting, sosyal dışlanma kuramlarıyla da ilişkilendirilerek bireyin temel psikolojik ihtiyaçlarının tehdit altında olduğu bir durum olarak kavramsallaştırılmaktadır.

Freedman ve arkadaşları (2022) ise hem ghosting yapan hem de maruz kalan bireylerin duygusal deneyimlerini karşılaştırmış, ghostee'lerin (maruz kalanlar) daha yoğun üzüntü, incinmişlik ve kontrol kaybı yaşadığını; ghoster'ların ise suçluluk ve rahatlatma duygularını eşzamanlı deneyimlediğini göstermiştir. Bu ikili etki, ghosting'ın duygusal etkilerinin yalnızca tek taraflı olmadığını ortaya koymaktadır.

Ghosting davranışı aynı zamanda bireylerin normatif algılarıyla da ilişkilidir. Powell ve arkadaşlarının (2022) gerçekleştirdiği başka bir çalışmada, ghosting deneyimi olan bireylerin bu davranışı daha yaygın ve toplumsal açıdan kabul edilebilir gördükleri, buna karşın tüm katılımcıların ghosting sonrası bir miktar utanma ve yetersizlik duygusu deneyimledikleri ortaya konmuştur. Bu durum, ghosting'ın bireylerin ilişkisel norm algılarını ve öz-değerlendirme süreçlerini etkilediğini göstermektedir.

Ghosting'ın motivasyonlarına odaklanan nitel çalışmalarda ise farklı nedenler öne çıkmaktadır. Jain (2024), bireylerin ghosting'ı kolay, güvenli ve yüzleşmeden kaçınmaya izin veren bir strateji olarak gördüklerini belirtmektedir. Bu davranışı sergileyen bireylerde bağlanma sorunları, yüksek kaygı düzeyi ve dijital ortamın getirdiği olanaklar temel belirleyici faktörler arasında yer almaktadır. Şişa (2024) ise Tinder gibi uygulamalarda ghosting'ın bazen tacizden korunma amacıyla, bazen de bilgi fazlalığı ve sürekli çevrim içi olma zorunluluğunun getirdiği tükenmişlik duygusuyla tercih edildiğini bildirmiştir.

Navarro ve arkadaşlarının (2020) İspanya örnekleminde yürüttükleri çalışmada, çevrim içi flört uygulamalarını sık kullanan bireylerde ghosting ve breadcrumbing davranışlarına hem maruz kalma hem de bu davranışları sergileme olasılığı daha yüksektir. Bu bulgu, dijital flörtün sadece ilişki kurma değil, aynı zamanda ilişki bitirme stratejilerini de dönüştürdüğünü göstermektedir. Sonuç olarak, ghosting romantik ilişkilerde giderek yaygınlaşan bir ilişki sonlandırma biçimi olarak hem bireylerin psikolojik sağlığı üzerinde önemli etkiler yaratmakta hem de ilişkisel normları yeniden şekillendirmektedir. Bu davranışın bağlanma örüntüleri, kişilik özellikleri ve dijital bağlamla olan ilişkisini anlamak, gelecekte daha sağlıklı dijital ilişkiler kurmak adına önemlidir.

.Breadcrumbing

Dijital çağdaki romantik ilişki türlerinden biri olan Breadcrumbing ile ilgili literatüre bakıldığında Rodríguez-García ve arkadaşları (2020), breadcrumbing davranışının ölçülmesine yönelik geliştirilen BREAD-ASR (Breadcrumbing in Affective-Sexual Relationships) ölçeğinin psikometrik analizlerini yapmış ve bu davranışın iletişim, bağlılık, kaçınma, bağımlılık şeklinde dört boyutu olduğunu tanımlamıştır. Bu bulgular, breadcrumbing'in yalnızca bir flört stratejisi olmadığını, aynı zamanda içerisinde duygusal manipülasyon barındıran yapısal bir davranış biçimi olduğunu göstermektedir.

Kıvanç (2022) tarafından yapılan bir çalışmada, çevrimiçi buluşma uygulamaları ile breadcrumbing davranışı arasında nasıl bir ilişkili olduğunu incelemiştir. Sonuçlar ise, özellikle eğlence arayışı ve ilişki başlatma motivasyonlarının breadcrumbing davranışını anlamlı düzeyde yordadığını göstermiştir. Öte yandan bağlanma stilleri açısından ele alındığında ise Khatrar, Huete ve Navarro (2023), breadcrumbing'e Hindistan ve İspanya katılımcıları üzerinden kültürlerarası bir perspektiften bakmış ve bu ilişki türünün bağlanma stilleriyle ilişkisini ele almıştır. Sonuçlar ise hem anksiyete hem de kaçınan bağlanma stiline breadcrumbing ile anlamlı derecede ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, breadcrumbing'in sadece kişisel değil, aynı zamanda kültürel olarak şekillenen bir manipülasyon biçimi olduğunu göstermektedir.

Kültürel olarak değişime dikkat çeken başka bir çalışmada Rull García ve Bove (2022), breadcrumbing'in de içinde bulunduğu bazı flört davranışlarını tanımlamak için, İngilizceden alıntılanan bazı terimlerin İspanyolca'ya yerleşmesindeki sürecin nasıl olduğunu incelemiş ve bu terimlerin yeni bir sosyaldilbilim gerçeklik olarak o dillere entegre olduğunu ve çeşitli dillerde kullanıma girdiğini göstermiştir. Bu da breadcrumbing gibi davranışların, yalnızca bireysel değil, aynı zamanda dilsel ve kültürel bir norm haline geldiğine işaret etmektedir.

Willis, Oliver ve March (2023) tarafından yürütülen bir başka çalışma ise, breadcrumbing davranışının savunmasız narsisizm ile anlamlı şekilde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, bu kişilik özelliğine sahip bireyler, kendilerini dijital

platformlarda olduklarından daha farklı ve sahte bir şekilde sunma eğilimi göstermekte olup bu durum, ghosting ile birlikte breadcrumbing davranışını da artırmaktadır.

Tüm bu çalışmalar, breadcrumbing'in romantik ilişkilerde giderek yaygınlaşan, kullanımı sık tercih edilen, buna bağlı olarak da hem bireysel psikolojik etkileri olup ve hem de kültürel boyut taşıyan manipülatif bir ilişki biçimi olduğunu ortaya koymaktadır.

YÖNTEM

Bu bölümde, love bombing, ghosting ve breadcrumbing kavramlarının ele alındığı kavramsal incelemenin yöntemsel çerçevesi sunulmaktadır. Araştırmada kullanılan literatür tarama süreci, kaynak seçim ölçütleri ve verilerin analiz biçimi detaylandırılmıştır. İncelenen literatür doğrultusunda, dijital çağın romantik ilişkilerinde öne çıkan bu üç manipülasyon biçimi ayrı alt başlıklar altında ele alınmıştır.

Love Bombing

Love bombing davranışını ölçmek üzere kullanılan araçlardan biri, araştırmacılar tarafından geliştirilen “Aşırı Sevgi Bombardımanı Soru Listesi”dir. Bu araç, alanyazında yer alan tanım ve davranış örüntülerine dayanılarak oluşturulmuş ve Türkiye’de üniversite öğrencileri örnekleminde uygulanmıştır. Ölçek, 18–30 yaş aralığındaki 225 katılımcıya (167 kadın, 58 erkek) uygulanmış ve geçerlik-güvenirlilik değerlendirmesi araştırma bağlamında yapılmıştır. Bu ölçüm aracı herhangi bir yabancı ölçeğin çevirisi olmayıp, Türk araştırmacılar tarafından özgün olarak hazırlanmıştır. Dolayısıyla doğrudan Türkçe geliştirilmiş ve Türk örneklemine uygulanmış olması, yerel geçerlik açısından avantaj sunmaktadır.

Ghosting

Ghosting davranışını değerlendirmek üzere kullanılan ölçme aracı ise “Görünmezlik Modu (Ghosting) Soru Listesi”dir. Bu ölçek de love bombing’e benzer biçimde literatürdeki kavramsal açıklamalara dayanarak araştırmacılar tarafından hazırlanmış, aynı 225 kişilik üniversite öğrencisi grubuna uygulanmıştır.

Bu ölçüm aracı da Türkçeye çevrilmiş değil, doğrudan Türkçe hazırlanmış ve ilgili örnekleme test edilmiştir. Özellikle romantik ilişkilerde öz-yeterlikle olan ilişkisi araştırma konusu yapılmış, katılımcıların önemli bir bölümü (%40,9) ghosting deneyimi yaşadığını bildirmiştir.

Breadcrumbing

Breadcrumbing davranışına yönelik ölçme araçları arasında en dikkat çeken çalışma, İspanya’da ergenler üzerinde uygulanmış olan ‘Breadcrumbing in Affective-Sexual Relationships - BREAD-ASR’ ölçeğidir. Bu ölçek, 247 lise öğrencisiyle yürütülen bir kâğıt-kalem anket çalışmasında kullanılmış ve tatmin edici düzeyde içerik geçerliği ile yapı geçerliğine sahip olduğu bulunmuştur. Ölçek, breadcrumbing davranışının sıklığını, niteliğini ve psikolojik etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Ancak bu ölçek henüz Türkçeye uyarlanmış değildir. Türkiye’de breadcrumbing davranışına ilişkin yürütülen yüksek lisans düzeyindeki çalışmalarda, araştırmacılar genellikle kendi hazırladıkları anket formlarını kullanmışlardır. Örneğin, Seray Kıvanç’ın (2022) çalışmasında breadcrumbing ve ghosting davranışlarını ölçmek amacıyla Hayaletleme–Oyalama Davranışları Anketi geliştirilmiştir. Bu anket 11 maddeden oluşmakta, 5’li Likert tipi yanıt sistemiyle uygulanmakta ve çevrimiçi tanışma uygulamaları deneyimine sahip 336 kişilik örnekleme test edilmiştir.

Bu üç manipülatif ilişki biçimi için henüz evrensel geçerlik kazanmış, standartlaştırılmış ve yaygın biçimde kullanılan ölçüm araçları sınırlıdır. Love bombing ve ghosting için Türkiye’de geliştirilen özgün soru listeleri yaygın olarak kullanılmakta olup, özellikle üniversite öğrencileri üzerinde geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Breadcrumbing içinse yurtdışında geliştirilen ölçeklerin Türkçeye uyarlanmamış olması, bu alandaki önemli bir boşluğu işaret

etmektedir. Bu durum, gelecekte bu davranışların daha sağlıklı biçimde ölçülebilmesi için kapsamlı psikometrik çalışmalar yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada dijital çağın romantik ilişkilerinde giderek yaygınlaşan üç manipülatif davranış biçimi -love bombing, ghosting ve breadcrumbing- kavramsal, psikolojik ve toplumsal boyutlarıyla ele alınmıştır. Bulgular, bu davranış biçimlerinin bireylerin bağlanma stilleri, kişilik özellikleri ve dijital iletişim ortamlarının sunduğu yapısal imkânlar ile yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle bağlanma kuramı perspektifinden değerlendirildiğinde, love bombing'in anksiyöz bağlanma örüntüleriyle, ghosting ve breadcrumbing'in ise kaçınan bağlanma eğilimleriyle bağlantılı olduğu görülmektedir (Powell vd., 2021; Duman & Nazari, 2024).

Medya Ekolojisi kuramı ise bu davranışların yalnızca bireysel psikolojik eğilimlerden değil, aynı zamanda dijital ortamların doğasından da beslendiğini vurgulamaktadır (McLuhan, 1964; Postman, 1985). Asenkron iletişim, anonimlik ve çoklu etkileşim olanağı, bu stratejilerin hem uygulanmasını hem de normalleşmesini kolaylaştırmaktadır. Özellikle sosyal medya platformlarında mizah yoluyla yeniden üretilen içerikler, bu davranışların toplumsal algıda meşrulaşmasına katkıda bulunabilmektedir (Singh, 2024).

Araştırma sonuçları, bu stratejilerin bireylerin psikolojik iyi oluşu üzerinde olumsuz etkiler yarattığını göstermektedir. Örneğin ghosting, geleneksel ilişki bitirme biçimlerine kıyasla daha yüksek düzeyde değersizlik, kafa karışıklığı ve sosyal dışlanma hissi yaratmaktadır (Pancani vd., 2022). Love bombing, yoğun ilgi ve sevgi gösterileriyle başlasa da zamanla duygusal bağımlılık ve kontrol mekanizmasına dönüşebilmekte, breadcrumbing ise belirsizlik üzerinden süreklilik kazanarak duygusal tükenmişliğe neden olabilmektedir (LeFebvre & Fan, 2022; Kıvanç, 2022).

Bununla birlikte, literatürde hâlen bazı boşluklar bulunmaktadır. Öncelikle, Türkiye bağlamında bu kavramlara ilişkin veriler sınırlıdır. Özellikle breadcrumbing davranışına ilişkin ölçme araçlarının Türkçe'ye uyarlanmamış olması, bu konuda yapılacak araştırmaların kapsamını daraltmaktadır. Ayrıca, mevcut çalışmaların büyük bir bölümü kesitsel tasarımlar kullanmakta, bu da nedensel ilişkilerin belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Uzunlamasına tasarımlar ve deneysel yaklaşımlar, bu davranışların gelişimsel süreçlerini ve psikolojik etkilerini anlamada daha derinlemesine veriler sağlayabilir.

Sonuç olarak, dijital çağın romantik ilişkilerinde manipülasyon biçimlerini anlamak, yalnızca bireylerin ilişkisel deneyimlerini değil, aynı zamanda toplumsal ilişki normlarının dönüşümünü de analiz etmeyi gerektirmektedir. Bu bağlamda, gelecekteki araştırmaların hem kültürel hem de teknolojik bağlamı dikkate alan bütüncül bir yaklaşım benimsemesi, konunun daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına katkıda bulunacaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu derleme çalışması, dijital çağda romantik ilişkilerin dönüşen yapısını incelemekte ve özellikle love bombing, ghosting ve breadcrumbing gibi dijital manipülasyon biçimlerine odaklanmaktadır. Son yıllarda yüz yüze etkileşimin yerini büyük ölçüde dijital iletişim araçlarının alması, bireyler arası ilişkilerin doğasını değiştirmiş; flört uygulamaları ve sosyal medya üzerinden kurulan ilişkilerde ani kopuşlar, belirsizlikler ve yüzeysel etkileşimler daha yaygın hâle gelmiştir (Jain, 2024; Pancani vd., 2022). Literatür, bu davranış biçimlerinin yalnızca kişilerarası iletişim eksikliğinden kaynaklanmadığını, aynı zamanda bireysel psikolojik özellikler ve dijital ortamların sunduğu yapısal olanaklarla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle bağlanma stilleri (örneğin kaygılı veya kaçınan bağlanma eğilimleri), narsistik kişilik özellikleri ve çevrimiçi ortamın anonimlik ve hesap verebilirlik eksikliği, bu

tür davranışların ortaya çıkışını kolaylaştıran etkenler arasında yer almaktadır (Powell vd., 2021; Di Santo vd., 2022).

Ghosting, ilişkisel sürecin ani bir biçimde ve açıklama yapılmaksızın sona erdirilmesiyle karakterize edilen bir strateji olup, ghostee olan bireylerde yüksek düzeyde bağlanma kaygısı, ghoster olan bireylerde ise kaçınmacı bağlanma eğilimleriyle ilişkilidir (Powell vd., 2021; Jain, 2024). Love bombing, başlangıçta yoğun ilgi ve sevgi gösterileriyle karşı tarafı etkisi altına alırken, zamanla bireyin duygusal bağımlılık geliştirmesine ve kontrol edilmesine neden olabilmektedir.Breadcrumbing ise düzenli ve açık bir ilişki niyeti olmaksızın, karşı tarafa ilgi varmış gibi görünerek sürekliliği olmayan mesajlarla kişiyi belirsizlik içinde tutma davranışdır (Navarro vd., 2020; Jain, 2024).

Bu manipülatif ilişki biçimleri, bireylerin temel psikolojik ihtiyaçları olan aidiyet, özsaygı, kontrol ve anlamlılık duygularını tehdit etmektedir (Pancani vd., 2022). Özellikle ghosting, bireyde terk edilme, değersizlik ve kafa karışıklığı gibi yoğun duygusal tepkiler yaratmakta, geleneksel yollarla sonlandırılan ilişkilerle kıyaslandığında daha sarsıcı sonuçlar doğurabilmektedir. Bu bağlamda, ghosting ve benzeri davranışların sosyal dışlanma bağlamında değerlendirilmesi, bu deneyimlerin bireyde sosyal acı yarattığını ve öz-düzenleme becerilerini zayıflatabileceğini göstermektedir (Pancani vd., 2022).

Bu çalışma neticesinde breadcrumbing, ghosting ve love bombing kavramları derinlemesine incelenmiş ve hem uygulayıcılara hem de araştırmacılara yönelik çeşitli öneriler belirlenmiştir.

4.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Dijital çağda ilişkilerde yaygınlaşan ghosting, love bombing ve breadcrumbing gibi manipülatif davranışlara karşı bireylerin farkındalığını artırmak amacıyla psiko-eğitim programları geliştirilmelidir. Bu programlar, özellikle genç yetişkinlerin bağlanma stillerini tanımasına, dijital ortamlarda sağlıklı sınırlar koyabilmesine ve ilişkisel belirsizlikleri yönetebilmesine yardımcı olmalıdır (Powell vd., 2021; Jain, 2024).

Üniversite danışmanlık merkezlerinde, dijital ilişki problemlerine odaklanan grup çalışmaları ve atölyeler düzenlenebilir. Özellikle çevrimiçi flört uygulamalarında yaşanan olumsuz deneyimler üzerine yapılan çalışmalarla bireylerin duygu düzenleme becerileri desteklenebilir. Flört uygulamaları, kullanıcılarına yönelik etik iletişim rehberleri hazırlayarak ghosting gibi davranışların zararları hakkında bilgilendirici içerikler sunmalıdır (Timmermans vd., 2021). Bu içerikler, uygulama içinde görünür olacak şekilde yerleştirilmeli ve kullanıcıyı sağlıklı iletişim kurmaya teşvik etmelidir.

Ayrıca, lise ve üniversite düzeyindeki medya okuryazarlığı eğitimlerine dijital ilişkilerde etik ve duygusal sorumluluk konularını içeren modüller eklenmesi, genç bireylerin dijital manipülasyonu fark etmelerini kolaylaştırabilir (Pancani vd., 2022).

4.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu çalışma, dijital ilişkilerdeki manipülatif davranışların çok boyutlu yapısını ortaya koymakla birlikte, konuya dair bazı alanlarda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Özellikle Türkiye bağlamında ghosting ve breadcrumbing gibi davranışların nasıl anlamlandırıldığını inceleyen nitel saha çalışmalarına ihtiyaç vardır (Jain, 2024).

Bağlanma biçimleri ile dijital ilişki stratejileri arasındaki ilişkileri ortaya koymak üzere uzunlamasına ve deneysel çalışmalar yürütülmesi önemlidir. Örneğin, senaryo temelli çalışmalarla belirli bağlanma örüntülerine sahip bireylerin ghosting eğilimleri ölçülebilir (Powell vd., 2021).

Ayrıca sosyal medyada bu davranışların nasıl temsil edildiğini inceleyen söylem analizleri yapılmalıdır. Ghosting ya da love bombing gibi kavramların mizah yoluyla ne ölçüde normalleştirildiği ve bu temsillerin toplumsal algıyı nasıl etkilediği araştırılabilir (Pancani vd., 2022).

Son olarak, flört uygulamaları kullanıcılarıyla yapılacak anket çalışmalarıyla bu davranışların yaygınlığı, cinsiyete göre farklılıkları ve meşrulaştırılma biçimleri daha sistemli biçimde analiz edilebilir (Navarro vd., 2020).

KAYNAKÇA

- Ainsworth, M. D. S. (1978). Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation. Lawrence Erlbaum Associates.
- Beri, R. (2024a). Love bombing and emotional abuse among college students. *Journal of Interpersonal Violence*, 39(2), 312–328.
- Beri, R. (2024b). The psychological toll of excessive affection: A review of love bombing behavior. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 33(1), 45–62.
- Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss: Vol. 1. Attachment*. Basic Books.
- Crystal, D. (2011). *Internet linguistics: A student guide*. Routledge.
- Di Santo, M., Montana, S., Nolan, C., Patel, J., & Geher, G. (2022). Personality traits and ghosting behavior in romantic contexts. *Personality and Individual Differences*, 194, 111672. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2022.111672>
- Duman, Y., & Nazari, E. (2024). Love bombing and ghosting in romantic relationships: Effects on self-efficacy. *Journal of Social and Personal Relationships*, 41(1), 97–115.
- Freedman, G., Hales, A. H., Powell, D. N., Le, B., & Williams, K. D. (2022). The role of gender and safety concerns in romantic rejection decisions. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 48(5), 721–734.
- Jain, N. (2024). Ghosting in online dating: A comprehensive exploration on what, how and why of ghosting. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 18(1), Article 2. <https://doi.org/10.5817/CP2024-1-2>
- Jonason, P. K., Di Santo, M., Montana, S., Nolan, C., & Geher, G. (2021). Ghosting and the dark triad: Dishonest, avoidant, and manipulative dating tactics. *Personality and Individual Differences*, 168, 110331. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.110331>
- Khattar, A., Huete, A., & Navarro, R. (2023). Attachment styles and breadcrumbing in Indian and Spanish dating cultures. *International Journal of Psychology*, 58(2), 231–243.
- Kıvanç, S. (2022). *Çevrim içi flört uygulamaları bağlamında breadcrumbing ve ghosting davranışları [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]*. YÖK Tez Merkezi.
- LeFebvre, L. E. (2017). Phantom lovers: Ghosting as a relationship dissolution strategy in the technological age. In N. M. Punyanunt-Carter & J. S. Wrench (Eds.), *The impact of social media in modern romantic relationships* (pp. 219–237). Lexington Books.
- LeFebvre, L. E., & Fan, W. (2022). Digital disconnection: Psychological implications of ghosting and breadcrumbing in dating. *Psychology of Popular Media*, 11(2), 219–229. <https://doi.org/10.1037/ppm0000334>
- McLuhan, H. M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. McGraw-Hill.
- Navarro, R., Larrañaga, E., Yubero, S., & Villora, B. (2020). Psychological correlates of ghosting and breadcrumbing experiences: A preliminary study among adults. *Journal of Social and Personal Relationships*, 37(5), 1386–1399. <https://doi.org/10.1177/0265407520907156>
- Pancani, L., Mazzoni, D., Aureli, N., & Riva, P. (2022). Ghosting and orbiting: An analysis of victims' experiences. *Current Psychology*, 41, 8143–8155. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01488-3>
- Postman, N. (1985). *Amusing ourselves to death: Public discourse in the age of show business*. Viking Penguin.
- Powell, D. N., Freedman, G., Williams, K. D., Le, B., & Green, H. (2021). A multi-study

examination of attachment and implicit theories of relationships in ghosting experiences. *Journal of Social and Personal Relationships*, 38(5), 1462–1483.

Rodríguez-García, A. M., Larrañaga, E., & Yubero, S. (2020). Measuring breadcrumbing in affective-sexual relationships: Psychometric properties of the BREAD-ASR scale. *Behavioral Sciences*, 10(11), Article 165. <https://doi.org/10.3390/bs10110165>

Rull García, M., & Bove, M. A. (2022). Anglicisms and dating discourse: Linguistic integration of digital-era relationship terms in Spanish. *Journal of Language and Intercultural Communication*, 22(4), 393–410.

Safira, R. C., & Rosramadhana, D. (2024). The liminality of love bombing: Psychological impacts in transitional romantic relationships. *Asian Journal of Social Psychology*, 27(1), 1–13.

Šiša, D. (2024). Ghosting on Tinder: Emotional disconnection in Gen Z dating culture. *New Media & Society*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/1461444824123456>

Strutzenberg, T., Miller, R., & Coleman, S. (2017). Narcissism and attachment in the context of love bombing behavior. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 36(3), 230–248.

Tong, S. T., Hancock, J. T., & Slatcher, R. B. (2016). The influence of technology on romantic relationships: Understanding online dating. In G. Meiselwitz (Ed.), *Social computing and social media: Experience design and social network analysis* (pp. 207–219). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40355-7_20

Willis, E., Oliver, M. B., & March, E. (2023). Vulnerable narcissism and online romantic behavior: Predicting breadcrumbing tendencies. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 26(4), 240–246.

GÜVENLİK KRİTİK SİSTEMLER İÇİN FPGA TABANLI 2B GRAFİK İŞLEME MOTORU YAKLAŞIMI

Abdülşamet TÜTÜNCÜ

Gazi University, Faculty of Engineering, Department of Electrical-Electronic Engineering,
06570 Maltepe, Ankara

ORCID: 0009-0001-9556-4639

Hasan Şakir BİLGE

Gazi University, Faculty of Engineering, Department of Electrical-Electronic Engineering,
06570 Maltepe, Ankara

ORCID: 0000-0002-4945-0884

ÖZET

Grafik İşleme Birimleri (GPU'lar), grafik verilerini paralel olarak işleyerek yüksek çözünürlüklü ve akıcı görsel çıktı sağlamak amacıyla modern gömülü ve taşınabilir sistemlerde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Başlangıçta gerçek zamanlı 3B grafik işleme ihtiyacına yanıt olarak oyun endüstrisinde geliştirilen GPU'lar, binlerce çekirdekten oluşan yüksek paralellikli mimarileri sayesinde önemli ölçüde işlem gücü ve verimlilik artışı sağlamıştır. Bu yetenekler, GPU'ları yalnızca grafik alanında değil; otomotiv, havacılık ve endüstriyel sistemler gibi yüksek performans gerektiren uygulamalarda da cazip hâle getirmiştir. Otonom sürüş, aviyonik sistemler ve robotik uygulamalarda GPU kullanımına geçiş; geleneksel düşük performanslı mikrodenetleyicilerden, karmaşık algoritmaların, gerçek zamanlı sensör verilerinin ve görsel bilgilerin yüksek verimle işlenmesini mümkün kılan platformlara yönelişi temsil etmektedir. Ancak bu geçiş, güvenlik, güvenilirlik ve sertifikasyon gibi kritik zorlukları da beraberinde getirmektedir. Örneğin, modern uçaklarda kokpit gösterge sistemleri, uçuş verilerinin GPU ile işlenmesine dayanmakta olup, kritik uçuş anlarında oluşabilecek bir render hatası ciddi sonuçlara yol açabilmektedir. Bu bağlamda, GPU'lara alternatif olarak Alan Programlanabilir Kapı Dizileri (FPGA'lar), özellikle güvenlik açısından kritik sistemler için güçlü adaylar olarak öne çıkmaktadır. FPGA'lar; yeniden yapılandırılabilir mimarileri, uzun dönem tedarik güvenliği ve tekil sertifikasyonla uzun ömürlü kullanım gibi avantajlar sunmaktadır. Bu çalışma, güvenlik-kritik uygulamalarda kullanılmak üzere yeniden yapılandırılabilir donanım üzerinde GPU benzeri işlevsellik sağlayan FPGA tabanlı 2D grafik işleme motorlarının tasarımına yönelik bir yaklaşım sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: FPGA, DDR3, 2B Grafik, Gerçek Zamanlı Görselleştirme, OpenGL SC

FPGA-BASED 2D GRAPHICS PROCESSING ENGINE APPROACH FOR SAFETY CRITICAL SYSTEMS

ABSTRACT

Graphics Processing Units (GPUs) are widely used in modern embedded and portable systems to deliver high-resolution and smooth visual output by processing graphical data in parallel. While initially developed to meet the demands of real-time 3D rendering in the gaming industry, GPUs have evolved into highly optimized parallel processors with thousands of cores, enabling significant improvements in computational power and efficiency. These capabilities have made GPUs increasingly attractive for high-performance applications beyond graphics, including automotive, aerospace, and industrial systems. The adoption of GPUs in domains like autonomous driving, avionics, and robotics marks a shift from traditional low-performance microcontrollers to high-performance computing platforms. This transition is driven by the

need to process complex algorithms, real-time sensor data, and visual information efficiently. However, integrating GPUs into such systems introduces challenges related to safety, reliability, and certification. For example, cockpit display systems in aircraft rely on GPU-based rendering for critical flight data, where errors can lead to serious consequences. In parallel, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs) have emerged as promising alternatives to GPUs, particularly for safety-critical applications. FPGAs offer advantages such as reconfigurability, long-term availability, and streamlined certification processes. This paper presents a design approach for FPGA-based 2D graphics processing engines, exploring how GPU-like functionality can be implemented on reconfigurable hardware to meet the stringent requirements of safety-critical systems.

Keywords: FPGA, DDR3, 2D Graphics, Hardware Acceleration, Real-Time Rendering, OpenGL SC

INTRODUCTION

Graphics Processing Units (GPUs) are widely employed in modern embedded systems to process graphical data in parallel manner, driving displays by generating pixels for high-resolution visual output. This computational capability has made them integral components in high-performance computing applications across automotive, aerospace, and industrial automation industries, enabling enhanced computational efficiency and real-time data processing (Benito et al., 2021). GPUs originally evolved within the gaming industry, where demand for sophisticated graphics rendering drove rapid technological advancement. Gaming's need for real-time 3D graphics and high-resolution displays pushed manufacturers to develop powerful parallel processing architectures with thousands of processing cores capable of handling multiple data streams simultaneously. Growing demand for fast graphics processing exists in industrial image processing, medical visualization, military systems, and scientific computing. In these fields, Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs) are becoming viable GPU alternatives. FPGAs offer distinct advantages including rapid response to market changes through reconfigurable architecture, manufacturer independence ensuring long-term availability without vendor lock-in, and single certification capability for extended lifecycle periods.

This work presents an investigation proposing FPGA-based 2D graphics processing engine designs, focusing on implementing GPU functionality on reconfigurable hardware platforms.

STATE OF THE ART IN COMMERCIAL GPUS AND FPGA-BASED GRAPHICS PROCESSING

Commercial GPUs in Modern Applications

The computational landscape undergoes fundamental transformation as GPUs transition from graphics rendering to essential components for next-generation applications. This paradigm shift is evident in aerospace, automotive, and avionics sectors, where real-time processing of complex data streams outpaces traditional computing architecture capabilities.

Recent implementations demonstrate technology maturation. Commercial GPU solutions, including AMD E8860 with certified OpenGL SC 2.0 drivers, achieve operational deployment in avionics applications. These systems meet demanding specifications, maintaining 60 fps display refresh rates while handling complex tasks like image processing for vision-based navigation systems (Benito et al., 2021). The AMD Embedded Radeon E9171 GPU, supported by CoreAVI's VkCore SC driver, achieved RTCA DO-178C/EUROCAE ED-12C certification up to Design Assurance Level (DAL) A, representing the highest certification tier.

To address the growing demands of safety-critical systems, researchers are increasingly exploring FPGA-based solutions. In particular, an FPGA-based graphics card that integrates aviation-specific system communication protocols such as ARINC 818 offers a highly suitable

alternative. This approach enables tighter coupling with real-time data flows, ensures deterministic behavior, and facilitates certification by providing architectural transparency and implementation flexibility.

FPGA-Based Graphics Pipeline Architectures

FPGAs evolved significantly since Xilinx's 1985 XC2064 introduction (IEEE Spectrum, 2017). They became widely adopted platforms for implementing digital systems from simple logic circuits to complex system-on-chip architectures. Knutsson's 2005 foundational work presented 3D graphics pipeline design on Xilinx Virtex-II FPGA platforms (Knutsson, 2005). The project proposed two architectures: minimal pipelines for resource-constrained implementations and high-end pipelines incorporating vertex/pixel shaders. Both adopted modular, multi-stage approaches leveraging FPGA fabric parallelism. Kibret Abebe's 2011 advancement implemented traditional 3D graphics pipeline core stages using VHDL, targeting Virtex-5 platforms. Through pipelined architectures and FIFO-based interconnections, the system processed geometry data and rendered wireframe graphics with low latency and high throughput. Beasley et al. proposed OpenGL-compliant graphics processing architecture on FPGA-SoC platforms (Beasley et al., 2020). Unlike earlier fixed-function implementations, this system introduced fully programmable graphics pipelines supporting modern shader-based rendering paradigms with advanced features like programmable lighting models and dynamic draw modes.

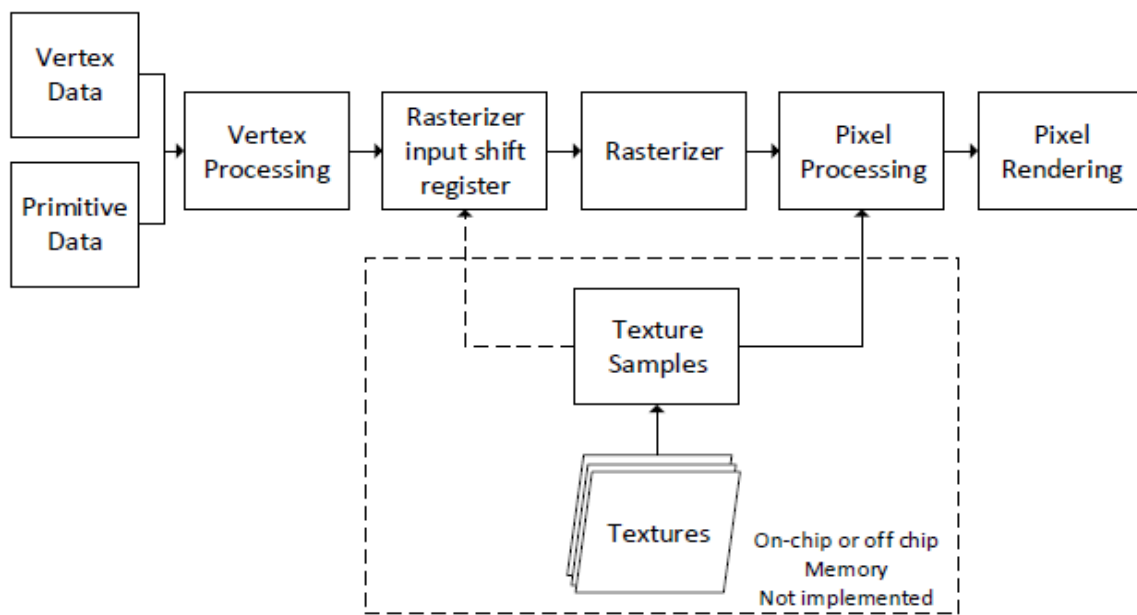


Fig. 1. FPGA pipeline (Beasley et al., 2020)

Ultimately, these studies highlight the progression of FPGA-based graphics architectures toward greater programmability, modularity, and adherence to established standards. Remarkably, all three studies among them the work cited in feature pipeline implementations that are highly similar to the one depicted in the Figure 1. This diagram represents a conventional FPGA-based graphics pipeline, where vertex and primitive inputs are sequentially processed through stages such as vertex transformation, rasterization, pixel shading, and final rendering. Additionally, the pipeline integrates texture sampling mechanisms using either on-chip or external memory resources.

PROPOSED FPGA-BASED GRAPHICS ARCHITECTURE

System Architecture Overview

The proposed FPGA-based graphics processing system implements modular architecture for 2D graphics applications. The system demonstrates CPU board interfacing with FPGA boards via PCIe connection, enabling high-speed communication between host systems and specialized graphics processing hardware.

The framework, as presented in Figure 2, consists of three primary units:

Command Unit: Interface layer decoding and validating incoming graphics commands, ensuring only authorized, correctly formatted instructions process through graphics pipelines. Includes buffering and error-checking mechanisms for system robustness.

Graphics Processing Unit: Computational core tailored for deterministic 2D rendering operations. Implements hardware-accelerated 2D graphics primitives including line drawing, polygon filling, text rendering, and bitmap manipulation using deterministic control logic.

Display Unit: Converts processed graphics data into output signals compatible with multiple video interface standards. Supports HDSI, DVI, and A818, reflecting diverse display needs across various environments.

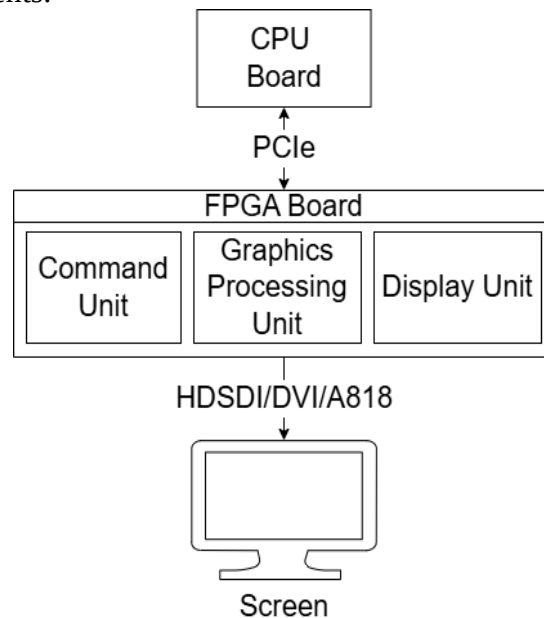


Fig. 2. FPGA Based Graphics Design

Memory Architecture Implementation

Memory performance is critical in graphics systems handling large pixel, texture, and intermediate data volumes with minimal latency. Embedded Block RAM (BRAM) within FPGA fabric provides fast, predictable access for buffering and data staging, suitable for line buffers, tile caches, and FIFO queues. Limited BRAM capacity necessitates external DDR3 memory for high-resolution frame storage. The rendering unit incorporates dedicated hardware modules for fundamental graphics primitive operations: triangle rasterization, line drawing, and point plotting. These implement optimized algorithms like Bresenham's line algorithm for pixel-perfect line rendering and edge-walking techniques for efficient triangle fill operations. The DDR Arbiter coordinates data requests from render units and facilitates efficient DDR3 memory data exchange. This arbiter handles competing requests between render and display control units, ensuring optimal bandwidth utilization. Due to asynchronous DDR3 data and address delivery, implementation requires two distinct FIFO structures: address FIFO managing memory address queuing for pending read operations, and pixel FIFO handling retrieved pixel data storage before forwarding to subsequent processing stages.

CONCLUSION AND FUTURE WORK

This study demonstrates that FPGA-based graphics processing represents compelling alternatives to conventional GPU solutions, offering unique advantages in specialized computing environments. While commercial GPUs provide substantial computational power, their fixed architectures and limited customization create constraints that FPGA-based solutions effectively address.

FPGA-based graphics engines effectively utilize 2D graphics processing applications through reprogrammability advantages. This architectural approach offers significant flexibility and customization benefits, allowing developers to tailor graphics processing pipelines to specific application requirements. However, resource constraints require careful consideration, as FPGAs have inherent limitations in processing power, memory bandwidth, and computational resources compared to dedicated graphics processing units.

Memory technology advancement (DDR4, DDR5) coupled with continuous FPGA resource improvement including increased logic elements, enhanced DSP blocks, and sophisticated on-chip memory architectures will further enhance FPGA-based graphics solution viability. The combination of reconfigurability and customization potential positions FPGA-based graphics engines as viable options for demanding applications across various industries.

As FPGA technology evolves, it will likely offer valuable opportunities in specialized fields requiring flexible and custom solutions, particularly where field programmability and modular design approaches provide distinct advantages over traditional graphics processing solutions. In future work, we aim to implement the proposed graphics pipeline to render visual output on screen, demonstrating its functionality in a real-time context. Simulation data and results will also be presented to validate the pipeline's performance and illustrate its suitability for 2D graphics applications on FPGA platforms.

REFERENCES

- Benito, M., Trompouki, M. M., Kosmidis, L., Garcia, J. D., Carretero, S., & Wenger, K. (2021). Comparison of GPU computing methodologies for safety-critical systems: An avionics case study. 2021 Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition (DATE), 717-718. IEEE Spectrum. (2017). Chip Hall of Fame: Xilinx XC2064 FPGA. <https://spectrum.ieee.org/chip-hall-of-fame-xilinx-xc2064-fpga>
- Knutsson, N. (2005). An FPGA-based 3D Graphics System.
- Beasley, A. E., Clarke, C. T., & Watson, R. J. (2020). An OpenGL compliant hardware implementation of a graphic processing unit using field programmable gate array--system on chip technology. *ACM Transactions on Reconfigurable Technology and Systems*, 14(1), 1-24.

A STUDY ON STUDENTS' LEVEL OF KNOWLEDGE ABOUT PATIENT RIGHTS

Abdullah SOYSAL

Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Department of Health Management, 46000, K.Maraş
ORCID: 0000-0001-6411-4519

Serap KILIÇ

Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Institute of Social Sciences, 46000, K.Maraş,
ORCID:0000 0001 8047 8511

ABSTRACT

The aim of this study is to assess the level of knowledge of students regarding patient rights and to determine whether this knowledge differs statistically based on certain demographic factors (age, gender, health insurance status, monthly income, presence of family members working in healthcare professions, and prior health-related education). The research population consists of 250 students enrolled in the Department of Health Management at the Faculty of Economics and Administrative Sciences, Kahramanmaraş Sütçü İmam University. Data were analyzed using SPSS version 26, and data collection was conducted through the "Scale for Measuring Knowledge Level of Rights and Responsibilities of Patients Applying to Health Institutions," developed by Bilgin et al. (2019). The scale comprises 25 items and two sub-dimensions: 18 items under the sub-dimension of patient rights and 7 items under patient responsibilities. Due to the normal distribution of the data, t-tests, ANOVA, and Tukey tests were utilized in the analysis. According to the findings, health management students demonstrated higher knowledge in the sub-dimension of patient rights compared to patient responsibilities. Among the items, the statement with the highest mean score in the patient rights dimension was: *"I am aware that respect should be shown to my human values (religion, race, color, gender, region, etc.)."* In the patient responsibilities dimension, the highest scoring item was: *"I am aware that I should apply to the patient communication or patient rights unit when my rights are violated in a healthcare institution."* When examining the test results regarding whether participants' knowledge of patient rights varied based on demographic variables, no statistically significant differences were found among groups in terms of age, gender, health insurance status, monthly income, presence of family members in healthcare professions, or prior health-related education. Based on these findings, it was concluded that the demographic characteristics of the participants did not lead to significant differences in their level of knowledge about patient rights.

Keywords: Patient rights, knowledge level of patient rights, health management students

HASTA HAKLARI BİLGİ DÜZEYİ ÜZERİNE ÖĞRENCİLER ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, öğrencilerin hasta hakları bilgi düzeylerini ölçmek ve bu bilgi düzeyinin bazı demografik faktörlere göre (yaş, cinsiyet, sağlık güvence durumu, aylık gelir, ailede sağlık mesleğine mensup bireylerin olması, daha önce sağlıkla ilgili eğitim alma) istatistiksel olarak bir fark gösterip göstermediğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırma evrenini, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sağlık Yönetimi

bölümünde okuyan 250 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin analizinde SPSS 26 programı kullanılmış ve verilerin toplanmasında Bilgin ve Diğer (2019) tarafından geliştirilmiş olan Sağlık kurumlarına müracaat eden hasta bireylerin hak ve sorumluluk bilgi düzeyi ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 25 maddeden ve 2 alt boyuttan meydana gelmektedir. Ölçeğin hasta hakları alt boyutunda 18 madde, hasta sorumlulukları alt boyutunda ise 7 madde bulunmaktadır. Verilerin normal dağılmasından dolayı araştırmada, t testi, Anova ve Tukey testleri dikkate alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, sağlık yönetimi öğrencilerinin hasta hakları bilgi düzeyinde alt boyut olan hasta hakları konusunda hasta sorumluluklarına göre daha fazla bilgi sahibi olduğu ve bu boyutta en yüksek ortalamaya sahip ifade olarak öğrencilerin, “İnsani değerlerime (din, ırk, renk, cinsiyet, bölge vb.) saygı gösterilmesi gerektiğini biliyorum.” ifadesi olmuştur. Hasta sorumlulukları alt boyutunda ise öğrencilerin “Sağlık kurumunda haklarım ihlal edildiğinde hasta iletişim veya hasta hakları birimine başvurmam gerektiğini biliyorum.” ifadesi en yüksek ortalamaya sahip ifade olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların hasta hakları bilgi düzeyinin demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığına yönelik yapılan test sonuçları incelendiğinde, araştırmaya katılan sağlık yönetimi öğrencilerinin; yaş, cinsiyet, sağlık güvence durumu, aylık gelir, ailede sağlık mesleğine mensup bireylerin olması, daha önce sağlıkla ilgili eğitim alma gibi değişkenlere göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuca göre araştırmaya katılan öğrencilerin demografik değişkenlerinin hasta hakları bilgi düzeyi konusunda bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hasta hakları, hasta hakları bilgi düzeyi, sağlık yönetimi öğrencileri

INTRODUCTION

Healthcare services are among the fundamental services demanded by all segments of society and directly affect individuals' quality of life. The effective, equitable, and patient-centered provision of healthcare services is possible not only through technical equipment and personnel adequacy but also through the awareness and implementation of patient rights (WHO, 2013; Kahriman & Bayraktar, 2020). Patient rights constitute a framework that guarantees individuals' fair, respectful, and effective access to healthcare services while defining the ethical and legal responsibilities of healthcare professionals (Bilgin et al., 2020). Patients' knowledge of their rights serves as a criterion for effective healthcare professional-patient communication. Informed patients, being more conscious about their treatments and care, actively participate in their own care. It has been suggested that providing more information by healthcare providers can enhance patients' decision-making process and their exercise of rights. Awareness of patient rights and responsibilities enables individuals to take control of their health, understand their duties, and claim their health rights. Moreover, patients aware of their rights facilitate faster progression of the treatment process, leading to reduced healthcare costs and improved quality of care. Besides being informed, it is also crucial how well patients comprehend and translate this knowledge into a positive attitude. Omolayo (2020) reported that although patients have a high level of knowledge about patient rights, their attitude toward exercising these rights is low (Özlük & Yorgancılar, 2022, p. 64).

Globalization and advances in information and communication technologies have significantly increased individuals' awareness of health rights. This change especially affects the younger population's expectations and demands from healthcare services (Tıraş & Tıraş, 2021). University students represent a strategic group whose patient rights knowledge should be examined, as they are future healthcare professionals or conscious health consumers (Çelik & Yıldırım, 2022; Karaaslan, 2019).

Literature review reveals that Oktay (2021), in a study conducted with 326 patients in Kahramanmaraş assessing attitudes toward the use of patient rights, found that 53.1% of patients lacked knowledge about patient rights, and 54.9% were unaware of the patient rights

unit in hospitals. Toygar et al. (2015), in research involving 178 patients and relatives and 162 hospital staff in a Konya Training and Research Hospital, determined significant differences in patient rights levels according to demographic variables such as gender, age, and education in some subdimensions of the scale. Aydemir (2017) conducted a study with 300 patients treated in a university hospital and various private hospitals in Trabzon, concluding that most participants exercised their patient rights related to being informed, provision of an appropriate environment, confidentiality, and protection of privacy, and were satisfied with the healthcare institutions. However, a majority (54%) reported violations of some patient rights and expressed that healthcare personnel should be trained about patient rights (51%).

Mapatunage and Seneviratne (2022) studied 300 nurses in two teaching hospitals in Sri Lanka and found that approximately two-thirds had good knowledge of patient rights. Ghodsi and Hojjatoleslami (2012), in a study with 270 medical and paramedical students, observed that most students had low awareness of patient rights. El-Sobkey et al. (2014) investigated health profession students at the College of Applied Medical Sciences in Riyadh regarding their knowledge and attitudes toward the Saudi Patient Bill of Rights (PBR), revealing that although most students believed patient rights were ineffective, half had perceptual knowledge of the existence of the Saudi PBR. Maimaiti et al. (2017) conducted research on 400 health management students in Turkish state universities and found no statistically significant difference between gender and knowledge scores, with 65% of participants demonstrating good knowledge of patient rights.

The literature emphasizes that students' knowledge and awareness of patient rights directly affect their own health behaviors, patient satisfaction, and public health (Cavlak & Bostancıoğlu, 2015; Kaya & Dönmez, 2018). Furthermore, knowing patient rights not only improves individual health experiences but also strengthens healthcare provider-patient relationships, fosters trust, and enhances the quality of healthcare services (Erdem & Albayrak, 2021).

Within this context, the study titled “An Investigation of Patient Rights Knowledge Level Among Students” aims to measure students' knowledge levels about patient rights, examine possible relationships with demographic variables, and contribute to awareness and educational efforts in the field of patient rights based on the obtained findings.

RESEARCH AND FINDINGS

The purpose of this study is to measure students' level of knowledge regarding patient rights and to determine whether this knowledge level shows a statistically significant difference according to certain demographic factors (age, gender, health insurance status, monthly income, presence of healthcare professionals in the family, prior health-related education). The study population consisted of 250 students randomly selected from the Department of Health Management at the Faculty of Economics and Administrative Sciences, Kahramanmaraş Sütçü İmam University. A descriptive research design was employed to examine the impact of patient rights knowledge on hospital preference. Data analysis was conducted using SPSS 26 software, and the “Patient Rights and Responsibilities Knowledge Level” scale developed by Bilgin et al. (2019) was utilized for data collection. The scale comprises 25 items and two sub-dimensions: the patient rights sub-dimension with 18 items, and the patient responsibilities sub-dimension with 7 items. A 5-point Likert-type scale was applied, with knowledge levels ranging from “Strongly Disagree (1), Disagree (2), Neutral (3), Agree (4),” to “Strongly Agree (5).” Normality analysis indicated that skewness and kurtosis values ranged between -1.5 and +1.5. According to Tabachnick and Fidell (2013), skewness and kurtosis values within this interval indicate normal data distribution. Therefore, parametric tests were deemed appropriate. The study applied t-tests, ANOVA, and Tukey tests accordingly. Reliability analysis revealed Cronbach's alpha coefficients of 0.90 for the overall scale (25 items), 0.88 for the patient rights

sub-dimension (18 items), and 0.85 for the patient responsibilities sub-dimension (7 items), indicating high internal consistency.

Regarding the demographic characteristics of the participants, 72.4% were female, 50.8% were aged between 21-22 years, 98.4% were single, 78% reported a moderate monthly income level, 68.8% had health insurance, 63.2% preferred public hospitals, and 75.2% stated that there was no healthcare professional in their family.

Analysis of the “Patient Rights Knowledge Level Scale” responses demonstrated that the students possessed generally high awareness regarding patient rights. Within the patient rights sub-dimension, the highest mean score ($M = 4.51$) corresponded to item 16 (“I am aware that respect must be shown to my human values such as religion, race, color, gender, and region.”). This finding suggests that students have developed a strong consciousness regarding universal human rights and anti-discrimination principles. Notably, 60.8% of respondents “Strongly Agreed” with this statement, indicating unquestioned acceptance of this right within the context of healthcare services. This result aligns with literature underscoring respect for human dignity as a fundamental principle underlying patient rights (Erdem & Albayrak, 2021; WHO, 2013). Conversely, the lowest mean score ($M = 3.12$) was observed for item 1 (“I believe I receive healthcare services in a manner consistent with justice and equity.”). This suggests comparatively lower perceptions among students regarding the implementation of justice and equity principles within healthcare services. Only 37.6% of participants “Agreed” with this statement, implying incomplete satisfaction or confidence in this regard. This finding supports earlier studies (Kaya & Dönmez, 2018; Karaaslan, 2019) which highlighted that although individuals may have high theoretical knowledge about patient rights, their perceptions of the practical fulfillment of justice and equity principles may be relatively lower.

Therefore, the data indicate that while students possess a strong awareness of the recognition of rights, their perceptions concerning the application of these rights and the realization of justice principles are relatively weaker. This underscores the importance of both health management education and the reinforcement of justice and equity perceptions within healthcare systems through effective policies and practices.

In the patient responsibilities sub-dimension, students recorded the highest mean score ($M = 4.43$) for item 25 (“I know that I should apply to the patient communication or patient rights unit if my rights are violated at the healthcare institution.”). Over half of the participants (54.8%) “Strongly Agreed” with this item, demonstrating a high level of knowledge regarding complaint mechanisms in cases of rights violations. This finding indicates that students are not only knowledgeable about the definition of patient rights but also aware of the procedures to be followed when these rights are infringed. Literature emphasizes that awareness of complaint pathways is a critical factor in the protection and enforceability of patient rights (Kahriman & Bayraktar, 2020; WHO, 2013).

On the other hand, the lowest mean score ($M = 3.98$) was found for item 19 (“I believe that I should participate in the diagnosis and treatment process with a collaborative approach.”). Only 43.2% of students “Agreed” with this statement, reflecting a relatively lower awareness regarding active participation in the treatment process. This suggests that some students may still perceive healthcare services through a passive patient role. Indeed, research shows that active patient participation positively affects patient satisfaction and treatment outcomes but may remain limited due to cultural and educational factors (Çelik & Yıldırım, 2022; Erdem & Albayrak, 2021).

Consequently, these findings reveal that while students have strong knowledge of complaint procedures in the event of rights violations, their awareness regarding proactive patient responsibilities such as participation in treatment should be enhanced. This highlights the need for greater emphasis on patient engagement and shared decision-making within health management curricula.

Table 1. Findings related to the overall patient rights knowledge level scale

<i>Dimensions</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>Standard Deviation</i>
Patient Rights	250	3,83	,46
Patient Responsibilities		3,73	,50
Overall Mean		4,12	,48

Table 1 shows that the mean score of Health Management students on the Patient Rights Knowledge Level Scale is 4.12 ± 0.48 . Considering the scale score range, this value indicates that the students possess a high level of knowledge regarding patient rights. When examining the sub-dimensions, the mean score for the patient rights sub-dimension is 3.83 ± 0.46 , which, although relatively lower than the overall mean, still reflects a high level of knowledge. In the patient responsibilities sub-dimension, the mean score is 3.73 ± 0.50 , representing the lowest value compared to the other sub-dimensions.

These findings suggest that students are generally conscious of patient rights; however, their knowledge level concerning patient responsibilities is comparatively lower. Similarly, the literature indicates that individuals tend to place greater importance on the concept of patient rights than on patient responsibilities, a situation that may stem from insufficient emphasis on patient responsibilities within educational programs (Kaya & Dönmez, 2018; Karaaslan, 2019). Therefore, enhancing information related to patient responsibilities in educational curricula appears important for balancing knowledge levels.

Below are the results of independent samples t-test analyses conducted to examine whether students' patient rights knowledge levels differ significantly according to socio-demographic characteristics (gender, health insurance status, and presence of healthcare professionals in the family).

Table 2. Independent samples t-test analysis of participants' patient rights knowledge levels by gender

<i>Dimensions</i>	<i>Gender</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Patient Rights	Female	181	4,1412	,47209	1,411	,682
	Male	69	4,0788	,50195		
Patient Responsibilities	Female	181	3,8424	,45474	1,844	,066
	Male	69	3,8154	,48847		
Overall Mean	Female	181	3,8156	,48780	,918	,360
	Male	69	3,6848	,53577		

The results of the independent samples t-test conducted to examine whether participants' patient rights knowledge levels differ according to gender revealed no statistically significant difference between female and male groups in the overall Patient Rights Knowledge Level Scale scores, as well as in its sub-dimensions of "patient rights" and "patient responsibilities."

Table 3. Independent samples t-test analysis of participants' patient rights knowledge levels according to health insurance status

<i>Dimensions</i>	<i>Health Insurance Status</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Patient Rights	Yes	172	4,1516	,47564	1,498	,135
	No	78	4,0631	,48801		
Patient Responsibilities	Yes	172	3,8644	,46462	,758	,449
	No	78	3,7699	,45711		
Overall Mean	Yes	172	3,7958	,48722	1,353	,177
	No	78	3,7436	,54015		

The results of the independent samples t-test examining whether participants' patient rights knowledge levels differed according to health insurance status indicated no statistically significant difference in the overall scale scores, as well as in the "patient rights" and "patient responsibilities" sub-dimensions, based on the health insurance variable among the health management students surveyed.

Table 4. Independent samples t-test analysis of participants' patient rights knowledge levels according to the variable of having a family member working in the healthcare profession

<i>Dimensions</i>	<i>Is there a family member working in the healthcare profession?</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Patient Rights	Yes	62	4,1361	,45988	,505	,614
	No	188	4,1200	,48799		
Patient Responsibilities	Yes	62	3,8608	,41858	-,422	,673
	No	188	3,8264	,47808		
Overall Mean	Yes	62	3,7560	,53486	,229	,819
	No	188	3,7872	,49440		

The results of the independent samples t-test conducted to examine whether participants' patient rights knowledge levels differed based on having a family member working in a healthcare profession revealed no statistically significant difference in the overall scale scores, as well as in the "patient rights" and "patient responsibilities" sub-dimensions, according to the variable of having a family member in a healthcare profession among the health management students surveyed.

Additionally, one-way analysis of variance (ANOVA) test results were conducted to determine whether there were significant differences in patient rights knowledge levels according to socio-demographic variables with more than two groups (age, monthly income, and history of receiving health-related education). Where significant differences were found, post-hoc Tukey test results identifying between which groups these differences occurred are presented in the tables below.

Table 5. ANOVA test analysis of participants' patient rights knowledge levels by age variable

<i>Dimensions</i>	<i>Age</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Post-Hoc</i>
Patient Rights	17-18	11	3,5933	,38467	1,871	,135	-
	19-20	84	3,8672	,46751			
	21-22	127	3,8090	,47041			
	23 VE Üstü	28	3,9511	,42104			
Patient Responsibilities	17-18	11	3,5227	,54434	2,264	,082	-
	19-20	84	3,8259	,49433			
	21-22	127	3,7392	,50641			
	23 VE Üstü	28	3,9241	,46936			
Overall Mean	17-18	11	3,8582	,45020	2,274	,081	-
	19-20	84	4,1633	,48177			
	21-22	127	4,0913	,48400			
	23 VE Üstü	28	4,2586	,43403			

The one-way analysis of variance (ANOVA) conducted to examine whether participants' patient rights knowledge levels differed according to age revealed no statistically significant differences in the overall scale scores, as well as in the “patient rights” and “patient responsibilities” sub-dimensions, based on the age variable among the health management students surveyed.

Table 6. ANOVA test analysis of participants' patient rights knowledge levels according to monthly income variable

<i>Dimensions</i>	<i>Monthly Income</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Post-Hoc</i>
Patient Rights	Good	33	3,9729	,44739	2,347	098	-
	Moderate	195	3,8259	,45164			
	Poor	22	3,7081	,55670			
Patient Responsibilities	Good	33	3,8447	,40868	1,176	,310	-
	Moderate	195	3,7846	,50712			
	Poor	22	3,6364	,59250			
Overall Mean	Good	33	4,2497	,43186	2,125	,122	-
	Moderate	195	4,1188	,47243			
	Poor	22	3,9818	,58576			

The results of the one-way analysis of variance (ANOVA) test conducted to examine whether participants' patient rights knowledge levels differed according to monthly income indicated no statistically significant differences in the overall scale scores, as well as in the “patient rights” and “patient responsibilities” sub-dimensions, based on the monthly income variable among the health management students surveyed.

Statistical analyses performed to determine whether participants' patient rights knowledge levels differed according to demographic variables revealed no significant differences based on gender, health insurance status, presence of a family member working in the healthcare profession, age, and monthly income. The lack of statistically significant differences in both the overall scale scores and the sub-dimensions of “patient rights” and “patient responsibilities” suggests that students' knowledge levels are independent of these demographic characteristics.

This result implies that knowledge of patient rights is shaped more by the shared influence of the educational process and informational resources rather than socio-demographic factors such as gender, age, economic status, or having a family member in the healthcare sector. Similarly, the literature includes studies reporting that demographic variables do not significantly determine patient rights knowledge levels among groups with a certain level of education (Kaya & Dönmez, 2018; Çelik & Yıldırım, 2022).

Furthermore, while the findings indicate that students generally possess a high level of knowledge about patient rights, the homogeneous distribution of this knowledge across demographic groups suggests that university curricula have an equalizing effect on knowledge levels. This can be interpreted as a result of health management students' access to similar content and resources related to patient rights throughout their education.

CONCLUSION AND DISCUSSION

The findings of this study indicate that health management students at Kahramanmaraş Sütçü İmam University generally possess a high level of awareness regarding patient rights. Among the subdimensions of the scale, the highest mean scores were observed in statements related to universal human rights and anti-discrimination, whereas the lowest mean scores were found in perceptions concerning the implementation of justice and equity principles in healthcare services. Regarding the patient responsibilities subdimension, students demonstrated a high level of knowledge about complaint mechanisms in case of rights violations, but their awareness of active participation in the treatment process was comparatively lower.

Statistical analyses revealed no significant differences in participants' patient rights knowledge levels across the examined demographic variables, including gender, health insurance status, presence of a family member in the healthcare profession, age, and monthly income. This suggests a homogeneous distribution of knowledge about patient rights and responsibilities among the health management students in the sample.

The results related to gender indicate no significant difference between male and female students in terms of patient rights knowledge, consistent with findings from similar studies (Yılmaz et al., 2020). This suggests that educational curricula and access to information are equally distributed across genders.

The absence of differences based on health insurance status implies that having social security does not significantly affect knowledge of patient rights. Demir and Şahin (2019) similarly reported no significant effect of health insurance on knowledge levels, supporting the notion that students' access to information is not dependent on insurance status and that knowledge is primarily acquired through academic education.

Likewise, no significant difference was found regarding the presence of a family member working in the healthcare sector, which aligns with the findings of Öztürk and Kılıç (2018). This suggests that personal experience or family information transfer does not considerably influence students' patient rights knowledge, which is shaped more by formal education.

The lack of differences in patient rights knowledge based on age indicates that age alone is not a determining factor. Similarly, the non-significant effect of monthly income reveals that economic status does not have a meaningful impact on knowledge levels. This outcome resonates with Karaca and Arslan's (2017) study, which attributed such findings to the relatively similar age range and socioeconomic status of university students.

These results imply that the homogeneity in knowledge levels among the participants stems from their exposure to similar educational processes and access to the same information sources. Therefore, it can be concluded that educational programs aimed at enhancing knowledge of patient rights effectively reach all students equally, irrespective of demographic differences.

The findings suggest that education designed to improve patient rights knowledge is equitable and effective across diverse demographic groups. However, this conclusion would benefit from further comparative studies involving students from different faculties and departments to gain a broader perspective.

Based on these results, several recommendations are proposed: Health management curricula should place greater emphasis on the implementation of justice and equity principles, as well as on the importance of patient participation and shared decision-making processes. Practical training methods, such as case studies and simulations, should be developed to encourage students' active involvement in treatment processes. Healthcare institutions need to establish effective communication channels and complaint mechanisms to monitor and strengthen patient rights practices. Future research should conduct comparative analyses involving students from various faculties and departments to explore additional factors influencing patient rights knowledge levels.

REFERENCES

- Aydemir, L. (2017). Measuring patients' knowledge levels regarding patient rights. *Migration, Politics, Violence and Women's Studies*. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63376878/10_hasta-haklari-turkce20200520-81755-57ybk2-libre.pdf? (Accessed: 14 February 2025)
- Bilgin, Y., & Others, Y. (2020). The importance and applicability of patient rights. *Journal of Health and Society*, 30(2), 307–312.
- Cavlak, M., & Bostancıoğlu, E. (2015). The relationship between patient rights and healthcare quality. *Journal of Health Management*, 5(1), 25–32.
- Çelik, S., & Yıldırım, A. (2022). Awareness of patient rights among university students. *Journal of Health Sciences Research*, 12(3), 455–462.
- Demir, A., & Şahin, S. (2019). Knowledge level of patient rights among healthcare professionals. *Journal of Health Sciences*, 28(2), 45–52.
- El-Sobkey, S. B., Almoajel, A. M., & Al-Muammar, M. N. (2014). Knowledge and attitude of Saudi health professions' students regarding patients' bill of rights. *International Journal of Health Policy and Management*, 3(3), 117.
- Erdem, R., & Albayrak, S. (2021). Patient–healthcare professional relationship and trust. *Hacettepe Journal of Health Administration*, 24(1), 1–15.
- Ghods, Z., & Hojjatoleslami, S. (2012). Students' knowledge about patient rights and its relationship with certain factors in Iran. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 31, 345–348.
- Kahriman, İ., & Bayraktar, N. (2020). The role and importance of patient rights in healthcare services. *Turkish Journal of Nursing*, 5(2), 45–53.
- Karaaslan, T. (2019). Knowledge levels of health education students regarding patient rights. *Anatolian Journal of Nursing and Health Sciences*, 22(4), 315–324.
- Karaca, N., & Arslan, B. (2017). University students' knowledge levels regarding patient rights. *Hacettepe Journal of Health Administration*, 20(3), 325–340.
- Kaya, H., & Dönmez, A. (2018). The effect of patient rights awareness on healthcare services. *Istanbul University Journal of Health Sciences*, 3(1), 20–27.
- Maimaiti, N., Rahimi, A., Boydak, S., Tekin, M., Durmuş, M., & Tekin, H. H. (2017). Health management students' knowledge about patient rights in public universities in Turkey. *Journal of Social Research Reviews*, 17(2), 1–5.
- Mapatunage, T. K., & Seneviratne, S. M. K. S. (2022). Knowledge and attitudes towards patients' rights among nurses in two selected teaching hospitals in Colombo, Sri Lanka. *Journal of Health Sciences and Innovative Research*, 3(01).

- Oktay, A. A., Taş, F., Gülpak, M., & Yel, F. (2021). Examining patients' attitudes toward the use of patient rights in a university hospital. *Ege University Nursing Faculty Journal*, 37(2), 131–139.
- Özlük, B., & Yorgancılar, F. E. (2022). Patients' knowledge levels and attitudes toward the use of patient rights: A descriptive cross-sectional study. *Current Nursing Research Journal*, 3(2).
- Öztürk, H., & Kılıç, M. (2018). Nursing students' knowledge levels regarding patient rights. *Gümüşhane University Journal of Health Sciences*, 7(4), 76–85.
- Tıraş, H., & Tıraş, B. (2021). Patient rights: A shared responsibility of healthcare professionals and patients. *Journal of Health and Human Rights*, 2(1), 25–30.
- World Health Organization (WHO). (2013). *Patients' rights*. WHO Regional Office for Europe.
- Yılmaz, E., Kaya, M., & Çelik, H. (2020). Assessment of knowledge levels regarding patient rights. *Anatolian Journal of Nursing and Health Sciences*, 23(1), 14–22.

COMPASSION FATIGUE AMONG NURSES: A STUDY BASED ON SELECTED DEMOGRAPHIC VARIABLES

Abdullah SOYSAL

Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Department of Health Management, 46000, K.Maraş

ORCID: 0000-0001-6411-4519

Hatice Kübra KÖKÜTES

Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Institute of Social Sciences, 46000, K.Maraş,

ORCID: 0000-0002-8359-1066

ABSTRACT

This study aims to determine whether the level of compassion fatigue among nurses differs according to certain demographic variables (gender, age, educational level, marital status, voluntary choice of profession, and total years of service in the profession). The study population consists of nurses working at Kahramanmaraş Sütçü İmam University Health Practice and Research Hospital. A total of 150 nurses were reached for this research. Data were analyzed using the SPSS 27 software, and data collection was carried out using the Compassion Fatigue Short Scale (CF-SS). The scale used in the study was originally developed by Adams et al. (2006) and adapted into Turkish by Ekinci and Dinç (2019). It consists of 13 items and two sub-dimensions. Since the variables were normally distributed, t-test, ANOVA, and Tukey test were used for group comparisons. According to the research findings, within the sub-dimensions of compassion fatigue, the secondary trauma sub-dimension was found to be more prominent among married nurses. This may be due to married nurses empathizing more with patients' pain and suffering, which leads to increased stress. It was also found that the two sub-dimensions of compassion fatigue—professional burnout and secondary trauma—differed statistically according to the demographic variable of choosing the profession voluntarily. Nurses who chose the profession willingly experienced lower levels of professional burnout and secondary trauma. On the other hand, the level of compassion fatigue did not differ significantly in terms of demographic variables such as gender, age, education, and total years of professional experience.

Keywords: Compassion fatigue, nurse, demographic variables

HEMŞİRELERDE MERHAMET YORGUNLUĞU: BAZI DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Bu araştırma, hemşirelerde merhamet yorgunluğu düzeyinin bazı demografik değişkenlere (cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, medeni durum, mesleğini isteyerek seçme ve meslekte toplam hizmet süresi) göre bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma evrenini Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi'nde görev yapan hemşireler oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında 150 hemşireye ulaşılmıştır. Araştırmada veriler, SPSS 27 programı kullanılarak analiz edilmiş ve verilerin toplanmasında Merhamet Yorgunluğu (MY)-Kısa Ölçek (KÖ) kullanılmıştır. Kullanılan ölçek Adams ve arkadaşları (2006) tarafından geliştirilen, Ekinci ve Dinç (2019) tarafından Türkçe'ye uyarlanan iki alt boyuttan 13 ifadeden oluşan Merhamet Yorgunluğu Ölçeğidir. Gruplar arasındaki farklılıklar incelenirken değişkenlerin normal dağılımdan gelmeleri nedeniyle

araştırmada, t testi, Anova ve Tukey testi dikkate alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, merhamet yorgunluğunun alt boyutları içerisinde yer alan ikincil travma boyutunun incelenmesi sonucunda merhamet yorgunluğunun evli hemşirelerde daha çok görüldüğü ortaya çıkmaktadır. Evli hemşirelerin sağlık hizmetini hastaların yaşadığı acı ve ağrıyı empati kurarak vermesi onlarda daha çok strese neden olabilmektedir. Merhamet yorgunluğunun iki alt boyutu olan mesleki tükenmişlik ve ikincil travmanın, hemşirelerin mesleğini isteyerek seçme demografik değişkenine göre istatistiki olarak farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre, hemşirelik mesleğini isteyerek seçen katılımcıların mesleki tükenmişlik ve ikincil travmayı daha az yaşadığı belirlenmiştir. Buna karşılık hemşirelerde merhamet yorgunluğu düzeyinin cinsiyet, yaş, eğitim ve meslekte toplam hizmet süresi gibi demografik değişkenlerde istatistiki olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Merhamet yorgunluğu, hemşire, demografik değişkenler

INTRODUCTION

Nurses play a critical role in the delivery of healthcare services, representing the professional group that interacts most intensively with patients and other healthcare personnel (Cevizci, 2019, p. 1). This situation inevitably exposes nurses to various negative emotions and workplace conflicts during their professional practice. Continuous exposure to stress and adverse events in the workplace may lead nurses to experience physical and psychological problems over time, which can negatively affect not only the individual but also their social environment. Workplace challenges can result in decreased performance, impaired decision-making, reduced job commitment, and an increased risk of medical errors among nurses (Sevin & Partlak Günüşen, 2021, p. 380).

The concept of compassion is defined as empathy and sorrow for individuals who are suffering, accompanied by the desire to alleviate their adverse circumstances, and is considered the opposite of cruelty and selfishness (Dalgacı & Gürses, 2018, pp. 184–185). Nurses bear a moral responsibility to provide healthcare to patients in vulnerable conditions, and this responsibility forms the basis of compassionate care (Hem & Heggen, 2004, p. 19). Compassionate care constitutes a fundamental component of nursing services. However, constant exposure to suffering and trauma among patients may lead to a condition known as "compassion fatigue" over time (Cavanagh et al., 2020, p. 640).

Compassion fatigue is a professional condition characterized by physical and emotional responses resulting from working with individuals who are suffering or have experienced trauma, and it is considered one of the adverse outcomes of nursing care (Alharbi et al., 2020, p. 554). Factors such as challenging work conditions, high workload, long working hours, and burnout can further exacerbate compassion fatigue (Cavanagh et al., 2020, p. 640).

Compassion fatigue represents a critical issue with negative consequences for both individuals and institutions. Therefore, it is essential for healthcare administrators to develop strategies that both prevent the onset of compassion fatigue and mitigate its adverse effects when it occurs (Kırçı & Kızıler, 2021, p. 20; Pehlivan & Güner, 2017, p. 132). In this context, the present study aims to examine whether nurses' levels of compassion fatigue vary according to demographic variables such as gender, age, education level, marital status, voluntary choice of profession, and total years of professional experience.

The intense emotional load encountered in nurses' professional roles affects not only their individual health but also patient care quality and organizational efficiency. Compassion fatigue may lead to a reduction in empathy and human sensitivity in nursing care, decreased patient satisfaction, and diminished professional productivity. The limited research on the prevalence of compassion fatigue among nurses in Turkey and its relationship with demographic factors underscores the need for a more comprehensive examination of the topic. This study aims to

contribute to the development of preventive strategies at both individual and institutional levels by identifying nurses' levels of compassion fatigue and their associations with demographic variables.

RESEARCH AND FINDINGS

This study aims to determine whether nurses' levels of compassion fatigue differ according to certain demographic variables, including gender, age, education level, marital status, voluntary choice of profession, and total years of professional experience. The study population consisted of nurses working at Kahramanmaraş Sütçü İmam University Health Application and Research Hospital. A total of 150 nurses participated in the study. Data were analyzed using the SPSS 27 software, and compassion fatigue was measured using the Short Compassion Fatigue Scale (SCFS).

The scale used in this study was developed by Adams et al. (2006) and adapted into Turkish by Ekinçi and Dinç (2019). It consists of 13 items across two sub-dimensions: secondary traumatic stress and occupational burnout. The second part of the questionnaire included the SCFS. The scale scores range from a minimum of 13 to a maximum of 130, with higher scores indicating higher levels of compassion fatigue. The overall Cronbach's alpha coefficient of the SCFS was 0.876; the secondary trauma sub-dimension was 0.748, and the occupational burnout sub-dimension was 0.852. Based on these internal consistency values, the scale can be considered reliable (Dinç & Ekinçi, 2019). In the present study, the Cronbach's alpha values were 0.903 for overall compassion fatigue, 0.881 for occupational burnout, and 0.747 for secondary trauma. These results indicate a high reliability for compassion fatigue and occupational burnout, and an acceptable moderate reliability for secondary trauma. Necessary permissions were obtained from the scale developers and the hospital where the survey was conducted.

The collected data were analyzed using the licensed SPSS 27 software. Descriptive statistics were provided for the demographic variables. Frequency analyses were conducted to calculate the number (n) and percentage (%) of participants within each group. Subsequently, descriptive statistics for the scale scores were calculated, including the mean (M), standard deviation (SD), minimum (Min), and maximum (Max) values for each group.

To examine whether the variables followed a normal distribution, skewness and kurtosis coefficients were considered. According to Tabachnick and Fidell (2013), a variable is assumed to be normally distributed if the skewness and kurtosis values range between -1.50 and +1.50. For this study, the skewness and kurtosis values for overall compassion fatigue were 0.525 and 0.262, respectively; for occupational burnout, skewness was 0.564 and kurtosis -0.041; and for secondary trauma, skewness was 0.425 and kurtosis -0.016. These results indicate that all variables fell within the ± 1 range for skewness and kurtosis, meeting the assumption of normality. Accordingly, parametric tests were deemed appropriate for data analysis.

Due to the normal distribution of the data, t-tests and ANOVA were used. When variances were not homogeneous in parametric tests, Welch's test results were considered. For multiple comparisons of significant groups in the ANOVA, the Tukey test was applied based on the homogeneity of variances.

Table 1. Frequency distribution and normality analysis of scale scores

Variable		Mean	Min.	Maks.	Standard Deviation	Skewness	Kurtosis
Level of compassion fatigue		54,82	13,00	130,00	24,76	0,525	0,262
Occupational burnout		33,22	8,00	80,00	16,61	0,564	-0,041
Secondary trauma		21,60	5,00	50,00	9,81	0,425	-0,016

The level of compassion fatigue among participants was found to be 54.82 (± 24.76) on average, ranging from a minimum of 13.00 to a maximum of 130.00. The level of occupational burnout had a mean of 33.22 (± 16.61), with scores ranging between 8.00 and 80.00. The level of secondary trauma had a mean of 21.60 (± 9.81), ranging from 5.00 to 50.00. These data indicate a wide distribution among the variables, revealing that participants exhibited varying levels of these characteristics.

When examining the socio-demographic characteristics of the participants, 80% were female, 58.67% were aged between 21 and 26, the majority were university graduates (88.00%), approximately 66% were single, around 75% chose their profession willingly, and the majority of participants (57.33%) had a total professional service period of 1–5 years.

Regarding the research findings, an analysis was conducted to determine whether the level of compassion fatigue and its subdimensions—occupational burnout and secondary trauma—differed according to gender. The results indicated no statistically significant difference in compassion fatigue levels between female participants ($M = 55.28$, $SD = 25.16$) and male participants ($M = 52.97$, $SD = 23.43$), based on an independent samples t-test ($t = 0.547$, $p = 0.648$). The obtained p-value greater than 0.05 suggests that the observed mean difference may be due to random variation and that gender does not have a decisive effect on compassion fatigue levels. This finding indicates that, in the current sample, the distribution of compassion fatigue levels is similar among women and men, and gender is not a significant predictor for this variable.

Similarly, no statistically significant differences were found in the subdimensions: the occupational burnout levels of female participants compared to male participants ($t = 0.118$, $p = 0.907$), and the secondary trauma levels of female participants compared to male participants ($t = 0.957$, $p = 0.341$). These results suggest that gender does not have a determining effect on either occupational burnout or secondary trauma levels. This indicates that, within the study sample, burnout and secondary trauma are experienced at similar levels across genders, and gender is not a distinguishing factor in these subdimensions.

Table 2. Differentiation of scale scores according to age groups

Variable	Category	Age	ANOVA Test				
		n	Mean	SD	F	p	Difference
Compassion fatigue level	21-26 ⁽¹⁾	88	52,44	24,73	0,982	0,377	-
	27-36 ⁽²⁾	47	58,11	24,71			
	37-45 ⁽³⁾	15	58,47	25,13			
Occupational burnout	21-26 ⁽¹⁾	88	32,15	16,63	0,477	0,622	-
	27-36 ⁽²⁾	47	35,06	16,91			
	37-45 ⁽³⁾	15	33,73	16,15			
Secondary trauma	21-26 ⁽¹⁾	88	20,30	9,65	2,081	0,129	-
	27-36 ⁽²⁾	47	23,04	9,90			
	37-45 ⁽³⁾	15	24,73	9,79			

As seen in Table 2, the level of compassion fatigue among participants did not show a statistically significant difference according to age groups ($F = 0.982$, $p = 0.377$). The mean scores for the age groups were 52.44 ± 24.73 for 21–26 years, 58.11 ± 24.71 for 27–36 years, and 58.47 ± 25.13 for 37–45 years. According to the Tukey test results, there was no significant difference between the groups. This indicates that, in the current sample, age is not a determining factor for compassion fatigue, and individuals across different age groups experience similar levels of compassion fatigue.

Similarly, for the subdimensions, no statistically significant differences were found in occupational burnout ($F = 0.477$, $p = 0.622$) or secondary trauma ($F = 2.081$, $p = 0.129$) across age groups. These results suggest that occupational burnout levels do not vary according to age. Regarding the participants' education level, no significant difference was observed in compassion fatigue levels ($F = 0.176$, $p = 0.839$). The mean scores were 59.00 ± 24.20 for high school graduates, 54.55 ± 25.04 for university graduates, and 53.29 ± 22.81 for postgraduate graduates. According to the Tukey test results, no significant differences were detected between the groups. For the subdimensions, occupational burnout ($F = 0.321$, $p = 0.726$) and secondary trauma ($F = 0.034$, $p = 0.967$) also did not show statistically significant differences based on education level. These findings indicate that education level is not a determining factor for compassion fatigue, occupational burnout, or secondary trauma.

Table 3. Differentiation of scale scores according to marital status

Variables	Category	<u>Marital status</u>			<u>t test</u>	
		<u>n</u>	<u>Ort.</u>	<u>SS</u>	<u>t</u>	<u>p</u>
Compassion fatigue level	Single	98	51,84	23,47		
	Married	52	60,44	26,35	-2,047	0,042*
Occupational burnout	Single	98	31,62	15,80	-1,626	0,106
	Married	52	36,23	17,82		
Secondary trauma	Single	98	20,21	9,16	-2,413	0,017*
	Married	52	24,21	10,54		

* $p < 0,05$; Independent samples t-test

Compassion fatigue levels show a significant difference according to marital status ($t = -2.047$, $p = 0.042$). Married participants ($M = 60.44 \pm 26.35$) were found to have higher levels of compassion fatigue compared to single participants ($M = 51.84 \pm 23.47$). This finding suggests that married individuals may be more susceptible to compassion fatigue due to the combined emotional demands of their professional roles and the additional stress factors arising from family responsibilities.

For the subdimensions, occupational burnout did not show a statistically significant difference according to marital status. This indicates that burnout is influenced more by factors such as workload, working conditions, and organizational support mechanisms, rather than marital status.

Secondary trauma levels, however, showed a significant difference based on marital status ($t = -2.413$, $p = 0.017$). Married participants had significantly higher secondary trauma levels than single participants. This result suggests that married individuals may carry the effects of work-related traumatic experiences into their personal lives to a greater extent, and empathetic sharing with family members could amplify the emotional impact of traumatic content.

Table 4. Differentiation of scale scores according to voluntarily choosing the profession

Variables	Category	<u>Voluntarily choosing the profession</u>			<u>t test</u>	
		<u>n</u>	<u>Ort.</u>	<u>SS</u>	<u>t</u>	<u>p</u>
Compassion fatigue level	Yes	112	49,88	22,75	-4,457	0,001*
	No	38	69,39	24,99		
Occupational burnout	Yes	112	29,83	15,25	-4,568	0,001*
	No	38	43,21	16,61		
Secondary trauma	Yes	112	20,04	9,14	-3,453	0,001*
	No	38	26,18	10,40		

* $p < 0,05$; Independent samples t-test

When examining the table, a statistically significant difference was found in compassion fatigue levels according to whether participants voluntarily chose the profession ($t = -4.457$, $p = 0.001$).

The mean score of those who did not voluntarily choose the profession was 69.39 ± 24.99 , whereas the mean score of those who voluntarily chose the profession was 49.88 ± 22.75 . This finding suggests that professional motivation may act as a mitigating factor for compassion fatigue.

Regarding the subdimensions, occupational burnout showed a significant difference according to voluntarily choosing the profession ($t = -4.568$, $p = 0.001$). It was determined that participants who did not voluntarily choose the profession had higher levels of occupational burnout. Secondary trauma levels also showed a significant difference based on voluntarily choosing the profession ($t = -3.453$, $p = 0.001$), with those who did not voluntarily choose the profession exhibiting significantly higher levels of secondary trauma.

No statistically significant difference was found in compassion fatigue based on total years of professional service ($F = 1.227$, $p = 0.296$). The mean scores were 52.15 ± 24.69 for 1–5 years of service, 59.24 ± 26.25 for 6–10 years, and 57.19 ± 22.39 for 11 years or more. According to Tukey test results, no significant differences were detected between the groups.

Regarding the subdimensions, total professional service did not show a statistically significant difference in occupational burnout ($F = 1.058$, $p = 0.351$) or secondary trauma ($F = 1.349$, $p = 0.263$). These results indicate that professional tenure alone does not have a determining effect on compassion fatigue, burnout, or secondary trauma.

CONCLUSION AND DISCUSSION

The research findings reveal the overall distribution of participants' levels of compassion fatigue, occupational burnout, and secondary trauma. The mean compassion fatigue score was found to be $54.82 (\pm 24.76)$, indicating that a significant portion of the group experienced moderate levels of compassion fatigue. The minimum and maximum values (13.00–130.00) demonstrate considerable variability among individuals, suggesting that some participants may be at higher risk for severe compassion fatigue. This result aligns with previous studies reporting that compassion fatigue is a prevalent issue among healthcare professionals (Figley, 2002; Duarte & Pinto-Gouveia, 2016).

The mean occupational burnout score was $33.22 (\pm 16.61)$, showing that participants generally experienced moderate levels of burnout. The literature also emphasizes that occupational burnout is common among healthcare workers and varies depending on individual experience, social support, and work environment conditions (Hegney et al., 2014; Hooper et al., 2010).

The mean secondary trauma score was measured at $21.60 (\pm 9.81)$, ranging from a minimum of 5.00 to a maximum of 50.00. This finding indicates that participants experienced the emotional effects of exposure to traumatic events at a moderate level. The literature reports that secondary trauma is particularly pronounced among professionals working in high-stress areas such as intensive care units, emergency departments, and psychiatry (Hooper et al., 2010).

The findings of this study show that participants' levels of compassion fatigue and its subdimensions, occupational burnout and secondary trauma, did not differ statistically significantly according to gender. The literature presents inconsistent results regarding the relationship between gender and compassion fatigue. Some studies suggest that women may be more prone to compassion fatigue due to higher levels of emotional empathy (Figley, 2002; Sacco et al., 2015), whereas other studies report that gender is not a significant predictor (Hunsaker et al., 2015; Duarte & Pinto-Gouveia, 2016). Similarly, Tendir (2024), Katran et al. (2021), and Mersin et al. (2020) found no significant association between compassion fatigue and gender among nurses. The absence of a gender difference may be explained by similar professional roles and workloads, equal access to institutional support mechanisms, or comparable levels of professional experience among the participants.

The findings of this study indicate that compassion fatigue levels did not differ statistically significantly across age groups. The literature presents mixed results regarding the relationship

between age and compassion fatigue. Some studies report that age does not have a significant effect on compassion fatigue, suggesting that healthcare workers across all age groups may face similar levels of risk, regardless of professional experience (Koçak, 2024; Durgu & Durmuş, 2023; Najjar et al., 2009; Duarte & Pinto-Gouveia, 2016). This suggests that compassion fatigue may be more closely associated with factors such as workload, emotional demands, working conditions, and individual coping skills rather than age.

However, some studies highlight that compassion fatigue levels decrease with age, which may be related to increased experience, the development of coping strategies, and enhanced emotional resilience (Hegney et al., 2014). Similarly, Er and Ulu (2024) found that as mean age increased, levels of compassion fatigue and its sub-dimensions, burnout and secondary trauma, decreased. Campos et al. (2023) also reported that younger healthcare workers exhibited higher levels of the burnout sub-dimension of compassion fatigue. Nevertheless, the findings of the present study show no significant relationship in this sample, suggesting that age alone cannot be considered a decisive factor.

Furthermore, educational level was not found to be a determining factor for compassion fatigue, occupational burnout, or secondary trauma. This result is supported by other studies in the literature (Özdemir, 2022; Teke, 2021; Yu et al., 2016). While some studies suggest that higher educational attainment may enhance individuals' ability to cope with professional stress and emotional burdens, thereby reducing the risk of compassion fatigue (Stamm, 2010), the absence of a significant effect in the current study may be explained by participants being exposed to similar professional conditions, workloads, and workplace stressors regardless of educational level.

According to the results of the independent samples t-test, participants' compassion fatigue levels differed significantly based on marital status. Although studies examining the relationship between marital status and compassion fatigue are limited, some research suggests that married individuals may experience higher stress levels due to increased responsibilities outside of work and caregiving roles, which may contribute to professional emotional exhaustion (Bride, 2007; Hooper et al., 2010). Similarly, Dikyol (2022) reported that nurses' total compassion fatigue and secondary trauma subscale scores did not differ significantly according to marital status, while the burnout sub-dimension showed a significant difference, with married nurses scoring higher than their single counterparts. However, some studies indicate that marital status does not have a significant effect on compassion fatigue (Adanır, 2019; Er & Ulu, 2024; Sacco et al., 2015). The findings of the current study reveal that married participants exhibited higher levels of compassion fatigue and secondary trauma compared to single participants, while marital status did not significantly affect occupational burnout. This suggests that marital status may be a relevant variable, particularly in terms of vulnerability to emotional load and traumatic effects.

The results of the independent samples t-test also indicated a statistically significant difference between participants who chose their profession voluntarily and those who did not, in terms of compassion fatigue and its sub-dimensions, occupational burnout and secondary trauma. This finding is supported by other studies in the literature (Zengin, 2024). Tanrikulu and Ceyhan (2021) reported that nurses who chose their profession voluntarily experienced lower levels of compassion fatigue. Individuals who voluntarily select their profession are more likely to find their work meaningful, perform their duties with intrinsic satisfaction, and manage stress factors more effectively (Maslach & Leiter, 2016). In contrast, those who enter the profession involuntarily may be more prone to compassion fatigue, burnout, and secondary trauma due to low intrinsic motivation, professional dissatisfaction, and experiencing the emotional burden of the job more intensely (Austin et al., 2009).

The findings indicate that the total duration of participants' professional experience alone does not have a determining effect on compassion fatigue, burnout, or secondary trauma. In the

literature, the impact of years of service on compassion fatigue is inconsistent. Some studies support the results of the current research, such as those by Kara (2018) and Kişmir & İrge (2020). Koca and Erten (2024), however, reported that as professional experience increases, compassion fatigue also increases, with the highest levels observed among individuals with 7–10 years of service. Conversely, other studies suggest that as professional experience grows, emotional resilience and coping strategies improve, leading to a reduction in compassion fatigue (Hegney et al., 2014). Additionally, some research indicates that prolonged occupational exposure may increase cumulative stress and the risk of emotional exhaustion (Joinson, 1992; Figley, 2002). The absence of significant differences in the current study may be related to the participants being exposed to similar workloads, work environment conditions, and patient intensity. Furthermore, the relationship between years of service and compassion fatigue may vary depending on the nature of the profession, individual psychological resilience, and the presence of institutional support systems (Hooper et al., 2010).

Based on the findings of the study, several recommendations can be made. The results show that participants are generally exposed to moderate levels of compassion fatigue, burnout, and secondary trauma. This emphasizes the importance of managing the professional and emotional burdens of healthcare workers and highlights the need for intervention programs, psychosocial support, and professional resilience strategies.

The study also found that married nurses experienced higher levels of compassion fatigue compared to their single counterparts. In this context, married nurses may internalize and amplify their experiences due to a greater sense of compassion. Therefore, psychological support should be made accessible to married nurses, and policies aimed at reducing workplace stress should be implemented. Additionally, increasing the number of nurses to reduce the patient-to-nurse ratio is recommended.

Araştırma sonuçları, **mesleğini isteyerek seçme durumu** ile merhamet yorgunluğu ve alt boyutlar olan mesleki tükenmişlik ve ikincil travma düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. Mevcut çalışmanın bulguları, mesleki motivasyonun özellikle sağlık alanında çalışanlar için önemli bir psikososyal koruyucu faktör olabileceğini göstermektedir. Bu doğrultuda, çalışanların meslek seçiminde bilinçli karar vermelerinin teşvik edilmesi, mesleki gelişim fırsatlarının artırılması ve iş doyumunu yükseltecek örgütsel stratejilerin uygulanması, merhamet yorgunluğu, tükenmişlik ve ikincil travma riskini azaltmada etkili olabilir.

KAYNAKÇA

Adanır, A. (2019). *Onkoloji ve palyatif bakım kliniklerinde çalışan hemşirelerin merhamet yorgunluğu ve stresle başa çıkma tarzlarının belirlenmesi* (Master's thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi, Turkey).

Adams, R. E., Boscarino, J. A., & Figley, C. R. (2006). Compassion fatigue and psychological distress among social workers: A validation study. *American Journal of Orthopsychiatry*, 76(1), 103–108. <https://doi.org/10.1037/0002-9432.76.1.103>

Alharbi, J., Jackson, D., & Usher, K. (2020). Compassion fatigue in critical care nurses and its impact on nurse-sensitive indicators in Saudi Arabian hospitals. *Australian Critical Care*, 33(6), 553–559.

Austin, W., Goble, E., Leier, B., & Byrne, P. (2009). Compassion fatigue: The experience of nurses. *Ethics and Social Welfare*, 3(2), 195–214. <https://doi.org/10.1080/17496530902951988>

Bride, B. E. (2007). Prevalence of secondary traumatic stress among social workers. *Social Work*, 52(1), 63–70. <https://doi.org/10.1093/sw/52.1.63>

Campos i Arnal, A., Galiana, L., Sánchez-Ruiz, J., & Sansó, N. (2023, December). Cross-sectional study of the professional quality of life of palliative care professionals during the COVID-19 pandemic. *Healthcare*, 1(1), 4. MDPI.

- Cavanagh, N., Cockett, G., Heinrich, C., Doig, L., Fiest, K., Guichon, J. R., ... & Doig, C. J. (2020). Compassion fatigue in healthcare providers: A systematic review and meta-analysis. *Nursing Ethics*, 27(3), 639–666.
- Cevizci, C. (2019). *Hemşirelerin örgütsel çatışma nedenleri ve çözüm yaklaşımları* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Dalgacı, B., & Gürses, İ. (2018). Merhametin sağlık hizmetlerindeki yeri ve önemi. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 181–204.
- Dikyol, S. (2022). *Hemşirelerde merhamet yorgunluğu ve yaşam memnuniyeti arasındaki ilişki* (Master's thesis, Okan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Dinç, S., & Ekinci, M. (2019). Merhamet yorgunluğu kısa ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlanması: Geçerlilik ve güvenirlik. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 11, 192–202.
- Duarte, J., & Pinto-Gouveia, J. (2016). Effectiveness of a mindfulness-based intervention on oncology nurses' burnout and compassion fatigue symptoms: A non-randomized study. *International Journal of Nursing Studies*, 64, 98–107. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.10.002>
- Durgu, N. Y., & Durmuş, H. A. (2023). Compassion fatigue and psychological resilience in nurses: A mixed method study. *Journal of Human Sciences*, 20(3), 411–423.
- Er, B., & Ulu, E. (2024). Okul psikolojik danışmanlarının şefkat yorgunluğu düzeylerinin duygu düzenleme becerileri ve ruminasyon düzeylerine göre yordanması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 350–372. <https://doi.org/10.51460/baebd.1397503>
- Figley, C. R. (2002). Compassion fatigue: Psychotherapists' chronic lack of self care. *Journal of Clinical Psychology*, 58(11), 1433–1441. <https://doi.org/10.1002/jclp.10090>
- Hegney, D. G., Craigie, M., Hemsworth, D., Osseiran-Moisson, R., Aoun, S., Francis, K., & Drury, V. (2014). Compassion satisfaction, compassion fatigue, anxiety, depression and stress in registered nurses in Australia: Study 1 results. *Journal of Nursing Management*, 22(4), 506–518. <https://doi.org/10.1111/jonm.12160>
- Hem, M. H., & Heggen, K. (2004). Is compassion essential to nursing practice?. *Contemporary Nurse*, 17(1–2), 19–31.
- Hooper, C., Craig, J., Janvrin, D. R., Wetsel, M. A., & Reimels, E. (2010). Compassion satisfaction, burnout, and compassion fatigue among emergency nurses compared with nurses in other selected inpatient specialties. *Journal of Emergency Nursing*, 36(5), 420–427. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2009.11.027>
- Hunsaker, S., Chen, H. C., Maughan, D., & Heaston, S. (2015). Factors that influence the development of compassion fatigue, burnout, and compassion satisfaction in emergency department nurses. *Journal of Nursing Scholarship*, 47(2), 186–194. <https://doi.org/10.1111/jnu.12122>
- Joinson, C. (1992). Coping with compassion fatigue. *Nursing*, 22(4), 116–121. <https://doi.org/10.1097/00152193-199204000-00035>
- Kara, D. (2018). *Hemşirelerin merhamet yorgunluklarının ve öz anlayışlarının incelenmesi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Katran, H. B., Gür, S., Arpag, N., & Çavuşlu, M. (2021). COVID-19 pandemisinde yoğun bakım hemşirelerinde merhamet yorgunluğu. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 25(2), 42–50.
- Kırç, T., & Kızıler, E. (2021). Buzdağının görünmeyen yüzü: Hemşirelerde merhamet yorgunluğu. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 11–21.
- Kişmir, Ş., & İrge, N. T. (2020). Merhamet yorgunluğu düzeyinin çalışanların motivasyonu ve iş doyumlarına etkisi: Sağlık çalışanları üzerinde bir uygulama. *R&S - Research Studies Anatolia Journal*, 3(1), 1–18.
- Koca, F., & Erten, H. (2024). Riskli birimlerde çalışan hemşirelerin merhamet yorgunluğu düzeyleri ve etkileyen faktörler. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 7(1), 155–166. <https://doi.org/10.38108/ouhcd.1250130>

- Koçak, F. Ö. (2024). *Sağlık çalışanlarında merhamet yorgunluğu düzeyinin işte kalma niyeti üzerine etkisi: Çalışma yaşam kalitesi düzeyinin aracılık rolü* (Master's thesis, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi).
- Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). Understanding the burnout experience: Recent research and its implications for psychiatry. *World Psychiatry*, 15(2), 103–111. <https://doi.org/10.1002/wps.20311>
- Mersin, S., İbrahimoglu, Ö., Çağlar, M., & Akyol, E. (2020). Compassionate love, burnout and professional commitment in nurses. *Journal of Nursing Management*, 28(1), 72–81.
- Najjar, N., Davis, L. W., Beck-Coon, K., & Doebbeling, C. C. (2009). Compassion fatigue: A review of the research to date and relevance to cancer-care providers. *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*, 20(3), 576–589. <https://doi.org/10.1353/hpu.0.0187>
- Özdemir, T. (2022). *Pediatric hemşirelerinin etik duyarlılığı ile merhamet yorgunluğu arasındaki ilişki* (Master's thesis, Hitit Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Pehlivan, T., & Güner, P. (2018). Merhamet yorgunluğu: Bilinenler, bilinmeyenler. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 9(2), 129–134.
- Sacco, T. L., Ciurzynski, S. M., Harvey, M. E., & Ingersoll, G. L. (2015). Compassion satisfaction and compassion fatigue among critical care nurses. *Critical Care Nurse*, 35(4), 32–42. <https://doi.org/10.4037/ccn2015392>
- Sevin, B., & Partlak Günüşen, N. (2021). Hemşirelerin psikolojik dayanıklılığının merhamet yorgunluğu, tükenmişlik ve merhamet memnuniyetini yordayıcı rolü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 14(4), 379–386.
- Stamm, B. H. (2010). *The concise ProQOL manual: The concise manual for the Professional Quality of Life Scale* (2nd ed.). Eastwoods, LLC. ProQOL.org.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Tanrikulu, G., & Ceylan, B. (2021). Çocuk kliniklerinde çalışan hemşirelerde merhamet düzeyi ve merhamet yorgunluğu. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 30(1), 31–36.
- Teke, B. (2021). *Kamu hastanelerinde çalışan ebelerde merhamet yorgunluğu ile iş ve yaşam doyumu arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul).
- Tendir, M. (2024). *Hemşirelerde merhamet yorgunluğu ile ikincil travmatik stres arasındaki ilişki* (Master's thesis, Kafkas Üniversitesi, Kars).
- Yu, H., Jiang, A., & Shen, J. (2016). Prevalence and predictors of compassion fatigue, burnout and compassion satisfaction among oncology nurses: A cross-sectional survey. *International Journal of Nursing Studies*, 57, 28–38.
- Zengin, Z. (2024). *Yoğun bakım hemşirelerinin psikolojik dayanıklılık düzeyi ve merhamet yorgunluğu arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Master's thesis, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

DİŞSİZ ÇENELERİN ALL-ON-FOUR İMPLANT CERRAHİSİ İLE REHABİLİTASYONU: İKİ VAKA SUNUMU

Zeynep GÜMRÜKÇÜ

Doçent Doktor, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Rize, Türkiye
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5910-2218>

ÖZET

All-on four implant cerrahisi, kemik miktar/kalitesinin yetersiz olduğu ve greftleme veya sinüs lifting prosedürleri gibi ileri cerrahi yöntemlerin endike olmadığı durumlarda hastalara uygulanabilen alternatif bir yöntemdir. Yöntem implantların posterior bölgeye yerleştirilemediği durumlarda az sayıda implant ile tam ark sabit restorasyonlar yapmayı amaçlamaktadır. Sistemik olarak sağlıklı total dişsiz 52 yaşındaki erkek hasta maksillada sabit protez isteğiyle kliniğe başvurmuştur. Yapılan klinik ve radyolojik incelemede premolarlar arası kemik hacminin ve yüksekliğinin yeterli iken, posterior molar bölgede ise mevcut kemik yüksekliğinin implant cerrahisi açısından yetersiz olduğu görülmüştür. Hastaya augmentasyon cerrahileri anlatılmış ancak hasta ileri cerrahiye kabul etmemiştir. Hastaya all-on-four implant planlaması yapıp, uygulanmıştır. 56 yaşındaki sistemik olarak sağlıklı kadın hasta sabit protez isteğiyle kliniğe başvurmuştur. Klinik ve radyografik muayenede hastada maksillada sabit protez için yeterli kemik tespit edilmiş fakat mandibulada sadece interforaminal bölgede yeterli kemik hacmi ve yüksekliği olduğu görülmüştür. Hastaya all-on-four implant planlanması yapıp, uygulanmıştır. İmplant cerrahisi sonrası hastaların postoperatif düzenli radyolojik ve klinik kontrolleri sağlanmıştır. Atrofik çenelerde All-on-four implant tedavi protokolü, ileri implant cerrahi işlemlere girmeden, kısa sürede hastaya protetik rehabilitasyon sağlamak ve standart implant yerleştirilemeyen hastalarda başarılı bir tedavi olarak uygulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: All-on-four implant protokolü, dental implantlar, atrofik maksilla, atrofik mandibula

REHABILITATION OF EDENTULOUS MAXILLA/MANDIBLE WITH ALL-ON-FOUR IMPLANT PROTOCOL: TWO CASE REPORTS

ABSTRACT

All-on-four implant surgery is an alternative method that can be applied to patients with insufficient bone quantity/quality and when advanced surgical procedures such as; grafting or sinus lift procedures are not indicated. This method allows for the creation of full-arch fixed restorations with a small number of implants when implants cannot be placed in the posterior region. A 52-year-old systemically healthy maxillary edentulous male patient presented to the clinic for a fixed prosthesis. Clinical and radiological examinations revealed adequate intermolar bone volume/height, while the existing bone height in the posterior molar region was insufficient for implant surgery. Augmentation surgery was discussed with the patient, but he declined further surgery. An all-on-four implant was planned for the patient, and implant surgery was performed. A 56-year-old systemically healthy woman presented to the clinic requesting a fixed prosthesis for mandible. Clinical and radiographic examinations revealed sufficient bone for a fixed prosthesis in the maxilla, but only the interforaminal region of the mandible had sufficient bone volume and height. An all-on-four implant surgery was planned for the patient. After surgery, patients underwent regular postoperative radiological and clinical follow-up. The All-on-four implant treatment protocol for atrophic jaws provides prosthetic

rehabilitation to the patient in a short time without undergoing advanced implant surgery and is a successful treatment for patients who cannot have standard implants.

Keywords: All-on-four implant protocol, dental implant, atrophic maxilla, atrophic mandible

GİRİŞ

Dişsiz çenelerde, diş çekimi sonrasında alveolar kretin rezorpsiyonu zamanla ilerleyerek çenelerde belirgin atrofiye yol açmaktadır. Maksiller ve mandibular bölgelerde atrofi gelişen tam dişsiz hastalar, geleneksel total protezler, implant üstü hareketli protezler ve implant destekli sabit protezlerle tedavi edilebilmektedir. Çalışmalarda, implant destekli protezler kullanan hastaların memnuniyetinin, total protez kullanan hastalardan daha fazla olduğu belirtilmiştir.^{1,2}

Dental implantlar, kaybolan fonksiyon, ve estetiğin hastaya yeniden kazandırılması amacıyla kemik içerisine veya üzerine yerleştirilen ve diş kökünü taklit eden alloplastik materyallerdir.³ Maksillalar ve mandibular posterior bölgede aşırı derecede atrofi durumlarında, standart boyutlarda (10-12 mm uzunluk, 3.5 çap) implant planlaması uygulamak mümkün değildir ve ek augmentasyon cerrahisi ihtiyacı doğmaktadır.⁴

Yetersiz alveol kret yüksekliği varlığında;

- 1) Distraksiyon osteogenezisi
- 2) Otojen kemik grefti uygulaması
- 3) Dikey yönde augmentasyon
- 4) Sinir reposizyonu veya lateralizasyonu
- 5) Sinir elevasyonu gibi prosedürler uygulanmaktadır.

Bu işlemler sonrasında iyileşme süresinin artması ve tedavi sürecinin uzaması gibi olumsuzluklara sebep olabilmektedir. Bu olumsuzlukların eliminasyonu için Malo ve arkadaşları tarafından az sayıda implant üzerine yapılan All on Four adını verdikleri tekniği geliştirmişlerdir. All on four konsepti total dişsiz hastalarda rehabilitasyona imkan sağlayan güvenilir ve konforlu bir tedavi protokolüdür.⁵ All on four implant konsepti lateral kesici diş bölgesine paralel olarak iki adet ve premolar bölgesine açılı olarak iki adet implant olmak üzere toplam 4 implant ile desteklenen tam ark sabit bir protezi içermektedir.

Maksilla ve mandibulada anterior implantlar lateral kesici bölgesine dik olarak yerleştirilir. Posteriordaki implantlar ise maksillada maksiller sinüsün anterior duvarına paralel olacak şekilde mandibulada ise mental foramenin hemen önüne olacak şekilde distale açılı olarak yerleştirilirler.^{6,7,8} Anterior implantlar oklüzal düzleme dik, posterior implantlar ise 30-45° distale eğimli olacak şekilde yerleştirilir. Düz ve açılı çok ünitli abutmentler kullanılmaktadır. Posterior implantların açılı yerleştirilmesi ile anteroposterior mesafe artar ve daha iyi yük dağılımı sağlanarak protezin kısa bir kantilever ile 12 dişi içermesi sağlanır.^{9,10}

All-on-four tekniğinin uygulanabilmesi için kemik genişliği ve hacmi önem taşımaktadır. Buna göre mandibulada mental foramenler arası kemik miktarı vertikal yönde minimum 8-10 mm ve horizontal yönde 5 mm olmalıdır. Maksillada ise vertikal yönde kemik miktarı minimum 10 mm horizontal yönde 5 mm olmalıdır.

Primer stabilite sağlanması ve immediate yükleme yapılabilmesi amacıyla implantlarda 35 Ncm tork değerinin elde edilmesi gerekir. Bu tork değeri sağlanırsa hastaya geçici sabit akrilik protezler yapılabilmekte ve hastaya fonksiyon ve estetik hızlıca geri kazandırılabilir. İmplantlar maksimum 45° açılmalıdır, açılma 30°'den fazla ise implantlar splintlenmelidir. Daimi protezlerin yapımı için 3-6 ay arası beklenmesi gerekmektedir.^{12,13}

İmplantlar standart prosedüre göre yerleştirilmektedir. İmmediat yüklenen implantlarda uzunluk 10-18 mm arasındadır. Anteriordaki iki implant çene anatomisi doğrultusunda dik olarak yerleştirilir. Posterior iki implant mental foramenin anterioruna yerleştirilir ve oklüzal düzleme göre distale doğru 30° açılıya sahiptir. Bu sayede yüksek implant ankrajı, kısa kantilever uzunluğu ve geniş inter-implant mesafesi elde edilir.^{11,14}

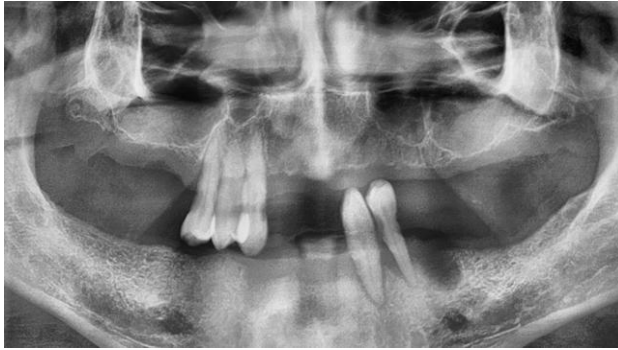
Posterior implantlar ortalama 4 mm çapındadır, anterior implantlar ise 3.75 veya 4 mm çapındadır. Mental foramenin posterioruna ilave implant yerleştirilmemektedir. Özel rehberler implant yerleştirilmesi sırasında kullanılabilir. Rehber, mandibular orta hattına açılan 2mm'lik yuvaya yerleştirilir ve titanium band karşıt ark oklüzel merkez çizgisi takip edilerek bükülmektedir. Bu sayede yerleştirilecek implanta rehberlik etmek, en uygun pozisyonu bulmak, protetik destek sağlamak ve en iyi implant ankrajı mümkün olabilmektedir. Tercihen 3.0 veya 4.0 rezorba olabilen süturlar ile yumuşak doku adapte edilerek eski konumuna suture edilir.

İmplantların doğru konumda ve açıda yerleştirilmesi için üzerinde 30^0 , 45^0 ve 90^0 'yi gösteren rehber çizgilere sahip özel klavuzlar kullanılarak işleme başlanır.¹⁵ Posterior implantların boyun bölgesi 1. molar diş hizasına denk gelmelidir. Eğer mümkün değilse 1. ve 2. premolar hizasına denk gelecek şekilde yerleştirilir.

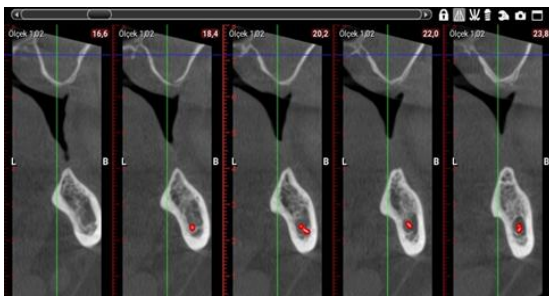
Maksiller sinüsün anterior duvarına yaklaşık olarak 4 mm uzak olan en distal noktadan, ortalama $30-45^0$ açı ile implant yerleştirilir.¹⁶ Mümkünse implantların çapı 4 mm'den büyük olmalıdır. Anterior ve posteriora yerleştirilen implantların boyu 10-18 mm arasında değişkenlik gösterebilir. Anterior implantlar anatomik sınırlar dahilinde birbirine olabildiğince uzak yerleştirilmeli ve posterior implantların apeksine güvenli uzaklıkta bulunmalıdır.

VAKA RAPORU 1

52 yaşında sistemik olarak sağlıklı erkek hasta sabit protez isteğiyle kliniğe başvurmuştur. Hastanın klinik ve radyolojik muayeneleri yapılmıştır. **(Figür 1)** Ağızdaki mevcut dişlerin çekimine karar verilmiştir. Tomografiler incelendiğinde maksillada sağ ve sol posterior bölgeye standart implant yerleştirmek için sinüs lift ve gretleme işlemlerine ihtiyaç duyulmuştur. **(Figür 2)** Hastaya bu süreç anlatılmış ancak hasta kabul etmemiştir.



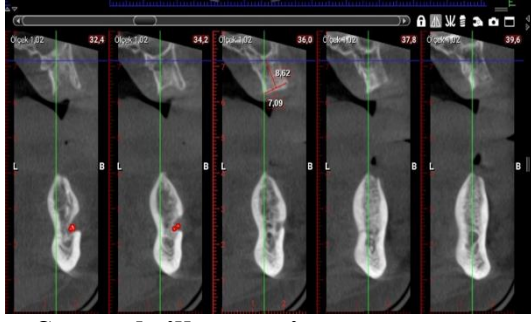
Figür 1. Hastanın preoperatif ortopantomografi görüntüsü (OPG)



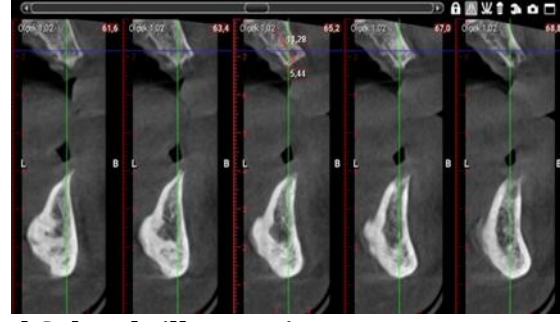
a. Sağ maksilla posterior



b. Sol maksilla posterior



c. Sağ maksilla anterior

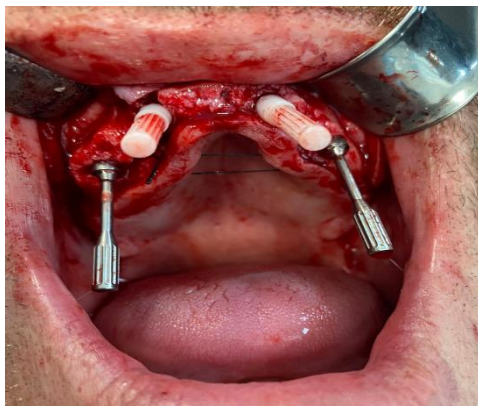


d. Sol maksilla anterior

Figür 2. Alınan bilgisayarlı tomografi (BT)' de maksilla kesitleri

Premolar ve keserler bölgesinde yeterli kemik genişliği ve yüksekliğinin olduğu görüldüğünden ve hastanın sabit protez isteğinden yola çıkılarak all-on-four implant konsepti planlanmıştır. Uygun steril ortamın oluşturulmasının ardından lokal anestezi altında maksilla 1. molar diştten karşıt arktaki diğer 1. molar dişe uzanacak şekilde insizyon yapılmış ve tam kalınlık flep kaldırılmıştır. Angulasyon ve bukkopalatinal pozisyonlandırmada yardımcı olmak için guide kullanılmıştır. Bu rehber angulasyonu ve açı derecesini tahmin etmeye yardımcı olacak dikey çizgilere sahiptir.

Guide, stabilizasyonu sağlamak için maksillanın orta hattına pilot frezle hazırlanan 2 mm'lik deliğe yerleştirilmiş ve titanyum bant karşıt çenenin okluzal merkez çizgisini izleyerek bükülmüştür. Guide rehber alınarak posterior bölgeye yerleştirilecek implantların yuvaları yaklaşık 30° açıyla distale açılarak drillenmiş ve implantlar 40 Ncm torkla yerleştirilmiştir. Sağ posterior bölgedeki açılı implantın boyutları 3.7 x 13 mm, sol posterior bölgedeki açılı implantın boyutları ise 4.3 x 13 mm 'dir. Anterior implant yuvaları ise orta hatta paralel olacak şekilde drillenmiş ve implantlar 40 Ncm torkla yerleştirilmiştir. Bu bölgedeki implant boyutları ise 3.7 x 10 mm'dir. Açılı implantlarda abutment takılmasına engel olan alveolar kemiğin uzaklaştırmak için bone profiller (kemik çıkış profil frezi) kullanılmıştır. **(Figür 3a)** Abutmentlar ve üzerine de iyileşme kepleri takıldıktan sonra insizyon 3.0 ipek suturela primer kapatılmıştır. İşlemden sonra hastadan panoramik röntgen alınmış ve implantların konumu kontrol edilmiştir. Hastanın 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolleri klinik ve radyolojik olarak yapılmıştır. Bu süreçlerde herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmamış, fizyolojik kabul edilen düzeylerin dışında implant çevrelerinde kemik kaybı görülmemiştir. **(Figür 3b)**



a. İntra-op. görüntü

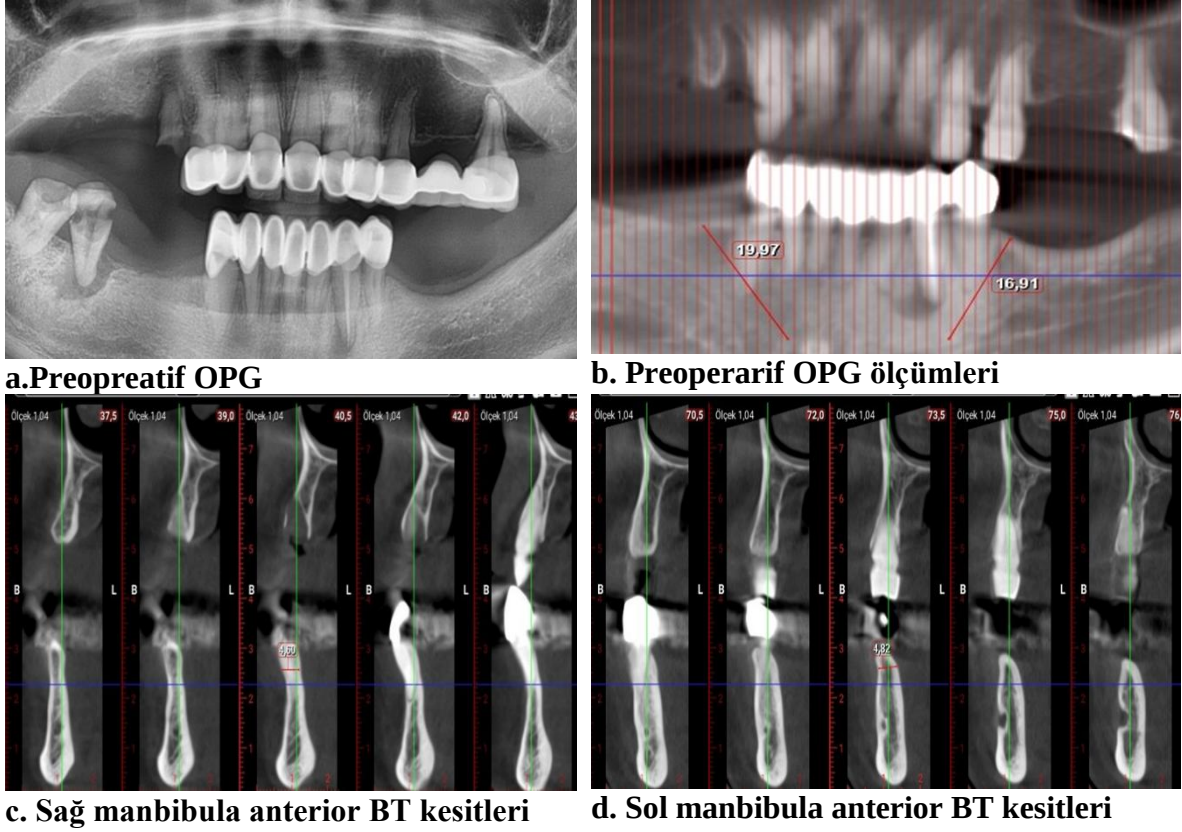


b. Post-op. 3 ay OPG görüntüsü

Figür 3. Cerrahi görüntü be postoperatif takip röntgeni

VAKA 2

56 yaşındaki sistemik olarak sağlıklı kadın hasta dişsiz boşlukları için sabit protez yaptıрма isteğiyle kliniğe başvurmuştur. Hastanın klinik ve radyolojik muayeneleri yapılmıştır. (Figür 4)



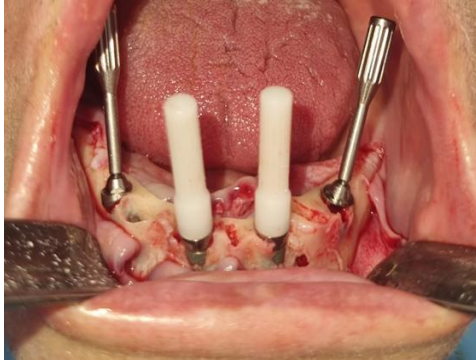
Figür 4. OPG VE BT’de yapılan preoperatif radyolojik ölçümler

Hastanın mandibula için tüm dişlerinin çekimi ve all-on-four implant planlaması yapılmış, maksilladaki dişsiz boşlukları için diş çekimlerinin ardından standart implant cerrahisi planlanmıştır. Mandibula anterior dişlerin çekimi implant cerrahisi esnasında yapılmıştır. Uygun steril ortamın oluşturulmasının ardından lokal anestezi altında mandibular 1. Molar dişe uzanacak şekilde insizyon yapılmış ve tam kalınlık flep kaldırılmıştır. Guide rehberliğinde işlem yapılabilmesi ve stabilizasyonu sağlamak için mandibulanın orta hattına pilot frezle hazırlanan 2 mm’lik deliğe yerleştirilmiş ve titanyum bant karşıt çenenin oklüzal merkez çizgisini izleyerek bükülmüştür. Guide rehber alınarak posterior bölgeye yerleştirilecek implantların yuvaları yaklaşık 30 derece açıyla distale açılarak drilllenmiş ve 40 Ncm torkla yerleştirilmiştir.

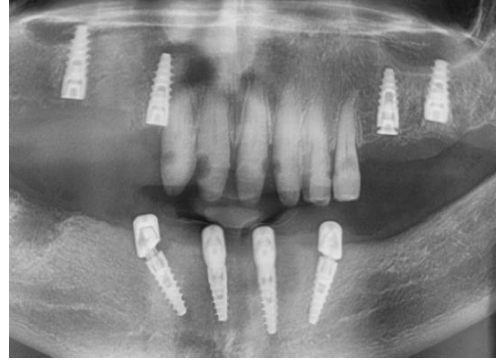
Sağ ve sol bölgedeki açılı implantların boyutları 3.7 x 11.5 mm’dir. Anterior implant yuvaları ise orta hatta paralel olacak şekilde drilllenmiş ve implantlar 40 Ncm torkla yerleştirilmiştir. (Figür 5a) Bu bölgedeki implant boyutları ise sağ tarafta 3.7 x 10 mm, sol tarafta ise 3.7 x 11.5 mm’dir.

Abutment takılmasına engel olan alveolar kemiğin uzaklaştırmak için yine bone profiler kullanılmıştır. Abutmentler ve üzerine de iyileşme kepleri takıldıktan sonra insizyon 3.0 ipek suturla primer kapatılmıştır. İşlemden sonra hastadan panoramik röntgen alınmış ve implantların konumu kontrol edilmiştir. Hastanın 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolleri klinik ve

radyolojik olarak yapılmıştır. Bu süreçlerde herhangi bir komplikasyonla karşılaşılma, fizyolojik kabul edilen düzeylerin dışında implant çevrelerinde kemik kaybı görülmemiştir. (Figür 5b)



a. İntra-op. görüntü



b. Post-op. 3. Ay OPG görüntüsü

Figür 5.

TARTIŞMA

Diş kayıpları sonrası alveol kemiğinde hacimsel olarak rezorbsiyon görülmektedir. Bu kayıp özellikle posterior bölgede anterior bölgeye kıyasla daha fazladır.¹⁸ Atrofik çeneler için posterior bölgede implant yerleştirmeden önce kemik grefti uygulamaları sinüs veya kret augmentasyonları ya da üst çene için zigoma implantları gibi alternatif tedavi seçenekleri de mevcuttur. Alt çenede ise alternatif tekniklerden biri olan inferior alveoler sinir lateralizasyonu yüksek oranda parestezi riski taşıması nedeniyle birçok hekim tarafından tercih edilmemektedir.¹⁹ Bu uygulamalar hastanın post-op morbiditesinin artmasına, operasyon sırasında, tedavi süresinin uzamasına ek maliyet artışına da sebep olabilmektedir. Bu olumsuzlukların önüne geçebilmek için kısa implant uygulanarak yapılan tedavilere ek total dişsiz çeneye uygulanabilen ve vakaya göre immediate yüklemenin de yapılabildiği ‘‘All on four’’ tasarımı da son zamanlarda tercih edilen bir alternatif olabileceği klinik çalışmalarla gösterilmiştir.

Distal implantların açılı yerleştirilmesinin, geleneksel implantlarla ve greft prosedürleri ile kıyaslandığında, daha az invaziv tekniklerle sabit restorasyonlar için çok sayıda biyomekanik ve klinik avantaj sağladığı öne sürülmüştür.

Bu avantajlardan bazıları;

1. İmplantların daha yoğun bir kemikte, bikortikal olarak yerleşiminin sağlanabilmesi,
2. Daha uzun implantların yerleştirilebilmesi,
3. İmplantların ve protezlerin daha dengeli anterior-posterior dağılımına olanak tanınması,
4. Kantilever uzantılarının kısaltılabilmesi ve bu sayede daha dengeli bir yük dağılımı sağlanabilmesi ve böylece protez kırılmaları gibi biyomekanik komplikasyonların azalmasıdır.

Malo ve arkadaşları¹¹ tarafından yayınlanan uzun dönem verilerle ilgili raporları takiben, diğer birçok yazar da protokolün kullanımı ile ilgili yüksek başarı oranlarını doğrulamıştır.

Galindo²⁰ ve Batura²¹ çalışmalarında 183 hastanın All-on-four konsepti kapsamında tedavi edildiğini ve sadece 1 implantın (%99.86 başarı oranı) başarısız olduğunu bildirmişlerdir.

Babbush ve ark.²² 165 hastanın 709 implantı All-on four sistemi ile uygulamış ve 29 aylık klinik takip sonusuna başarı oranının %99.2 olarak bildirmişlerdir.

Aparicia ve ark.²³ tam dişsiz maksillaya sahip hastalarda açılı implant kullanımının sinüs yükseltme ve kemik greftleme prosedürlerine başarılı bir alternative olabileceğini bildirmişlerdir.

Agliardi ve ark.²⁴ 154 hastada 496 implantı All-on four konsepti ile uygulamış ve immediate olarak geçici protez yüklemişlerdir. 1 yıllık klinik takip sonucunda maksillada sağ kalım oranı %98.7, mandibulada ise %99.73 olarak bildirilmiştir. Aynı zamanda açılı ve aksiyel olarak

uygulanan implantlardaki marjinal kemik kaybını da kıyaslamışlardır ve aralarında belirgin fark görülmediğini bildirmişlerdir.

Galindo ve ark.²⁰ 2011 yılında yapmış oldukları çalışmada, 154 hastada 732 implantı All-on four konsepti ile uygulamış ve 1 yıllık klinik takip sonucunda 1 implant kaybının görüldüğünü ve implant başarı oranının %99.86 olduğunu ve protez başarı oranının %98.9 olduğunu bildirmişlerdir. Benzer birçok çalışmanın da ışığında All-on four tedavi konseptinin klinik başarısı literatürde iyi belgelenmiştir ve günümüzde çok iyi bir prognoza sahip, öngörülebilir bir teknik olduğu düşünülmektedir.

All on four tedavi konseptinin hastaların yaşam kalitesi üzerinde etkisini ortaya koyan çalışmaların sonuçlarına göre hastaların çoğunluğunun bu tedaviden son derece memnun olduğu sonucuna varılmıştır. All on four konseptinin sağladığı en büyük avantajlardan biri, her iki çenede kemik rezorbsiyonunun etkilerinin daha şiddetli hissedildiği posterior bölge yerine anterior bölgede mevcut kemikten yararlanılmasıdır.

SONUÇ

Bu vaka raporunun temel amacı alt ve üst çenelerde dişsizlik şikayetiyle başvuran hastalara uygulanan All-on-four tedavi konsepti uygulanmasının 3 aylık takibini sunmaktır. Bu vakalarda hastaların intraoperatif ve postoperatif 3 aylık takibinde herhangi bir komplikasyonla karşılaşmamış, fizyolojik kabul edilen düzeylerin dışında implant çevrelerinde kemik kaybı görülmemiştir. Bu uygulama sayesinde hastaların estetik ve fonksiyonel beklentileri karşılanmıştır. Zamanla maksilla ve mandibulada atrofi meydana gelen hastaların total protezlerle rehabilitasyonunda, hasta memnuniyeti genelde düşük olmaktadır. All-on-four implant tedavi protokolü, atrofik çenelerin kısa sürede protetik rehabilitasyonu için, standart implant yerleştirelemeyen hastalarda başarılı bir tedavi olarak uygulanmaktadır.

KAYNAKLAR

- 1.Att W, Stappert C. (2003) Implant therapy to improve quality of life. Quintessence Int 34(8):573-81.
- 2.Guckes AD, Scurria MS, Shugars DA. (1996) A conceptual framework for understanding outcomes of oral implant therapy. J Prosthet Dent 75(6):633-39.
3. Misch CE, Misch CM. (1992) Generic terminology for endosseous implant prosthodontics. J Prosthet Dent. Nov;68(5):809-12.
4. Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Weinstein R. (2004) Systematic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. Int J Periodontics Restorative Dent 24(6):565-577.
- 5.Aktaş ÜK. (2010) Dental İmplant Cerrahisinde Anatomik Oluşumların Önemi. Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences Special Topics. 1: 8-15.
- 6.Ho, C.C. (2012). Implant rehabilitation in the edentulous jaw : the “ Allon-4 ” immediate function concept. Australasian Dent Pract. 22: 138-148. s:138-148.
- 7.Maló P, Rangert B, Nobre M. (2003) "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res. Suppl 1:2-9.
- 8.Maló P, Rangert B, Nobre M. (2005) All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1- year retrospective clinical study. Clin Implant Dent Relat Res. Suppl 1:S88-94.
9. Hinze M, Thalmair T, Bolz W, Wachtel H. (2010) Immediate loading of fixed provisional prostheses using four implants for the rehabilitation of the edentulous arch: a prospective clinical study. Int J Oral Maxillofac Implants. Sep-Oct;25(5):1011-8.
10. Francetti L, Romeo D, Corbella S, Taschieri S, Del Fabbro M. (2012) Bone level changes around axial and tilted implants in full-arch fixed immediate restorations. Interim results of a prospective study. Clin Implant Dent Relat Res. Oct;14(5):646-54.

11. Maló P, Lopez I, Nobre M. (2011) The all on four concept. Babbush CA Hahn J, Krauser J, eds. *Dental Implants: The Art and Science*. 2nd ed. St Louis, Mo: Saunders Elsevier. s:435-438.
12. Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A. (2007) The use of computer-guided flapless implant surgery and four implants placed in immediate function to support a fixed denture: preliminary results after a mean follow-up period of thirteen months. *J Prosthet Dent*. Jun;97(6 Suppl):S26-34.
13. Mozzati M, Arata V, Gallesio G, Mussano F, Carossa S. (2013) Immediate postextractive dental implant placement with immediate loading on four implants for mandibular-full-arch rehabilitation: a retrospective analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*. Jun;15(3):332-40.
14. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindström H. (2000) Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants*. May-Jun;15(3):405-14.
15. All-On-4® Treatment Concept Procedures Manual (2014) [<https://www.nobelbiocare.com/international/en/home/products-and-solutions/library/manuals.html>]. Erişim Tarihi: 3/6/2018.
16. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Gravito I. (2015) All-on-4® Treatment Concept for the Rehabilitation of the Completely Edentulous Mandible: A 7-Year Clinical and 5-Year Radiographic Retrospective Case Series with Risk Assessment for Implant Failure and Marginal Bone Level. *Clin Implant Dent Relat Res*. Oct;17 Suppl 2:s:531-41.
17. How You Can Start With the All-on-4® Treatment Concept (2016) [<https://www.artisbiotech.ro/wp-content/uploads/All-on-4-Manual.pdf>]. Erişim Tarihi: 3/6/2018.
18. Tallgren A. (1972) The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent*. Feb;27(2):120-32.
19. Chan MH, Holmes C. Contemporary “Allon-4” concept. (2015) *Dent Clin North Am*. 59: 421-470
20. Galindo DF, Butura CC. (2012) Immediately loaded mandibular fixed implant prostheses using the all-on-four protocol: a report of 183 consecutively treated patients with 1 year of function in definitive prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 27: 628-633.
21. Butura CC, Galindo DF, Jensen OT. (2011) Mandibular all-on-four therapy using angled implants: a three-year clinical study of 857 implants in 219 jaws. *Dent Clin North Am*. 55: 795-811.
22. Babbush CA, Kutsko GT, Brokloff J. (2011) The all-on-four immediate function treatment concept with NobelActive implants: a retrospective study. *J Oral Implantol*. Aug;37(4):431-45.
23. Aparicio C, Perales P, Rangert B. (2001) Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periotest study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 3(1):39-49.
24. Agliardi E, Panigatti S, Clericò M, Villa C, Malò P. (2010) Immediate rehabilitation of the edentulous jaws with full fixed prostheses supported by four implants: interim results of a single cohort prospective study. *Clin Oral Implants Res*. May;21(5):459-65.
25. Soto-Penaloza D, Zaragoza-Alonso R, Penarrocha-Diago M, Penarrocha-Diago M. (2017) The all-on-four treatment concept: Systematic review. *J Clin Exp Dent*. 9: e474-e488.
26. Chan MH, Holmes C. (2015) Contemporary “Allon-4” concept. *Dent Clin North Am*. 59: 421-470.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED FORECASTING OF EXCHANGE RATE

Res. Asst. Dr. Pınar ÜNAL

Bahcesehir University, Faculty of Economics, Administrative and Social Sciences,
Department of International Finance, Istanbul, Türkiye

ORCID: 0000-0002-8408-4648

Dr. Şeyma Nur ÜNAL

Karabuk University, Faculty of Economics, Administrative and Social Sciences, Department
of Economics, Karabuk, Türkiye

ORCID: 0000-0002-3475-7226

ABSTRACT

The exchange rate market plays a critical role in economic policy-making, as exchange rates serve as timely indicators of economic and financial conditions. Understanding exchange rate movements enables policymakers to better assess macroeconomic dynamics and achieve targets such as price stability and employment. Traditional time series models such as AR, ARCH, and GARCH are commonly used in exchange rate forecasting. However, in recent years, artificial intelligence-based models have gained popularity due to their ability to handle complex data structures and capture nonlinear relationships more effectively, often yielding more accurate results. In this study, the USD/TRY exchange rate is forecasted using various macroeconomic indicators from both Turkey and the United States. The analysis covers monthly data from 2000 to 2025, employing artificial neural network models specifically, Feedforward and Elman neural networks as forecasting tools. Model performance is evaluated using Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Error (MAE) metrics. Both neural networks are structured with 16 input variables and two hidden layers. According to the results, the R^2 value of the models is 0.9987, indicating a very high level of explanatory power for the exchange rate forecasts based on the selected macroeconomic variables. The Feedforward neural network achieved an MSE of 0.00012, while the Elman neural network yielded a slightly higher MSE of 0.00013. In terms of MAE, the Feedforward model scored 0.0060, compared to 0.0065 for the Elman model. In conclusion, the Feedforward neural network outperformed the Elman neural network in both error metrics, demonstrating a higher level of forecasting accuracy. These findings suggest that artificial intelligence-based models, particularly feedforward neural networks, can serve as effective tools for developing early warning systems to support economic decision-making.

Keywords: Artificial Intelligence, Exchange Rate Forecasting, Neural Networks

INTRODUCTION

The analysis of foreign exchange markets is of critical importance for modern economies. Exchange rates not only affect international trade and capital flows but also directly influence macroeconomic stability, making them one of the key economic indicators. As a financial asset, the exchange rate provides timely information about economic and financial conditions, serving as a valuable source for policymakers, investors, and academics. A proper understanding and modeling of exchange rate movements enable policymakers to assess current economic and financial conditions more accurately, thereby contributing to the achievement of key macroeconomic objectives such as price stability, sustainable growth, and increased employment (Panda & Narasimhan, 2007).

Moreover, exchange rates play a decisive role in external trade balances, capital flows, investment decisions, and inflation dynamics. The cost structures of firms engaged in imports and exports are strongly affected by fluctuations in exchange rates, while investors' risk perceptions and capital orientations also shift in response to currency movements. Therefore, the exchange rate serves as a strategic indicator for both the real sector and financial markets, reflecting the level of economic vulnerability and resilience against global shocks. Sudden fluctuations in exchange rates may threaten macroeconomic stability and act as a trigger for financial crises. Hence, close monitoring and comprehensive analysis of foreign exchange markets are of vital importance for maintaining economic stability.

Forecasting financial indices, particularly exchange rates, using time series has become an urgent and significant research area in economics and finance literature. Studies on exchange rates have revealed that their high volatility and multidimensional structure pose unique challenges to forecasting. Traditional time series models, especially Autoregressive (AR), Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH), and Generalized ARCH (GARCH), have been widely applied in exchange rate forecasting for decades. While these models are effective in capturing certain linear relationships, they remain limited in explaining the complex and nonlinear dynamics of exchange rate behavior.

In recent years, artificial intelligence-based methods have attracted considerable attention as alternatives to overcome these limitations. Artificial Neural Networks (ANNs) have emerged as promising models in financial time series due to their learning capacity, self-training, and adaptability. Numerous studies in the literature have shown that AI-based approaches offer more flexible and data-driven solutions compared to traditional mathematical methods, thereby improving forecasting accuracy (Galeshchuk, 2016). Despite the commonly held view that exchange rates are largely unpredictable, neural network models provide an important alternative due to their ability to capture nonlinear relationships. In this context, the growing popularity of artificial intelligence methods highlights their potential as powerful research tools in both academic and practical applications of exchange rate forecasting.

The main purpose of this study is to forecast the USD/TRY exchange rate, which plays a critical role in Turkey's economic indicators. Various macroeconomic indicators from both Turkey and the United States are employed, using monthly data covering the period from 2000 to 2025. Artificial intelligence-based approaches, particularly Artificial Neural Networks (ANNs), are applied as forecasting tools. Specifically, Feedforward and Elman neural network models are employed comparatively to test their applicability in exchange rate forecasting. Model performance is evaluated using Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Error (MAE) metrics.

This study contributes to the literature in three ways. First, it analyzes the effectiveness of artificial neural networks in forecasting the USD/TRY exchange rate using a comprehensive long-term dataset. Second, it provides a comparative evaluation of different neural network architectures, offering practical models for policymakers and market participants. Finally, by demonstrating the potential of artificial intelligence-based approaches as alternatives to traditional methods, this study adds to the methodological diversity in the literature on exchange rate forecasting.

LITERATURE REVIEW

Research on exchange rate forecasting has long produced a rich body of literature comparing econometric methods with artificial intelligence-based approaches. Artificial Neural Networks (ANNs) have been widely employed due to their ability to model nonlinear relationships and their strong learning capacity, making them effective tools in exchange rate prediction.

Pacelli, Bevilacqua, and Azzollini (2001) analyzed Euro/USD exchange rates for the period January 1, 1999, December 31, 2009, aiming to predict the trend up to three days ahead. Their

ANN model, which used daily data as both input and output variables, demonstrated a strong ability to forecast short-term movements in the Euro/Dollar rate, highlighting the potential of neural networks in short-horizon exchange rate forecasting.

Chandrasekara and Tilakaratne (2009) used nearly ten years of daily USD/LKR exchange rate data (1998–2008) obtained directly from the Central Bank of Sri Lanka. They compared three types of neural network models: (i) Feedforward Neural Network (FFNN) with Backpropagation (BPR), (ii) FFNN with Scaled Conjugate Gradient (SCG), and (iii) Time-Delay Neural Network (TDNN). Among these, the TDNN model with two hidden layers, three neurons in each layer, and six-time delays—achieved the highest performance, reaching 76% prediction accuracy on unseen data.

Parot, Michell, and Kristjanpoller (2019) analyzed EUR/USD exchange rate data from January 4, 1999, to December 30, 2015, proposing a novel hybrid forecasting framework that combined ANN with Vector Autoregressive (VAR) and Vector Error Correction Models (VECM), along with post-processing techniques. Their results showed that the proposed framework significantly outperformed benchmark models, reducing the RMSE of the best econometric model by 32.5% and the best hybrid model by 19.3%. This finding underscores the effectiveness of hybrid approaches in enhancing forecasting accuracy.

Urrutia, Bariga, and Putong (2021) sought to forecast the Philippine exchange rate from November 2018 to December 2023 by comparing Multiple Linear Regression with a Multilayer Feedforward Neural Network. Using macroeconomic variables such as inflation, balance of payments, interest rate, producer price index, exports, imports, money supply, and consumer price index (collected from January 2007 to October 2018), the study concluded that the Multilayer Feedforward Neural Network provided the most suitable forecasting model.

More recently, Odion, Lawal, and Abdulrauf (2025) proposed a hybrid ARIMA-LSTM model using historical USD/NGN data from the Central Bank of Nigeria covering the period 2001–2024. Their findings indicated that the hybrid model achieved superior forecasting performance, with the lowest RMSE (2.216) and the highest R^2 value (0.998), demonstrating the strong potential of hybrid AI econometric approaches in exchange rate forecasting.

METHODOLOGY

Artificial Neural Networks (ANNs) are data-driven models that learn patterns from input–output relationships. Typically, these models are trained using a training dataset, validated with a validation dataset to prevent overfitting, and finally evaluated with a test dataset to assess predictive performance. The training set is used to update the network’s weights, the validation set ensures generalization capability, and the test set measures the model’s forecasting accuracy. In general, ANNs can be classified into two broad categories: static networks and dynamic networks. Static networks, such as Feedforward Neural Networks (FFNNs), do not contain feedback loops or delay elements; their outputs are computed directly from the current inputs. By contrast, dynamic networks incorporate memory and contextual information, enabling them to capture temporal dependencies within the data.

Feedforward Neural Network (FFNN)

A Feedforward Neural Network consists of an input layer, one or more hidden layers, and an output layer, where signals move strictly in a forward direction. The mathematical representation of a single-layer FFNN can be written as:

$$y_i = f \left(\sum_{i=1}^n w_{ij} x_i + b_j \right)$$

where x_i represents the input variables, w_{ij} the weights, b_j the bias term, and $f(\cdot)$ the activation function (commonly sigmoid, tanh, or ReLU). The network’s training process involves

adjusting the weights and biases to minimize an error function, typically Mean Squared Error (MSE), using optimization algorithms such as Backpropagation with Gradient Descent.

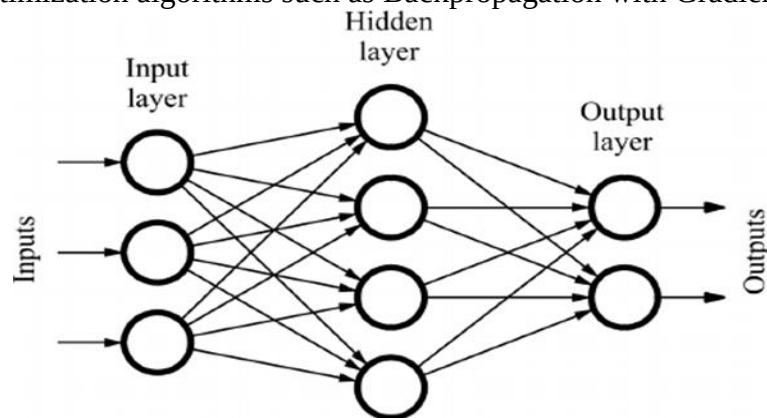


Fig. 1. Structure of a Feedforward Neural Network
Resource: (Fadja, Lamma, & Riguzzi, 2018, s. 4)

Elman Neural Network (ENN)

The Elman Neural Network, introduced by Elman (1990), is a type of Recurrent Neural Network (RNN) that extends the feedforward structure by adding a context layer. This layer stores the outputs of the hidden layer from the previous time step and feeds them back into the network, giving the model a form of short-term memory. Such architecture allows ENNs to capture temporal dependencies in sequential data.

The output of the hidden layer in an ENN can be expressed as:

$$h_t = f(W_{ht} x_t + W_{hh} h_{t-1} + b_h)$$

$$y_t = g(W_{hy} h_t + b_y)$$

where x_t denotes the input at time t , h_t the hidden state, h_{t-1} the previous hidden state (stored in the context layer), W_{xh} , W_{hh} , W_{hy} the weight matrices, b_h , b_y the biases, and $f(\cdot)$, $g(\cdot)$ the activation functions. This feedback mechanism enables ENNs to model nonlinear, time-dependent dynamics effectively.

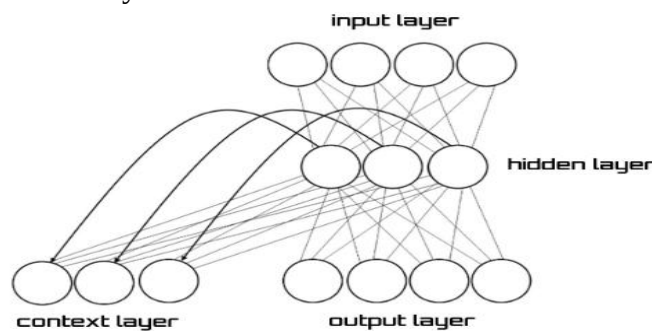


Fig. 2. The structure of an Elman Neural Network
Resource: Ciaburro, Ayyadevara, & Perrier

ANALYSIS

DATA

The purpose of this research is to forecast the USD/TRY exchange rate using Artificial Neural Networks (ANNs). For this purpose, monthly data covering the period from 2000 to 2025 have been employed. The dataset includes a wide range of macroeconomic indicators from both Turkey and the United States. For Turkey, the indicators consist of the interest rate, CDS premium, inflation rate, trade balance, unemployment rate, M2 money supply, as well as the BIST100 and BIST30 stock market indices. For the United States, the indicators include the

interest rate, CDS premium, inflation rate, trade balance, unemployment rate, M2 money supply, and the S&P500 and NASDAQ indices.

Before being introduced into the modeling process, all data were pre-processed in MATLAB. To reduce the impact of scale differences among variables and to enhance the learning performance of the neural networks, the entire dataset was normalized into the range of 0–1. This normalization ensures that all variables are on the same scale, thereby enabling faster convergence of the models and improving the overall forecasting performance.

Table 1. Macroeconomic Indicators Used in the Study

Turkey	United States
Interest Rate	Interest Rate
CDS Premium	CDS Premium
Inflation Rate	Inflation Rate
Trade Balance	Trade Balance
Unemployment Rate	Unemployment Rate
M2 Money Supply	M2 Money Supply
BIST100 Index	S&P500 Index
BIST30 Index	NASDAQ Index

MODEL DESIGN

In this study, the training of the neural network models was performed using the Levenberg–Marquardt (trainlm) algorithm, which is widely recognized for its fast convergence and high accuracy in medium-sized networks. This algorithm combines the advantages of the gradient descent and Gauss–Newton methods, thereby ensuring efficient weight optimization during training.

The results obtained from the models were evaluated using performance metrics. Measuring performance is a critical factor in identifying the best model and interpreting the results effectively. Among the many statistical metrics available, two were selected for this study: Mean Squared Error (MSE) and Mean Absolute Error (MAE).

The MSE metric is one of the most used error functions in regression analysis, reflecting the degree of fit between the predicted and observed values. A smaller MSE indicates a better fit of the regression function. Mathematically, it is expressed as:

$$\text{MSE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

where n represents the number of data points, y_i denotes the observed values, and $\hat{y}_i$ represents the predicted values.

The MAE metric, on the other hand, measures the average absolute difference between the observed and predicted values. Unlike MSE, which emphasizes large deviations due to the squared term, MAE provides a more intuitive measure of the average forecasting error. It is calculated as:

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$$

The use of both MSE and MAE provides a comprehensive evaluation of model performance: MSE highlights sensitivity to large deviations, while MAE reflects the overall accuracy of predictions in a more interpretable manner.

Feedforward Neural Network (FFNN) Design

The designed Feedforward Neural Network (FFNN) consists of 16 input neurons, which represent the macroeconomic indicators selected for Turkey and the United States (interest rates, CDS premiums, inflation rates, trade balances, unemployment rates, money supply, and stock market indices such as BIST100, BIST30, S&P500, and NASDAQ). These variables are fed into the input layer as explanatory features of the USD/TRY exchange rate.

The network architecture includes two layers:

The hidden layer is composed of 10 neurons, responsible for processing the input signals and capturing nonlinear relationships between the variables.

The output layer consists of a single neuron, which generates the predicted value of the USD/TRY exchange rate.

Activation functions are applied at each neuron to transform the weighted inputs and biases into nonlinear outputs, enabling the model to capture complex interactions within the data. The overall structure is illustrated in Figure 3, where the flow of information moves strictly in a forward direction from input to hidden layer, and finally to the output neuron.

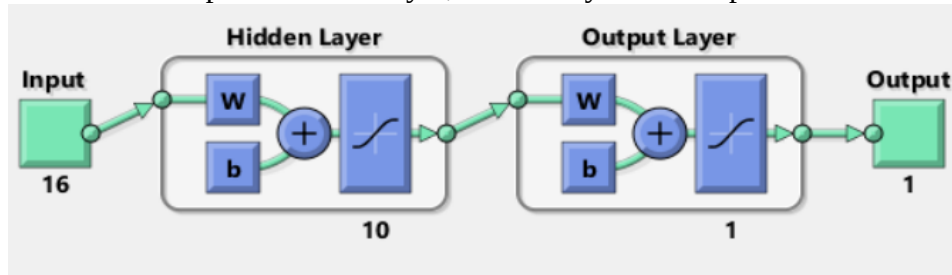


Fig. 3. Feedforward Neural Network Structure

This architecture allows the FFNN to effectively approximate the functional relationship between the macroeconomic indicators and the exchange rate, providing a data-driven forecasting framework.

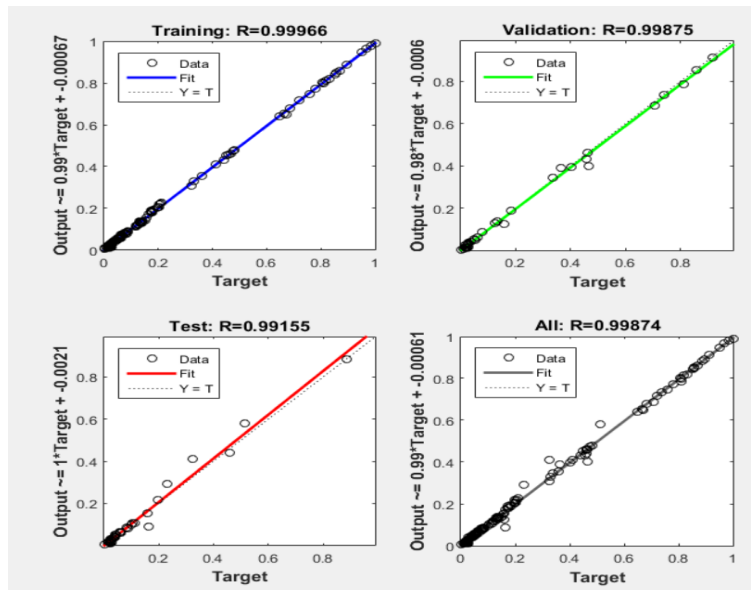


Fig. 4. Regression Results of the FFNN Model

Figure 4 illustrates the regression plots obtained from the training, validation, and testing phases of the Feedforward Neural Network (FFNN) model. The results demonstrate a strong correlation between the predicted values and the actual target values across all phases.

Specifically, the correlation coefficient for the training set is $R = 0.99966$, indicating an almost perfect fit between the model outputs and the observed data. For the validation set, the correlation value is $R = 0.99875$, showing that the model maintains high predictive accuracy on unseen data and is not overfitted. In the test set, the correlation is slightly lower at $R = 0.99155$ but still represents a very high level of forecasting accuracy. Finally, the overall correlation ($R = 0.99874$) across all datasets confirms the generalization capability of the model.

The closeness of the regression lines to the 45-degree reference line ($Y=T$) indicates that the model's predictions are highly consistent with the actual values. These results confirm that the

FFNN model successfully captured the underlying patterns of the USD/TRY exchange rate data, achieving excellent forecasting performance.

Figure 5 presents the validation performance of the Feedforward Neural Network (FFNN) model over 11 training epochs. The model achieved its best validation performance at epoch 5, with a minimum Mean Squared Error (MSE) of 0.00019422. After this point, both the validation and test errors remained stable, while the training error continued to decrease.

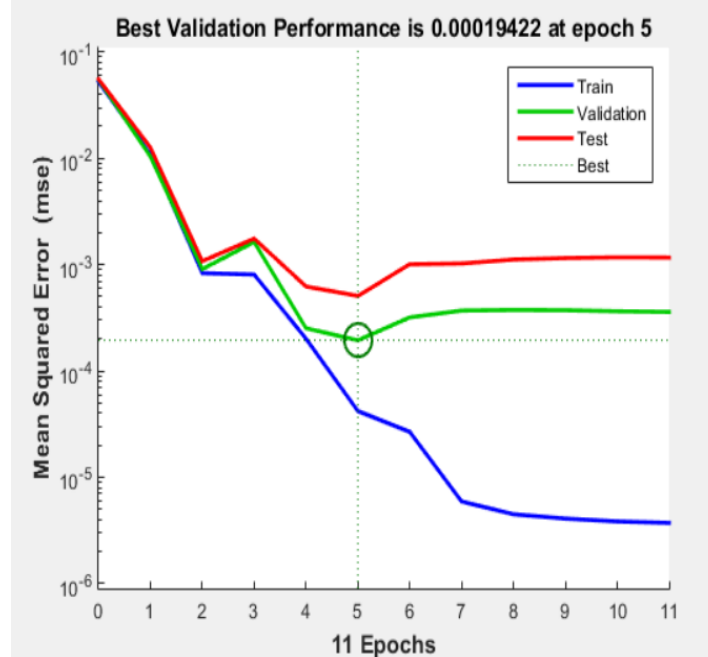


Fig. 5. Validation Performance of the FFNN Model

This behavior indicates that the model reached an optimal level of generalization at the 5th epoch, preventing overfitting while still maintaining high predictive accuracy. The stabilization of validation and test errors confirms that the network successfully learned the underlying patterns without excessively adapting to the training data.

Overall, the results demonstrate that the FFNN model can achieve accurate and reliable forecasts of the USD/TRY exchange rate, validating the suitability of the chosen architecture and training algorithm.

Elman Neural Network (ENN) Design

The designed Elman Neural Network (ENN) consists of 16 input neurons, corresponding to the macroeconomic indicators of Turkey and the United States (interest rates, CDS premiums, inflation rates, trade balances, unemployment rates, money supply, and stock market indices such as BIST100, BIST30, S&P500, and NASDAQ). These variables are applied to the input layer as explanatory features of the USD/TRY exchange rate.

The network architecture is composed of two layers:

The hidden layer includes 10 neurons, which process the input information and incorporate contextual feedback from the previous time step through the recurrent connections.

The output layer consists of 1 neuron, which produces the forecasted USD/TRY exchange rate. Unlike the Feedforward Neural Network, the Elman structure integrates a context layer that stores the outputs of the hidden layer and feeds them back as additional inputs in the next iteration. This feedback loop provides the network with a short-term memory capability, enabling it to capture temporal dependencies and nonlinear dynamics in sequential data.

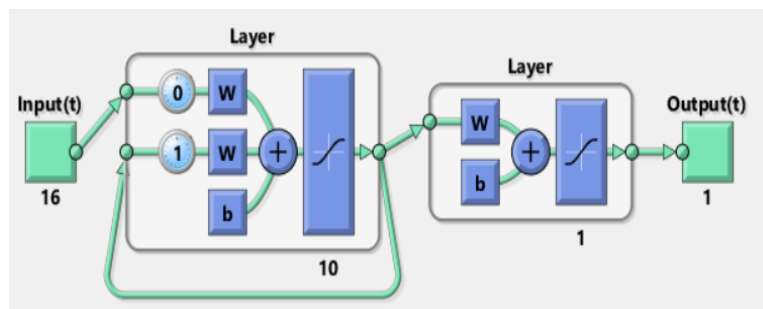


Fig. 6. Elman Neural Network Structure

Thus, the ENN model is particularly suitable for exchange rate forecasting, where past values and macroeconomic dynamics influence current outcomes. The designed architecture effectively combines the 16 macroeconomic variables with recurrent memory to generate more realistic forecasts of the USD/TRY exchange rate.

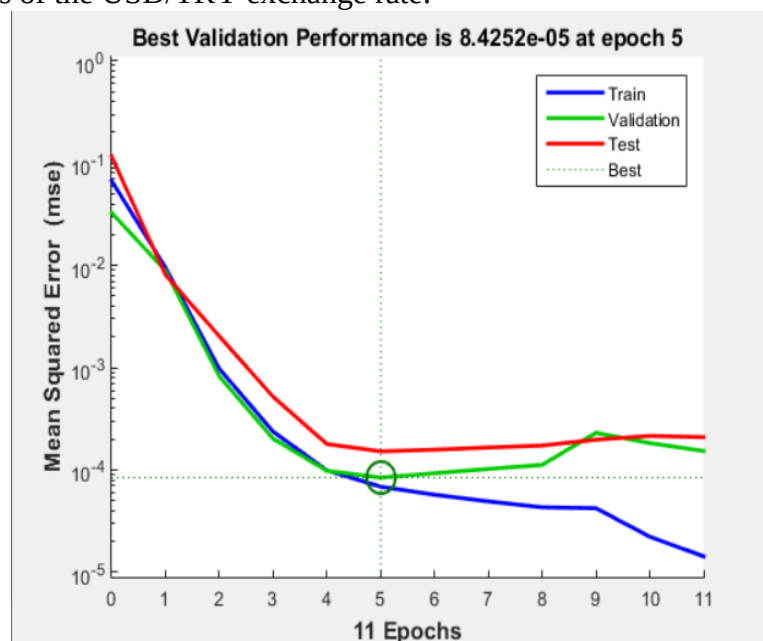


Fig. 7. The validation performance of the Elman Neural Network (ENN)

Figure 7 illustrates the validation performance of the Elman Neural Network (ENN) model across 11 epochs of training. The model achieved its best validation performance at epoch 5, with a minimum Mean Squared Error (MSE) of 8.4252×10^{-5} . This indicates that the network reached its optimal generalization capacity relatively early in the training process.

After the 5th epoch, the validation and test errors stabilized, while the training error continued to decrease. This divergence suggests that although the model kept learning from the training data, the generalization performance had already reached its optimum level. Importantly, the stable validation and test error curves demonstrate that the model avoided significant overfitting.

Overall, the results confirm that the ENN architecture, with its recurrent feedback mechanism, successfully captured the temporal dependencies in the macroeconomic indicators. The low error value obtained during validation highlights the effectiveness of the ENN in forecasting the USD/TRY exchange rate with high accuracy.

PERFORMANCE RESULTS

The performance of the developed neural network models was evaluated using statistical metrics, including the coefficient of determination (R^2), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Error (MAE). The results are summarized in Table 2.

Table 2. Performance Results

Model	R ²	MSE	MAE
Feedforward Neural Network (FFNN)	0.9987	0.00012	0.0060
Elman Neural Network (ENN)	0.9987	0.00013	0.0065

The results indicate that both models achieved very high levels of accuracy, with R² values close to 1. The FFNN model slightly outperformed the ENN in terms of both MSE and MAE, yielding lower error values. This suggests that the static FFNN architecture was more effective in minimizing errors in the forecasting of the USD/TRY exchange rate within the given dataset. However, the difference between the two models is minimal, confirming that both are reliable tools for exchange rate prediction.

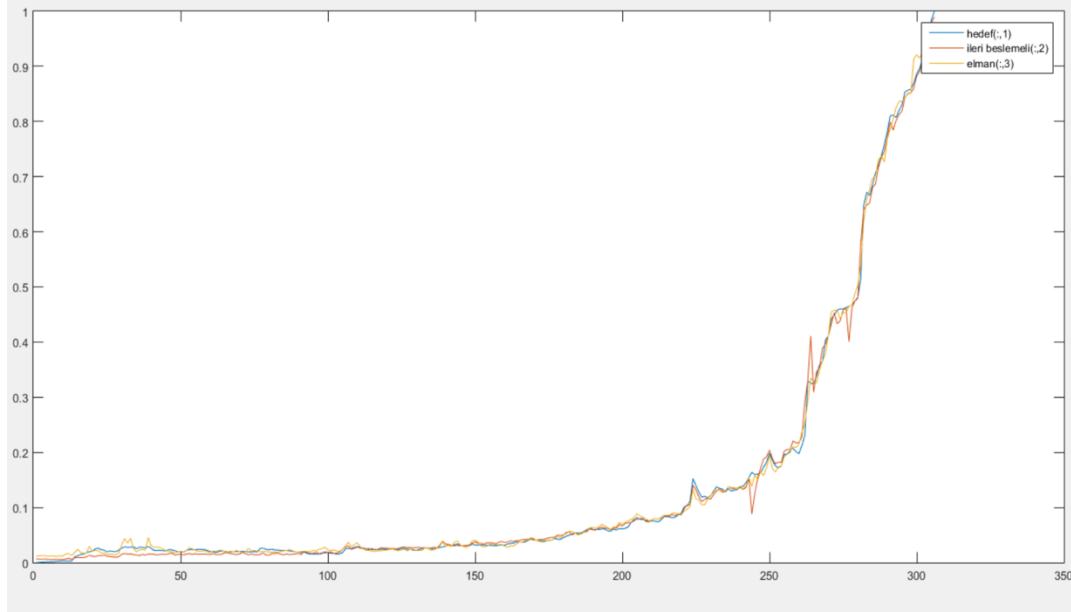


Fig. 8. Forecasting Results of FFNN and ENN Models Compared with Actual USD/TRY Values

Figure 8 presents the forecasting performance of the Feedforward and Elman neural networks in comparison with the actual USD/TRY exchange rate values. Both models closely follow the observed trend, demonstrating their strong ability to capture the underlying dynamics of the data.

While the FFNN curve appears smoother and slightly closer to the actual values, the ENN model occasionally exhibits sharper fluctuations. Nevertheless, both models successfully replicate the rapid increase in the exchange rate observed in the latter part of the series.

Overall, the graphical results are consistent with the performance metrics, confirming that the proposed ANN architectures provide accurate and reliable forecasts of the USD/TRY exchange rate.

CONCLUSION

The decisive role of exchange rates in economies is of critical importance for both macroeconomic stability and investment and trade decisions. Particularly for emerging economies, accurate forecasting of exchange rate movements is considered a strategic tool in achieving key macroeconomic objectives such as price stability and sustainable growth. In this context, the main purpose of this study was to forecast the USD/TRY exchange rate using artificial neural networks based on macroeconomic indicators closely related to the Turkish economy.

The analysis employed monthly data covering the period from 2000 to 2025, incorporating macroeconomic indicators from both Turkey and the United States, including interest rates, CDS premiums, inflation, trade balances, unemployment rates, M2 money supply, and stock market indices. Two neural network architectures, Feedforward Neural Network (FFNN) and Elman Neural Network (ENN), were designed and tested. The performance of these models was evaluated using MSE and MAE metrics. The results revealed that both models produced highly accurate forecasts, with the FFNN slightly outperforming the ENN by achieving lower error values (MSE=0.00012; MAE=0.0060).

This study demonstrates that artificial intelligence-based methods can provide a strong alternative to traditional statistical models in exchange rate forecasting. As a contribution to the literature, the research presents a comparative analysis of two different neural network architectures using a long-term and comprehensive dataset for the USD/TRY exchange rate, thereby highlighting the effectiveness of ANN models in capturing exchange rate dynamics. From a policy perspective, improving the accuracy of exchange rate forecasts can support more effective monetary policy design, better anticipation of trade and capital flows, inflation targeting, and financial stability. Furthermore, for investors and real sector actors, such reliable projections can contribute to enhanced risk management and decision-making.

REFERENCES

- Chandrasekara, N. V., & Tilakaratne, C. D. (2009). Forecasting Exchange Rates Using Artificial Neural Networks. *Sri Lankan Journal of Applied Statistics*, 187-201.
- Ciaburro, G., Ayyadevara, V., & Perrier, A. (2018). Hands-On Machine Learning on Google Cloud Platform.
- Fadja, A. N., Lamma, E., & Riguzzi, F. (2018). Vision Inspection with Neural Networks. *17th International Conference of the Italian Association for Artificial Intelligence*. Italy.
- Fetanat, M., Stevens, M., Jain, P., Hayward, C., Meijering, E., & Lovell, N. H. (2022). Fully Elman Neural Network: A Novel Deep Recurrent Neural Network Optimized by an Improved Harris Hawks Algorithm for Classification of Pulmonary Arterial Wedge Pressure. *Transactions on Biomedical Engineering*.
- Galeshchuk, S. (2016). *Neural Networks Performance in Exchange Rate Prediction*. Neurocomputing: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2015.03.100> adresinden alınmıştır
- Odion, P., Lawal, M., & Abdulrauf, A. (2025). A Comparative Analysis of an Enhanced Hybrid Model for Predicting Dollar Against Naira Exchange Rate Using Deep Learning and Statistical Methods. 2(4), 511-522.
- Pacelli, V., Bevilacqua, V., & Azzollini, M. (2001). An Artificial Neural Network Model to Forecast Exchange Rates. *Journal of Intelligent Learning Systems and Applications*(3), 57-69.
- Panda, C., & Narasimhan, V. (2007). Forecasting Exchange Rate Better with Artificial Neural Network. *Journal of Policy Modeling*, 29(2), 227-236.
- Parot, A., Michell, K., & Kristjanpoller, W. D. (2019). Using Artificial Neural Networks to forecast Exchange Rate, including VAR-VECM Residual Analysis and Prediction Linear Combination. *Wiley*, 1-13.
- Urrutia, J., Bariga, G., & Putong, J. C. (2021). An Analytical Study On Forecasting Exchange Rate In The Philippines Using MultiLayer Feed Forward Neural Network. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(3), 5357-5377.

SnS İNCE FİLMLERİN HAZIRLANMASI, YAPISAL VE OPTİKSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Esra ASLAN

Harran University, Faculty of Science and Arts, Department of Physics, Osmanbey Campus

ORCID: 0000-0002-3987-1570

ÖZET

Işığa hassas yarıiletken malzemeler optoelektronik cihazların temelini oluşturmaktadır. Bu uygulamalar için malzeme seçimi yapılırken yarıiletkenin optiksel özellikleri ön plana çıkmaktadır. Özellikle güneş hücrelerinin en önemli katmanlarından biri soğurucu yarıiletkenidir. Silisyum yarıiletkeni uzun yıllardır güneş hücrelerinde kullanılmaktadır. Silisyum kristalinin üretim aşamaları bir dizi karmaşık ve yüksek maliyetli yöntemlere bağlı olduğu için üretimi kolaylaştıran yöntemlere ihtiyaç duyulmuştur. İnce film yarıiletken malzemeler çeşitli fiziksel ve kimyasal yöntemlerle üretilerek güneş hücreleri için alternatif malzemeler durumundadırlar. Yarıiletken malzeme seçiminde dikkat edilen başlıca kriterler malzemenin fiziksel özelliklerinin optoelektronik uygulamalar için uygun olması, doğada bol bulunan elementler içermesi, canlılara zarar verecek toksik element içermemesi, üretim yönteminin kolay ve düşük maliyetli olmasıdır. Kalay sülfür (SnS) yarıiletkeni güneş hücreleri için bu kriterlere uyan sayılı bileşiklerden biridir. Bu yarıiletkenin yasak bant aralığı görünür ışığın önemli oranda soğrulmasına imkân sağlamaktadır. Bu çalışmada sol-jel kimyasal yöntemle SnS ince film malzemeler hazırlanmıştır. Hazırlanan filmlerin X-ışını kırınımı (XRD) yöntemiyle yapısal özellikleri belirlenmiştir. XRD sonuçlarına göre filmler ortorombik yapıda kristalleşmektedir. Filmlerin kristalit büyüklükleri 150 nm civarındadır. UV-Vis spektrometresi ile yapılan analizlere göre filmlerin optik soğurma katsayıları görünür bölgede 10^4 cm^{-1} mertebesinde-dir. Filmlerin yasak bant aralıkları 1.45 eV olarak hesaplanmıştır. Örneklerin görünür ışık altında fotohassasiyetleri ~ 707 olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre hazırlanan SnS ince filmler güneş hücreleri ve görünür bölge fotodedektörler için uygun fiziksel özelliklere sahiptir.

Anahtar Kelimeler: SnS, ince film, güneş hücresi, fotodedektör, sol-jel yöntemi

PREPARATION OF SnS THIN FILMS AND DETERMINATION OF THEIR STRUCTURAL AND OPTICAL PROPERTIES

ABSTRACT

Light-sensitive semiconductor materials form the basis of optoelectronic devices. When selecting materials for these applications, the optical properties of the semiconductor are paramount. One of the most important layers of solar cells is the absorber semiconductor. Silicon semiconductor has been used in solar cells for many years. Because the production of silicon crystals requires a series of complex and costly processes, methods that simplify their production are needed. Thin-film semiconductor materials, produced using various physical and chemical methods, are alternative materials for solar cells. Key criteria for selecting semiconductor materials include their physical properties being suitable for optoelectronic applications, their inclusion of naturally abundant elements, and their absence of toxic elements that could harm living organisms, and their ease and cost-effectiveness of production. Tin sulfide (SnS) semiconductor is one of the few compounds that meet these criteria for solar cells. The band gap of this semiconductor allows for significant absorption of visible light. In this

study, SnS thin film materials were prepared using a sol-gel chemical method. The structural properties of the prepared films were determined by X-ray diffraction (XRD). According to the XRD results, the films crystallize in an orthorhombic structure. The crystallite size of the films is around 150 nm. According to UV-Vis spectrometer analyses, the optical absorption coefficients of the films are on the order of 10^4 cm^{-1} in the visible region. The band gap of the films was calculated as 1.45 eV. The photosensitivity of the samples under visible light was determined as ~ 707 . Based on the obtained results, the prepared SnS thin films have suitable physical properties for solar cells and visible-range photodetectors.

Keywords: SnS, thin film, solar cell, photodetector, sol-gel method

INTRODUCTION

Semiconductor materials form the basis of optoelectronic applications. The band gap size of semiconductor materials determines the energy of photons they absorb. Because of these properties, many semiconductor elements and compounds with different band gaps have been investigated. Depending on the application, this band gap can range from 0.7 eV to 4.5 eV. For example, if we want to transmit a significant amount of visible light in optoelectronic applications, we need to select semiconductors with band gaps wider than 3.3 eV. Visible light between 400 nm and 700 nm constitutes the majority of the solar spectrum. As is well known, solar cells absorb visible light and convert it into electrical energy. The ideal band gap for absorbing light in this region is around 1.5 eV (Miah et al., 2024). Thin-film materials have been developed as alternatives to crystalline silicon. For example, the semiconductor CdTe, with its band gap of 1.5 eV, is an excellent semiconductor for solar cells (Scarpulla et al. 2023). However, this compound poses environmental problems due to the presence of heavy metals such as Cd. Silicon, which makes up approximately 27% of the Earth's crust, is the second most abundant element after oxygen. However, silicon is more commonly found in nature as an oxide compound. Crystallizing silicon requires complex and costly processes. Therefore, another important criterion for semiconductor selection is the cost-effectiveness of the production method. SnS semiconductor is one of the semiconductors with these properties. The band gap varies between 1.3 eV and 1.7 eV depending on the preparation method and conditions (Xu et al., 2011; Robles et al. 2015). This semiconductor is a prime candidate for solar cells. In this study, SnS thin films were deposited on glass substrates using a sol-gel chemical method. The structural and optical properties of the prepared films were investigated.

MATERIAL AND METHODS

Tin(II) chloride, 2-methoxyethanol, thiourea, and ethanolamine were used to prepare the SnS solution. Tin(II) chloride was dissolved in 2-methoxyethanol solvent on a magnetic stirrer at room temperature. Thiourea was then added to the same solution, and after 30 minutes of stirring, the ethanolamine base was added. The molar ratio of Sn/S in the solution was determined to be 1/1. A yellow, transparent solution was obtained. The prepared solution was used in a dip-coating system, with glass substrates being dipped into the solution. The coating process was carried out at 300°C. After seven coating cycles, the films were annealed at 350°C in a vacuum for 45 minutes. The structural properties of the prepared films were investigated by X-ray diffraction (XRD), and their optical properties were investigated by UV-Vis spectrometry.

RESULTS AND DISCUSSION

The graph of XRD data taken at a 2θ angle between 20° and 60° degrees is given in Figure 1.

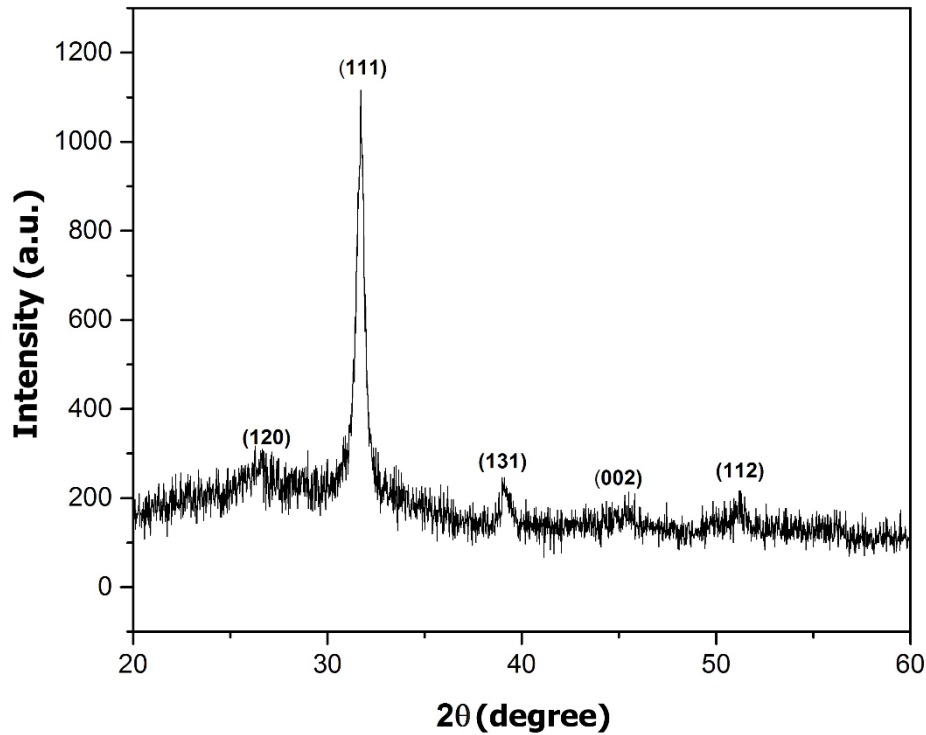


Figure 1. XRD spectrum of the prepared SnS films

According to Figure 1, the peaks occurring at $2\theta = 25.53^\circ$, 31.71° , 39.14° , 45.41° , and 51.22° angles belong to the SnS crystal with (120), (111), (131), (002), and (112) crystal planes and an orthorhombic structure (Guillen et al., 2016). X-rays reflected from the (111) planes constitute the most intense XRD peaks. It is possible to calculate crystallite sizes using the Debye-Scheerer relation below using XRD data (Arandhara et al. 2020).

$$D = \frac{0.9 \lambda}{\beta \cos(\theta)} \quad (1)$$

where β is the full width at half maximum (FWHM) in radians, 0.9 is the form factor, D is the crystallite size, θ is the Bragg angle, and λ is the X-ray wavelength ($1.54 \text{ \AA}$). According to calculations, the crystallite size of the films is around 150 nm. The following optical transmittance and absorbance spectra were obtained from measurements taken with a UV-Vis spectrometer at wavelengths between 400 nm and 900 nm.

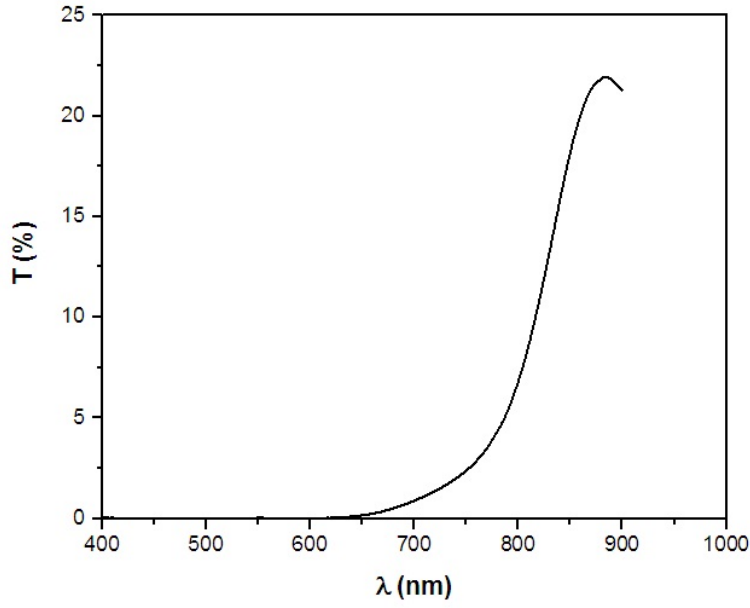


Figure 2. Optical transmittance of the prepared SnS films

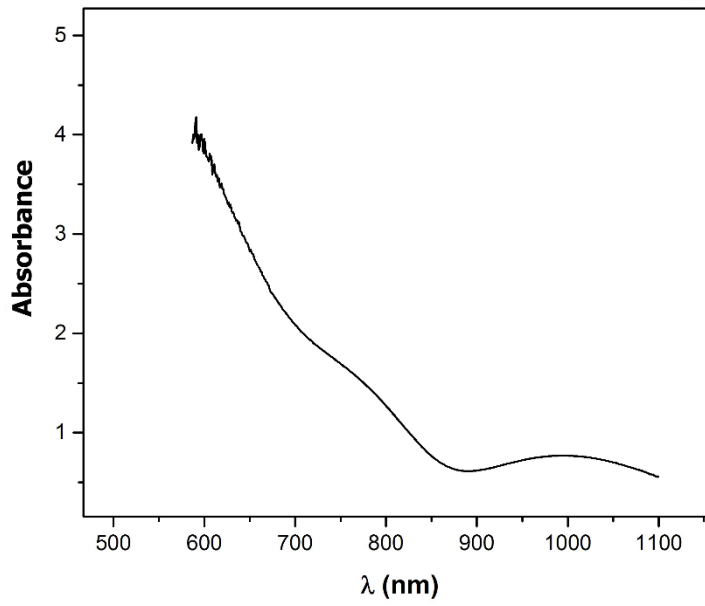


Figure 3. Optical absorbance spectra of the prepared SnS films

According to the optical transmittance spectrum in Figure 2, the films have an optical transmittance of around 20% above a wavelength of 700 nm. Below 700 nm, incident light is significantly absorbed. In other words, a large portion of the visible region is absorbed by the material. Figure 3 shows an absorbance spectrum with results similar to the optical transmittance. As can be seen in this graph, light absorption begins rapidly around 850 nm. This region is related to the band gap of the films. The following equation was used to determine the variation of the films' absorption coefficients with wavelength (Chapi 2020).

$$\alpha = \frac{2.303 A}{d} \quad (2)$$

where A is the absorbance and d is the film thickness. According to measurements made with a scanning electron microscope (SEM), the thickness of the films was measured as approximately 1 μm . The graph below shows the spectrum of variation of the absorption coefficient with respect to wavelength.

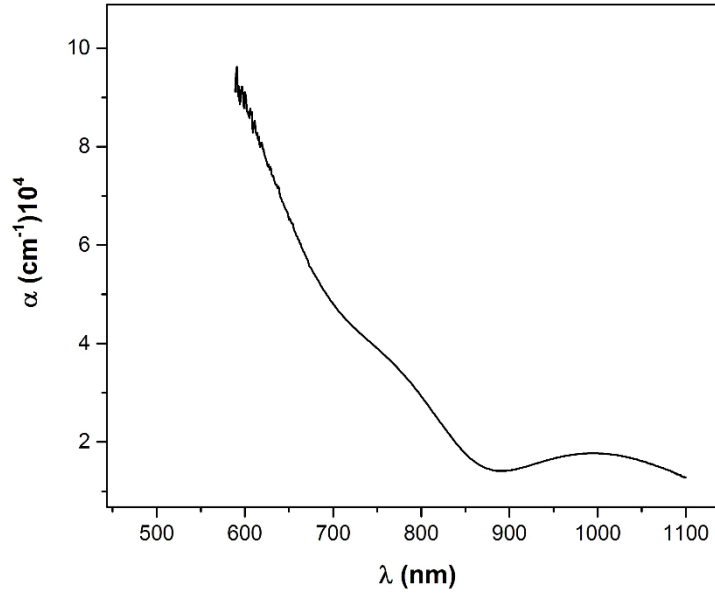


Figure 4. Absorption coefficient spectrum of the prepared SnS films

The graph in Figure 4 is similar to the absorbance spectrum in Figure 3. Below 850 nm, the absorption coefficient increases significantly. Generally, the absorption coefficient is on the order of 10^4 cm^{-1} . These values are crucial for solar cell applications.

The Tauc relation below was used to establish the films' forbidden band gaps (Tauc 1968).

$$\alpha h\nu = B(h\nu - E_g)^n \quad (3)$$

In this relation, B is a constant, ν is the frequency, α is the absorption coefficient, h is the Planck constant, E_g is the forbidden band gap and $n = \frac{1}{2}$ for direct allowed transitions. The forbidden band gap is represented by the slope of the graph $(\alpha h\nu)^2$ versus $h\nu$. The graph below shows the graph of $(\alpha h\nu)^2$ with respect to $h\nu$.

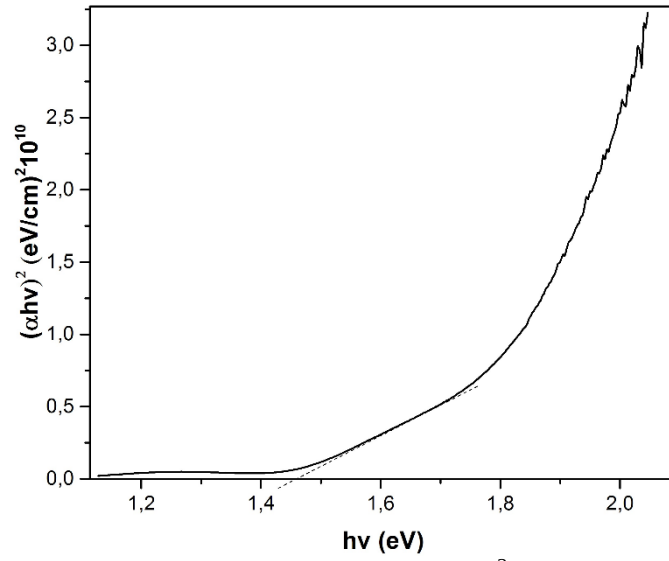


Figure 5. The graph and slope of $(\alpha h\nu)^2$ with respect to $h\nu$

According to the slope of the graph in Figure 5, the forbidden band gaps of the samples are around 1.45 eV. This result is consistent with previous studies (Patel et al., 2016). To determine the photosensitivity of the prepared semiconductors, silver strips were coated by thermal evaporation technique. Current-time measurements of the samples were carried out under 5 mW/cm² white light intensity with a Keithley 2400 power meter system. Current-time graphs of the samples are given in Figure 6.

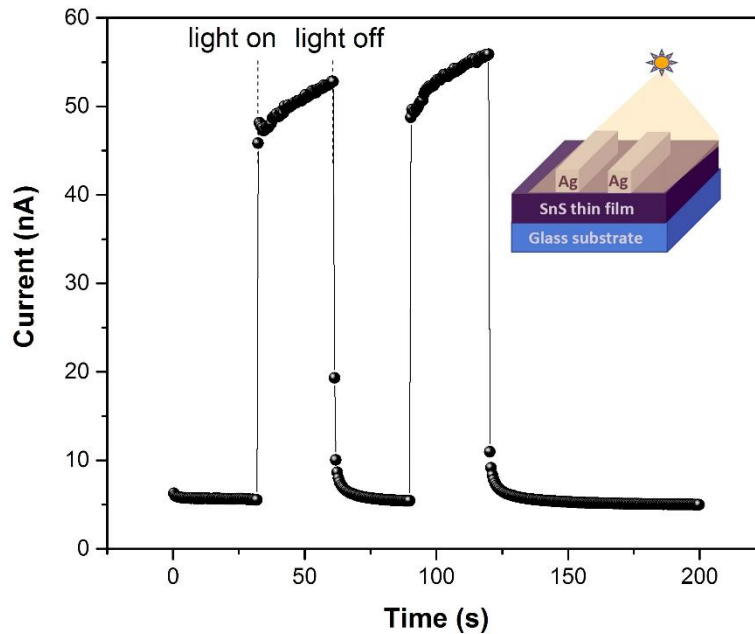


Figure 6. Current-time graphs of the samples

As seen in the figure, there is a significant change in current when the light is turned on. This demonstrates that the prepared SnS films are sensitive to visible light. The photosensitivity of the photodetectors is calculated using the following equation (Mahdi et al. 2019).

$$S = \frac{I_p}{I_d} \times 100 \quad (4)$$

in this formula, S represents photosensitivity, I_p represents photocurrent, and I_d represents dark current. The dark current of the samples before the light was turned on was 5.7×10^{-9} A. The current after the light was turned on was measured as 4.6×10^{-8} A. Since photocurrent is the difference between the light current and the dark current, the photosensitivity of the samples was determined as ~ 707 . This result is consistent with metal-semiconductor-metal type SnS based photodetectors (Reddy and Kumar 2016).

CONCLUSIONS

In this study, SnS thin film semiconductor materials were prepared on glass substrates by the sol-gel chemical method. According to XRD results, the films crystallize in an orthorhombic structure. Crystallite sizes were calculated using peaks obtained from the interference of X-rays reflected from the (111) plane. The crystallite sizes of the films are around 150 nm. According to measurements made with a UV-Vis spectrometer, the films have significant absorption in the visible light region. The absorption coefficients of the films in the visible region are on the order of 10^4 cm^{-1} . The band gaps of the samples are around 1.45 eV. According to the obtained results, it is possible to produce high-quality absorber layers by the sol-gel chemical method. The prepared films have suitable properties for solar cells and photodetectors.

REFERENCES

- Arandhara, G. Bora, J., Saikia, J.P.K., Effect of pH on the crystallite size, elastic properties and morphology of nanostructured ZnS thin films prepared by chemical bath deposition technique, *Materials Chemistry and Physics*, 241 (2020) 122277.
- Chapi, S., Optical, electrical and electrochemical properties of PCL5/ITO transparent conductive films deposited by spin-coating – Materials for single-layer devices. *Journal of Science: Advanced Materials and Devices* 5 (2020) 322-329i.
- Guillen, G.G., Mendivil Palma, M.I., Krishnan, B. et al. Tin sulfide nanoparticles by pulsed laser ablation in liquid. *J Mater Sci: Mater Electron* 27 (2016) 6859–6871. <https://doi.org/10.1007/s10854-016-4639-6>
- Mahdi, M.S., Ahmed, N.M., Hmood, A., Ibrahim, K., Bououdina, M., Comprehensive photoresponse study on high performance and flexible π -SnS photodetector with near-infrared response, *Mater. Sci. Semicond. Process.* 100 (2019) 270–274.
- Miah, M.H., Khandaker, M.U., Rahman, M.B., Nur-E-Alam, M., Islam, M. A., Band gap tuning of perovskite solar cells for enhancing the efficiency and stability: issues and prospects, *RSC Advances*, 14 (2024) 15876-15906.
- Patel, M., Chavda, A., Mukhopadhyay, I., Kim, J., Ray, A., Nanostructured SnS with inherent anisotropic optical properties for high photoactivity, *Nanoscale* 8 (2016) 2293-2303.
- Reddy, T.S., Kumar, M.C.S., Co-evaporated SnS thin films for visible light photodetector applications *RSC Adv.*, 6 (2016) 95680-95692.
- Robles, V., Trigo, J.F., Guillén, C., Herrero, J., Growth of SnS thin films by co-evaporation and sulfurization for use as absorber layers in solar cells, *Materials Chemistry and Physics*, 167 (2015) 165-170.
- Scarpulla, M.A., McCandless, B., Phillips, A.B., Yan, Y., et al., CdTe-based thin film photovoltaics: Recent advances, current challenges and future prospects, *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 255 (2023) 112289.
- Tauc, J. (1968). Optical properties and electronic structure of amorphous Ge and Si. *Materials Research Bulletin*. 3: 37–46. [doi:10.1016/0025-5408\(68\)90023-8](https://doi.org/10.1016/0025-5408(68)90023-8).
- Xu, Z., Chen, Y., Synthesis of SnS Thin Films from Nano-multilayer Technique, *Energy Procedia*, 10 (2011) 238-242.

“BAHTİYAR VAHAPZADE POEZİSİNDE MİLLİ KİMLİK İDEOLOJİSİ”

Ayla Hüseyn

Nakhchivan State University,

Undergraduate Student in Azerbaijani Language and Literature Teaching

ORCID: 0009-0003-5342-259X

ÖZET

Azerbaycan edebiyatında milli öz farkındalık, kimlik arayışı ve manevi dirilişin sanatsal ifadesi olarak ortaya çıkan şiir örnekleri arasında **Bahtiyar Vahapzade'nin** şiirleri ayrı bir öneme sahiptir. Onun edebi mirası sadece estetik değeriyle değil, aynı zamanda toplumsal düşünce üzerindeki etkisi ve milli ideolojinin aşılması açısından da benzersizdir. Yazarın zengin poetik yaratımı temelinde dile bağlılık, tarihî hafıza ve aidiyet duygusu gibi kavramların ifade biçimleri kapsamlı şekilde incelenmiştir. Özellikle Vahapzade'nin şiirlerinde milli kimliğin sadece duygusal değil, aynı zamanda toplumsal ve felsefî anlamlar taşıyan bir duruş olduğu vurgulanmaktadır. Bu pozisyon, şairin hem siyasi düşüncesinde, hem de estetik dünya görüşünde kendine özgü bir yer tutar. Makalede ilk bölümde milli kimlik kavramı ulusal değerler, tarihî hafıza ve manevi köklerle ilişkilendirilmiştir. Bahtiyar Vahapzade'nin eserlerinde bu unsurlar halkın milli dirilişe çağırılması ve aidiyet duygusunun güçlendirilmesi bağlamında analiz edilmiştir. Yazarın tarihî olaylara, milli felaketlere yönelik poetik yaklaşımı, onun milli ideolojiyi şiir diliyle yayma gayretini göstermektedir. Sonraki bölümde şairin ana dili konusundaki hassasiyeti, dilin milli kimliğin temel unsuru olarak sunulması incelenmiştir. Bu bağlamda Vahapzade'nin poetik yaklaşımı, milli dilin korunması ve yaşatılması yönündeki mücadeleci ruhu ön plana çıkarılmıştır. Son bölümde ise Türkçülük ideolojisinin şairin eserlerinde nasıl tezahür ettiği ele alınmıştır. Ayrıca Türk dünyasına bağlılık, ortak tarih, kültür ve manevi değerlere sadakat şairin şiirlerinde açıkça hissedilmektedir.

Makalede amaç, sadece şiirlerin içeriğini analiz etmek değil, aynı zamanda arkasındaki ideolojik boyutları ve şairin manevi-milli duruşunu ortaya koymaktır. Bu doğrultuda makale, hem edebi-sanatsal analizleri, hem de ideolojik ve tarihî bağlamları bir arada sunarak Bahtiyar Vahapzade'nin eserlerinde milli kimlik kavramının nasıl sistematik bir şekilde inşa edildiğini ve şiirde nasıl ifade bulunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bahtiyar Vahapzade, Azerbaycan edebiyatı, milli kimlik, ana dili, vatanseverlik, Türkçülük.

“THE IDEOLOGY OF NATIONAL IDENTITY IN BAKHTIYAR VAHABZADEH'S POETRY”

ABSTRACT

Among the poetic works that emerge as an artistic expression of national self-awareness, identity search, and spiritual revival in Azerbaijani literature, the poems of **Bakhtiyar Vahabzadeh** hold a special place. His literary legacy is unique not only in terms of aesthetic value, but also in its influence on social thought and the promotion of national ideology. Based on the author's rich poetic creativity, the modes of expressing concepts such as attachment to language, historical memory, and sense of belonging have been comprehensively examined. It is particularly emphasized that in Vahabzadeh's poetry, national identity is not merely an emotional stance, but also one carrying social and philosophical meanings. This position occupies a distinctive place in both the poet's political thinking and aesthetic worldview. In the first section of the article, the concept of national identity is linked to national values, historical

memory, and spiritual roots. In Bakhtiyar Vahabzadeh's works, these elements are analyzed within the context of calling the people to national revival and strengthening the sense of belonging. The author's poetic approach to historical events and national tragedies demonstrates his endeavor to disseminate national ideology through the language of poetry. The next section examines the poet's sensitivity towards his native language and presents language as a fundamental component of national identity. In this context, Vahabzadeh's poetic approach and his determined spirit toward the preservation and vitality of the national language are highlighted. The final section addresses how the idea of Turkism manifests in the poet's works. Furthermore, loyalty to the Turkic world, common history, culture and spiritual values is clearly felt in his poetry.

The purpose of the article is not only to analyze the content of the poems, but also to reveal the ideological dimensions behind them and the poet's spiritual-national stance. Accordingly, the article presents both literary-artistic analyses and ideological and historical contexts together, demonstrating how the concept of national identity is systematically constructed and articulated in Bakhtiyar Vahabzadeh's works.

Keywords: Bakhtiyar Vahabzadeh, Azerbaijani literature, national identity, native language, patriotism, Turkism.

INTRODUCTION:

The concept of national identity is one of the fundamental pillars of a nation's existence, process of self-awareness, and cultural memory. This notion, which ensures a nation's existence, spiritual integrity, and struggle for continuity into the future, has been preserved, promoted, and developed through various means over time. For the Azerbaijani people, the understanding of national identity is not confined to geographical boundaries, rather, it is closely connected with language, religion, customs, historical memory, and most importantly—literature. Especially, since the second half of the 20th century, the issue of protecting national identity has become a leading ideological theme in Azerbaijani literature. In this context, the poetic legacy of **Bakhtiyar Vahabzadeh** stands out as one of the clearest expressions of national identity ideology. His work developed within the strict boundaries of Soviet censorship and alongside the awakening of national consciousness, turning into significant poetic calls that urged the people to reclaim their national belonging, native language, and historical roots. Vahabzadeh's literature is not based solely on the principle of "*art for art's sake*", he sees poetry as a means to awaken the national spirit, strengthen cultural memory, resist historical injustices, and revive national values.

In his poem "**Gülüstan**" (*Gulistan*), the poetic reflection of the divided Azerbaijani nation, in "**Ana dili**" (*Mother Tongue*), the emphasis on language as the foundation of national existence, in "**Vətən marşı**" (*March of the Homeland*) the glorification of land and flag and in "**Mən türkməm**", (*I am a Turk*) the proud expression of ethnic identity and belonging all of these works place the ideology of national identity at their core. These texts are not only lyrical but also carry ideological messages that shape public consciousness, awaken national thought, and deliver identity lessons to future generations.

This article analyzes the ideology of national identity in **Bakhtiyar Vahabzadeh's** works through three main perspectives:

- **National identity and historical consciousness;**
- **The struggle to protect the native language;**
- **The poetic embodiment of Turkism ideology.**

The aim is to reveal how Vahabzadeh approaches the concept of national identity through these poetic samples, which poetic devices he employs to convey this idea to the reader, and what ideological weight these poems carry within the socio-political context of that period.

Vahabzadeh's poetry is regarded as a platform of thought that reflects a nation's past, present, and future, and in this respect, it serves as a significant source for studying the ideological foundations of national literature.

DISCUSSION:

➤ **National identity and historical consciousness:**

The theme of patriotism in Azerbaijani literature has never been limited merely to rhetorical poetic forms. The history of the people, their sufferings, fragmented fate, and struggle for national unity have been deeply reflected in both classical and contemporary literary works. In this regard, Bahtiyar Vahabzadeh stands out as one of the most powerful literary figures in 20th century Azerbaijani poetry, whose work poetically embodies national grievances, historical injustices, and social inequalities. In his creativity, the fragmented fate of the people, the two Azerbaijan divided by the Aras River, the national identity split by artificial borders, and the oppression against free expression emerge as central themes. These motifs are presented not only through artistic-aesthetic forms but also with profound journalistic and philosophical depth. In the poet's lyrics, the pain of the nation, the tragedy of history, and the outcry of national conscience intertwine.

The poem **“Gülüstan” (Gulistan)** is particularly noteworthy in this context. It emphasizes the historical tragedy of Azerbaijan—the **Treaty of Gulistan**. The pain of the era, the division of the geography, and the cry of the human heart complement each other. Vahabzadeh's approach to the theme of homeland is not a mere depiction of feelings but a philosophical poetic analysis of national thought. By preserving historical memory, Vahabzadeh seeks to strengthen the national spirit.

*“Öz sivri ucuyla bu lələk qələm,
Dəldi sinəsini Azərbaycanın.
Başını qaldırdı,
Ancaq dəmbədəm
Kəsdilər səsini Azərbaycanın.”*

Bakhtiyar Vahabzadeh does not view the word and art merely from a poetic perspective. In his poetry, the pen is a weapon, a tool of rebellion, and a mirror of reality. The poet who said, **“Öz sivri ucuyla bu lələk qələm, Dəldi sinəsini Azərbaycanın”** presents the pen not merely as a tool for writing, but as the nation's conscience, justice, pain, and truth. However, this voice is often **“dəmbədəm kəsilir”** meaning the truth constantly faces pressure. Here, through poetic imagery, social issues such as censorship, oppression, and the restriction of press freedom are alluded to. These lines confirm Vahabzadeh's role as a contemporary bearer of conscience.

*“Qoy əysin başını vüqarlı dağlar,
Matəmi başlandı böyük bir elin.
Mərsiyə söyləsin axar bulaqlar,
Ağılar çağırınsın bu gün qız, gəlin!..”*

In the stanza, images such as **“vüqarlı dağlar”**, **“axar bulaqlar”** and **“qız, gəlin”** function as symbols of the people's national and cultural identity. The phrase **“vüqarlı dağlar”** refers not only to a geographical location but also symbolizes the nation's pride, dignity, and grandeur. The poet's depiction of these mountains as **“baş əydirməsi”** signifies the magnitude of a great tragedy. Thus, the mountains transform from symbols of pride into metaphorical bearers of sorrow. The line **“Matəmi başlandı böyük bir elin”** signifies a loss or tragedy on a national scale. This mourning is not merely an individual grief but a collective sorrow shared by the entire nation. This grief and mourning permeate the collective memory and form the foundation of the collective identity. From this perspective, the stanza embodies the classical features of the elegy genre: it is written in a mournful, lamenting tone and poetically presents a national tragedy. The line **“Ağılar çağırınsın bu gün qız, gəlin!”** refers to the role of women in mourning rituals within Azerbaijani folk literature. Women here participate both symbolically and

functionally: by performing laments, they articulate the collective sorrow of the people. This also highlights the cultural role of women in conveying national sentiments.

This stanza poetically embodies national and spiritual values, the collective grief of the people, and the traditional mourning culture through the image of women. The poet not only masterfully employs artistic expression, but also draws upon folkloric and aesthetic elements to convey a profoundly impactful social and emotional message. In doing so, his poem becomes more than just a literary work it transforms into a medium of public consciousness.

***“Sizi kim çağırmış, Vətənimizə?
Neçə vaxt səngərdə hey ulaşıdılar,
Gülüstan kəndində sövdalaşıdılar
Bir ölkə ikiyə
Ayrılısın deyə!..”***

In this stanza, the poet sharply condemns the intervention of foreign powers in Azerbaijani lands and accuses them of violating the people's rights. Through the rhetorical question ***“Sizi kim çağırmış, Vətənimizə?”***, the presence of the invaders is portrayed as unjustified, unlawful, and unacceptable. The line ***“Neçə vaxt səngərdə hey ulaşıdılar”*** symbolizes not only the enemy's physical presence but also their aggressive and hostile behavior. Referring to the line ***“Gülüstan kəndində sövdalaşıdılar”*** the poet recalls the historical Treaty of Gulistan, emphasizing that it was signed without the will of the people and resulted in the partition of the country. The concluding line– ***“Bir ölkə ikiyə, Ayrılısın deyə!..”***– reinforces the central idea of the stanza, highlighting that the artificial division of Azerbaijan was a violation of both national pride and the principles of justice, and underscores the injustice committed against the unity and sovereignty of the nation. Overall, the stanza poetically expresses a protest against historical injustice and a call for the restoration of national integrity.

***“Ey kağız parçası, əvvəl heç ikən,
Yazılıb, qollanıb yoxdan var oldun.
Böyük bir millətin başını kəsən,
Qolunu bağlayan hökmdar oldun.”***

On the other hand, in the poet's language, historical documents are transformed into poetic symbols. In the lines ***“Ey kağız parçası, əvvəl heç ikən..., Böyük bir millətin başını kəsən, Qolunu bağlayan hökmdar oldun”*** the paper is not merely an object, but a document capable of altering the fate of nations—a geopolitical force that devastates a people's future. In particular, the deep outrage expressed at the fragmentation of a nation around a negotiation table echoes the tragic outcomes of the **Treaties of Gulistan and Turkmenchay**. Vahabzadeh regards these documents not only as historical records, but as literary targets and symbols of national catastrophe. This approach arises precisely where literature and history converge.

***“Dayanıb Arazın bu tayında mən
“Can qardaş” deyirəm, o da “can” deyir.
Ey zaman, sorğuma cavab ver, nədən
Səsim, yetən yerə əlim yetməyir...”***

In the poetry of Bakhtiyar Vahabzadeh, the Aras River holds profound symbolic significance. Within his poetic world, Aras is not merely a river, it stands as a symbol of borders, separation, brotherhood, and longing. The lines ***“Dayanıb Arazın bu tayında mən, “Can qardaş” deyirəm, o da “can” deyir”*** express the yearning for unity among a divided people and the spiritual void created by that division. Yet, looking deeper, the poem conveys more than emotional sorrow; it raises a philosophical question directed at time itself: ***“Ey zaman, sorğuma cavab ver, nədən, Səsim, yetən yerə əlim yetməyir...”***. This verse is the soul's cry, reaching across physical barriers, expressing both a protest against historical injustice and a rebellion against the indifferent flow of time.

*“Torpağı ikiyə bölərsən, ancaq
Çətindir bədəni candan ayırmaq!
Ayırmaq kimsəyə gəlməsin asan,
Bir xalqın bir olan dərdi-sərini.”*

In the verses where the poet writes about a divided Azerbaijan, the main idea that comes to the fore is the depiction of the nation's fragmentation by artificial borders as both a biological and spiritual tragedy. *“Torpağı ikiyə bölərsən, ancaq, Çətindir bədəni candan ayırmaq”* – this line is not just a poetic metaphor, but also a literary reflection of a historical reality. Here, the land is not merely a geographical entity, it is perceived as the very body of the nation. This reveals that the division is not only political, but also a deep spiritual and psychological trauma. The homeland is the body, the people are the soul and this pair cannot be separated. With this expression, the poet moves beyond romantic patriotism and emotional rhetoric, turning instead toward the philosophy of existence itself.

*“Dolandı zamanə, döndü qərinə,
Şairlər od tökdü yenə dilindən.
Vurğunun o həsrət nəğmələrinə
Şəhriyar səs verdi Təbriz elindən:
“Heydər baba, göylər qara dumandı.
Günlərimiz bir-birindən yamandı.
Bir-birizdən ayrılmayın, amandı,
Yaxşılığı əlimizdən aldılar,
Yaxşı bizi yaman günə saldılar.
Bir uçaydım bu çırpman yelinən,
Qovuşaydım dağdan aşan selinən,
Ağlaşaydım uzaq düşən elinən,
Bir görəydim ayrılığı kim saldı,
Ölkəmizdə kim qırıldı, kim qaldı”. ”*

In this stanza, the poet emphasizes the transience of time and the prolonged suffering endured by the nation. The phrase *“Dolandı zamanə, döndü qərinə”* symbolizes the passage of time and historical eras, yet the continuity of the nation's pain caused by longing and separation. Poets *“Od tökərək”*, that is, they express national sorrow with feelings of anger and rebellion. References to the voices of Vurğun and Şahriyar highlight the ongoing poetic dialogue among national poets and reflect how the longing for the homeland is transmitted across generations and geographies. The line *“Heydər baba, göylər qara dumandı”* metaphorically conveys the people's dire and hopeless condition. The appeal *“Bir-birizdən ayrılmayın, amandı”* emphasizes the necessity of preserving national unity. The lines *“Yaxşılığı əlimizdən aldılar, Yaxşı bizi yaman günə saldılar”* explicitly express the injustices the nation has faced. The desire to fly, reunite, and mourn, as expressed in the final lines, serves as a poetic symbol of national grief and the aspiration to restore unity. The questions *“Bir görəydim ayrılığı kim saldı, Ölkəmizdə kim qırıldı, kim qaldı”* serve as a powerful call for justice and truth, stirring the collective memory of the nation.

Overall, the stanza stands as a deeply emotional and philosophical text that reflects the Azerbaijani people's historical traumas, patriotic sentiments, and longing for freedom.

➤ **The struggle to protect the native language:**

In the creative work of the national poet Bakhtiyar Vahabzadeh, not only love for the homeland and the defense of national unity, but also the protection and development of language hold a significant place. In his poetry, language is depicted as a mirror of the nation's soul and the primary carrier of its history and culture. Vahabzadeh approaches language both as a spiritual treasure and as a strategic weapon; he strongly emphasizes the importance of preserving and

maintaining it in the struggle for national independence. For Vahabzadeh, language is not merely a means of communication but a guarantor of the nation's existence, a guardian of cultural memory, and the most precious legacy to be passed on to future generations. In his works, he openly protests the weakening of this sacred treasure and its potential erosion under foreign influences, persistently calling for its protection. From this perspective, Vahabzadeh's treatment of the language issue is not only a literary concern but also a socio-political matter, forming an essential part of national resistance. His poem *"Ana dili" (Mother tongue)* is one of the most powerful works on this subject. In it, he expresses that language is not only a tool for communication but also the bearer of national identity and cultural heritage.

*"Dil açanda ilk dəfə ana söyləyərək biz,
"Ana dili" adlanır bizim ilk dərsliyimiz.
İlk mahnımız laylanı anamız öz südüylə
İçirir ruhumuza bu dildə gilə-gilə."*

~~~

*"Bu dil, - bizim ruhumuz, eşqimiz, canımızdır,  
Bu dil, - bir-birimizlə əhdi-peymanımızdır.  
Bu dil, - tanıtmış bizə bu dünyada hər şeyi.  
Bu dil, - əcdadımızın bizə qoyub getdiyi  
Ən qiymətli mirasdır, onu gözlərimiz tək  
Qoruyub, nəsillərə biz də hədiyyə verək."*

In these stanzas of Bakhtiyar Vahabzadeh's poetry, a profound respect and love for language is clearly evident both poetically and ideologically. The poet approaches language with motherly affection, presenting it as the origin of life, the foundation of national identity, and the primary bearer of the nation's spirit. The line *"Dil açanda ilk dəfə ana söyləyərək biz"* symbolically emphasizes the foremost, most fundamental, and essential place of language in human life. The mother tongue is both the basis of primary education and the first source of national consciousness. The recurring invocation of the mother figure in the poem conveys language as a sincere, vital, and intimate relationship to the reader. The attachment to the mother tongue is closely connected to national pride and love for the homeland. In the lines *"İlk mahnımız laylanı anamız öz südüylə, İçirir ruhumuza bu dildə gilə-gilə"* the poet uses delicate metaphors to describe the role of language in shaping our spirit. Here, mother's milk as the source of life and development is likened to language, emphasizing the gradual and subtle formation of the soul and national feelings through language. This poetic depiction shows that language is not merely a tool for communication but also essential for constructing one's inner world and national consciousness.

In the second stanza, language is presented not only as an individual but also as a collective soul, life, and love of the people. The phrase *"Bu dil, - bir-birimizlə əhdi-peymanımızdır"* highlights language as a primary instrument in preserving national identity, social solidarity, and shared moral and spiritual values. Evaluating language as a social contract and national bond that unites the people indicates that its role goes beyond a mere communicative function. The expression *"Bu dil, - tanıtmış bizə bu dünyada hər şeyi"* points to language's irreplaceable role in transmitting knowledge, culture, and experience from generation to generation. Additionally, the poet explicitly states that language is the most valuable heritage left by ancestors and the national legacy. This emphasis underlines that protecting the national language is not only a literary but also a historical, cultural, and spiritual matter.

The final lines strongly call for national responsibility to preserve the language. *"Ən qiymətli mirasdır, onu gözlərimiz tək, Qoruyub, nəsillərə biz də hədiyyə verək"* presents language as a sacred treasure that must be kept alive and passed on. This also reflects the importance of maintaining national existence, culture, and historical consciousness through language.

In conclusion, in these stanzas of Bakhtiyar Vahabzadeh, language is presented as an inseparable part of national identity, cultural heritage, and the spiritual life of the people. In his poetry, the mother tongue is not just a means of communication but also a symbol of the nation's existence, pride, and future. This respect and love for language, along with the struggle to protect it, serve as one of the main motifs in Vahabzadeh's work and constitute an essential ideological foundation for preserving the national spirit.

*“Ana dilim, səndədir xalqın əqli, hikməti,  
Ərəb oğlu Məcnunun dərdi səndə dil açmış.  
Ürəklərə yol açan Füzulinin sənəti,  
Ey dilim, qüdrətinlə dünyalara yol açmış.  
Səndə mənim xalqımın qəhrəmanlıqla dolu  
Tarixi varaqlanır,  
Səndə neçə min illik mənim mədəniyyətim,  
Şan-şöhrətim saxlanır.  
Mənim adım, sanımsan,  
Namusum, vicdanımsan.”*

In this stanza, Bakhtiyar Vahabzadeh masterfully emphasizes the fundamental importance of the mother tongue for the spiritual and cultural life of the nation. Here, language is portrayed not merely as a means of communication, but as the principal carrier of a people's intellectual wealth, wisdom, and literary and historical heritage. Through classical literary figures—**Majnun and Fuzuli** the poet demonstrates that language serves as a medium for both emotional expression and the creation of high literary art. This highlights the significant role language plays in shaping the nation's inner world. The stanza notably presents language as a symbol of national identity, honor, and moral conscience. The lines *“Mənim adım, sanımsan, Namusum, vicdanımsan”* reflect the profound national and spiritual value attributed to the mother tongue. Thus, the preservation of language is not only a literary or cultural concern but also a matter of safeguarding the nation's existence and ethical values. Vahabzadeh approaches language as a sacred treasure and considers its transmission to future generations a national obligation. In sum, this stanza clearly illustrates that the mother tongue embodies the soul, history, and culture of a nation, and stresses that its preservation is inseparable from the protection of national identity and continuity.

*“Ey öz doğma dilində danışmağı ar bilən,  
Bunu iftixar bilən  
Modalı ədəbazarlar  
Qəlbinizi oxşamır qoşmalar, telli sazlar.  
Qoy bunlar mənim olsun.  
Ancaq Vətən çörəyi,  
Bir də ana ürəyi  
Sizlərə qənim olsun.”*

In this stanza, Bakhtiyar Vahabzadeh strongly conveys his profound love for the native language and his determined struggle for its preservation, particularly emphasizing that speaking one's mother tongue is a matter of national pride and dignity. In the lines *“Ey öz doğma dilində danışmağı ar bilən, Bunu iftixar bilən”* the poet presents speaking the mother tongue freely and proudly as a symbol of national honor, a foundation of personal identity, and a matter of moral conscience. The phrase *“ar bilən”* reflects the highest form of respect for the language: speaking in one's native tongue is not merely a communicative act, it is the protection of national existence and spiritual integrity.

In the lines *“Modalı ədəbazarlar, Qəlbinizi oxşamır qoşmalar, telli sazlar”* Vahabzadeh harshly criticizes the *“süni ədəbazarları”*, who corrupt the literary and moral purity of the national language and destroy its essence. The *“Modalı ədəbazarlar”* refer to those, who distort the natural

rhythm and richness of language with shallow, forced, and insincere expressions. Their *“qoşmaları”* and *“telli sazları”* fail to evoke genuine emotion or resonate with the soul of the people. This critique further emphasizes the necessity of sincerity, truthfulness, and authenticity in national artistic expression. When the poet declares, *“Qoy bunlar mənim olsun”* he symbolically affirms his poetic identity and unwavering loyalty to national values. It also reflects his personal and collective responsibility to safeguard the pure essence of the mother tongue. Here, Vahabzadeh portrays himself as a patriotic guardian of the national language. The concluding lines *“Ancaq Vətən çörəyi, Bir də ana ürəyi, Sizlərə qənim olsun”*, culminate in a poetic glorification of national and spiritual values. The *“Vətən çörəyi”* symbolizes the material and spiritual sustenance of the nation, as well as freedom and life itself. The *“Ana ürəyi”* embodies eternal love, compassion, and an unbreakable bond with the nation. Vahabzadeh reminds the reader that without basic material needs and profound emotional ties, national identity cannot endure. These lines poetically highlight the inseparability of love for the homeland and the mother in the protection of national existence.

➤ **The poetic embodiment of Turkism ideology:**

The literary legacy of national poet Bakhtiyar Vahabzadeh encompasses some of the deepest expressions of national spirit, patriotic sentiment, and cultural identity in Azerbaijani literature. His works reflect not only profound respect for the mother tongue and homeland, but also a clear sense of attachment to the shared values, history, and cultural heritage of the Turkic world. For Vahabzadeh, national identity is not defined merely by geography or territorial borders; rather, he is devoted to the broader idea of Turkic unity, which he sees as the foundation for national freedom and independence. This idea holds a significant place in his literary work, both in its spiritual and political dimensions. Vahabzadeh's concept of Turkism extends beyond ethnic and linguistic unity; he interprets it through the prism of cultural, historical, and moral interconnectedness. In his poetry, Turkism emerges as a universal value that unites peoples, reinforces mutual respect, affirms a common history, and strengthens faith in a shared future. From this perspective, Vahabzadeh views Turkism as a key factor in fostering solidarity among nations, promoting cultural progress, and elevating national consciousness. In his works, Turkism is also closely tied to the principles of brotherhood, friendship, and unity. The poet envisions the unification of various Turkic peoples based on common cultural values, emphasizing the consolidation of mutual loyalty and solidarity. This vision aligns with modern ideals such as rejecting national discrimination, embracing ethnic diversity as a source of richness, and uniting this diversity under a shared national identity. Vahabzadeh's writings on Turkism play a crucial role in cultivating the national spirit, shaping national consciousness, and nurturing a sense of patriotism in younger generations. In his poetry, the idea of Turkism serves not only as an inspiration for national liberation movements but also as a foundational principle for cultural revival and renaissance. This concept occupies a central place in Azerbaijani literature as an artistic expression of the search for national identity, the people's self-awareness, and belief in the future.

Thus, Turkism in Bakhtiyar Vahabzadeh's literary vision is not merely an ideological notion, it is a manifestation of national solidarity and unity, essential for preserving and advancing cultural and spiritual values. This theme plays an important role in shaping and reinforcing national identity, while also contributing to the development of brotherhood and peace across the region.

*“Əslimi, nəslimi tanıyıram mən,  
Qarışıq deyiləm, özümdən hürkəm.  
Sən kimsən, sən nəsən, özün bilərsən,  
Mən ilk qaynağımdan türk oğlu türkəm!  
Sübutdur, dəlildir, aqlın qibləsi,*

*Dəyişə bilərsən adımı ancaq.  
Canım çıxanadək qəlbimin səsi,  
“Türkəm”- gerçəyini pıçıldayacaq.”*

This stanza by Bakhtiyar Vahabzadeh presents a firm and principled stance on national identity and belonging. The poet clearly acknowledges his roots, as well as his ethnic and cultural affiliation, and takes pride in this connection. The phrase *“Əslimi, nəslimi tanıyıram mən”* reflects a strong awareness of identity, which lies at the core of one’s personality. Here, national identity is not merely defined as ethnic affiliation, but also as deep-rooted existential and individual experience. Vahabzadeh emphasizes that one’s identity and belonging cannot be altered; only one’s name can be formally changed. This conveys the idea that national identity is an internal, immutable component of the self, independent of time and circumstances. The line *“Sən kimsən, sən nəsən, özün bilərsən”* functions as a rhetorical question addressed to the reader, urging them toward self-awareness and decisiveness regarding national identity. It also highlights the necessity of strengthening national consciousness, self-realization, and a sense of belonging. The expression *“Mən ilk qaynağımdan türk oğlu türkəm!”* underlines the poet’s pride in his Turkic heritage and the ancient and profound nature of this bond. The term *“İlk qaynaq”* here symbolizes the irreplaceable significance of national roots, history, and cultural legacy. In the final lines of the stanza– *“Sübutdur, dəlildir, ağlın qibləsi, Dəyişə bilərsən adımı ancaq, Canım çıxanadək qəlbimin səsi, “Türkəm”- gerçəyini pıçıldayacaq”*, the theme of the permanence and immutability of national identity comes to the forefront. The metaphor *“Ağlın qibləsi”* suggests that national identity is the central axis of a person’s thought, conscience, and soul. The poet affirms that one cannot renounce the nation or roots into which they were born; only the outward form, such as the name, might change, but the inner truth, the feeling of being a Turk, will remain unshakable throughout one’s life. This stanza powerfully expresses issues of national identity, attachment to roots, and self-recognition on a high poetic and ideological level. Vahabzadeh proudly asserts his national affiliation, highlighting the purity and unchangeable nature of his origins. His poetic and firm stance evokes a sense of national consciousness, patriotism, and pride in the reader, emphasizing the importance of loyalty to one’s national identity. This piece serves as a strong call for the formation and strengthening of national awareness.

When discussing national identity and the ideology of Turkism, it is also necessary to emphasize the significant place of Bakhtiyar Vahabzadeh’s poem *“Vətən marşı” (March of the Homeland)*.

*Ey Vətən oğlu, düşün, bil ki, sənindir bu Vətən,  
Sabahın, həm bu günün, həm dünənindir bu Vətən.  
Sənin öz dövlətin, öz millətin, öz cəddin var  
Vətən uğrunda ölənlər ölümündən doğular.  
Biz Vətən məcnunu, el əşiqi, sülh əsgəriyik  
Biz Vətən nəminə ölsək, dirilərdən diriyik.  
Mənim öz ulduzumu bağrına basmış hilalım,  
Dedi öndər: “Yönü bayraqdakı üç rəngdən alım”  
Sən bu gül bayraqm altında məramınca yaşa,  
Qoyma düşmən nəfəsindən ona çirkab bulaşa.  
Sənin öz bayraqınm kölgəsi cənnətdi sənə,  
Günəş hər gün doğur ancaq içimizdən Vətənə.  
Bizim iqbalımızı yazdı qılincin kəsəri,  
Bizi biz etdi Dədəm Qorqud oğuznamələri.  
Ey Azərbaycanımız, türkün oğuzlar Vətəni,  
Ər oğullar, ər igidlər, kişi-qızlar Vətəni,  
Sənin haqqındır azadlıq, sənindir eşqindir iman,*

*Tapmar haqqa və insanlığa haqqdan doğulan.  
Bəşərin dərini öz dərdi bilib millətimiz.  
Bizim öz niyyətimizdən doğub hürriyyətimiz.  
Gecələr yatmadan əvvəl sor özündən ki:*

*“Bu gün Mən nə etdim məni yurddaş edən öz yurdum üçün?”*

This poem is one of the poet's remarkable works that conveys the people's struggle for freedom, their love for the homeland, and their national unity through powerful poetic language. Through this poem, the poet expresses a deep and passionate sense of devotion to the homeland, contributing to the awakening of national spirit. In the opening lines, the poet defines the homeland as a possession that encompasses all dimensions of human existence: past, present, and future— *“Ey Vətən oğlu, düşün, bil ki, sənindir bu Vətən, Sabahın, həm bu günün, həm dünənindir bu Vətən”*. Here, a sense of ownership, attachment, and responsibility toward the homeland is clearly and explicitly conveyed. The homeland is presented as the essential basis of a person's being at all stages of life. The line *“Vətən uğrunda ölənlər ölümündən doğular”* is a metaphorical expression linking patriotism to self-sacrifice and immortality. The poet here emphasizes the tradition of national heroism and the idea that the spirit of martyrs and sacrifices made for the homeland become sources of new strength and vitality for the people. The line *“Biz Vətən məcnunu, el aşığı, sülh əsgəriyik”* portrays patriotism as a harmony of love and peace. These lines show that national unity and patriotism are not limited to war and conflict but also encompass devotion to peace and equality. The flag and its three colors are central motifs in the poem. The lines *“Mənim öz ulduzumu bağrına basmış hilalım,”* and *“Yönü bayraqdakı üç rəngdən alım”* demonstrate the spiritual significance of national symbols in the human soul. Here, the flag embodies both the unity and power of the state and the people. The poet also turns to historical and cultural roots, especially epic traditions such as *“Dədəm Qorqud oğuznamələri”* to reinforce national pride and identity awareness. This reflects a vision of the nation drawing strength from history to confidently look toward the future. In the concluding lines, the poet calls upon each citizen to recognize their daily responsibilities and individual duties— *“Gecələr yatmadan əvvəl sor özündən ki: Bu gün Mən nə etdim məni yurddaş edən öz yurdum üçün?”*. Here, patriotism is presented not only as an emotional attachment but also as a moral and civic responsibility at both the individual and collective level. This poem by Bakhtiyar Vahabzadeh expresses love for the homeland, national belonging, and the spirit of sacrifice with profound poetic and philosophical depth. The poet presents the homeland not merely as a physical space but as the center of the human soul, national heritage, and cultural memory. Through national symbols like the flag and historical references, loyalty to the homeland and national pride are depicted, while at the same time each individual is called upon to fulfill their duties to the nation. This poem is a significant literary example of the elevation of national identity and the spirit of patriotism.

## CONCLUSION:

**Bakhtiyar Vahabzadeh's** poems have served as a powerful expression of national identity, language, and historical consciousness in Azerbaijani literature. His work, particularly on themes of national awakening and love for the homeland, carries the mission of awakening the spirit of society and calling people to unity and solidarity. The poet affirmed the preservation and development of national and moral values not only through his literary creativity but also through his social activism. His works reflect fundamental issues such as the formation of national consciousness, the protection of the language, and the strengthening of loyalty to the homeland, thereby reinforcing readers' national stance. Bakhtiyar Vahabzadeh's poetry also serves as a sincere response to the socio-political realities of his time. He appeals to the conscience of every person who loves their homeland, inspires the nation's struggle for freedom and independence, unites people through his words, calls them to stand for their country, and

emphasizes the importance of preserving the national spirit. In this regard, his poems are not only literary works but also advocates of values such as national identity, national solidarity, and patriotism. Bakhtiyar Vahabzadeh's literary heritage holds a significant place in the development of Azerbaijani poetry and continues to serve as valuable guidance for younger generations in preserving national values, fostering loyalty to the homeland, and sustaining cultural heritage. Through his creativity, the Azerbaijani people gain a deeper understanding of their national identity, enhance their respect for history and language, and look to the future with great hope.

Thus, Bakhtiyar Vahabzadeh remains not only a literary figure but also a guardian of the national spirit. His work builds a bridge between the nation's past and future and plays an irreplaceable role in strengthening national identity.

#### **REFERENCES:**

1. Vahabzadə, B. "Seçilmiş əsərləri", iki cildə, I cild, Bakı: "ÖNDƏR NƏŞRİYYAT", 2004, 328 s.
2. Vahabzadə, B. "Seçilmiş əsərləri", iki cildə, II cild, Bakı: "ÖNDƏR NƏŞRİYYAT", 2004, 320 s.

# E-GOVERNMENT AS A KNOWLEDGE MANAGEMENT TOOL: PROBLEMS AND SOLUTION

**İlknur TAŞTAN**

Trakya University, Faculty of Economics & Administrative Sciences, Department of  
Business, Edirne, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-3214-9403

## ABSTRACT

Knowledge management needs to be provided not only in businesses but also in the government and public institutions. This research aims to conduct an evaluation by examining the problems encountered in e-government applications, which are a vital knowledge management tool in the public sector, and by offering solutions. The research was conducted using the document analysis technique based on a qualitative research design. 14 articles were selected using the purposive sampling technique to examine problems related to e-government and propose solutions. The study examined articles that revealed several problems and shortcomings related to e-government applications, including issues of knowledge quality, service quality, knowledge security risks, and effective management. Strategically, the obstacles to the success of e-government are seen as a lack of implementation guidelines, an unclear vision and management strategy, the absence of e-government goals and objectives, a lack of governance, and financial problems for government institutions. When examining e-government barriers organisationally and culturally, the following were observed: the digital divide, a lack of relevant internal institutional management and knowledge technology skills, the complexity of restructuring government processes and procedures, a lack of knowledge on security risks, a lack of cooperation and coordination between government institutions, and resistance to change. It has been determined that for the solution of the security problem, which is one of the most important factors hindering the success of e-government, secure technologies such as artificial intelligence, machine learning, blockchain technology, two-factor authentication, biometric security, and surveillance are required.

**Keywords:**E-government, Knowledge management, Knowledge security, Qualitative research.

## INTRODUCTION

Knowledge management is a process that helps organisations find, select, organise, share, and transfer important knowledge and expertise for activities such as problem-solving, dynamic learning, strategic planning, and decision-making. It is an element necessary for organisations to maintain and sustain competitiveness. Especially in organisations, senior executives need to give knowledge management the necessary importance.

Businesses, as well as the government and public institutions, must provide knowledge management services. Not only the production and storage of knowledge but also its sharing is of enormous importance to citizens. When developing policies, it is necessary to start by having detailed knowledge of the chosen area to identify needs, develop possible policy alternatives, determine constraints, and then develop strategies accordingly (Şahnagil, 2017). Strategies should also be developed for knowledge management and effective management within government institutions. Implementing knowledge management significantly impacts the public sector, both internally and externally. Internally, the use of knowledge management can increase the efficiency of governments and partnerships among stakeholders, while external impacts include improving the quality of public services, establishing a connection between citizens and government, and the healthy development of e-government (Sensuse and Adnan, 2020). Many studies have found that e-government applications have positive outcomes in terms of public efficiency, governance effectiveness, combating corruption, ensuring



accountability, and transparency (Cho & Choi, 2004; Nam, 2018; Chen & Aklikokou, 2021; Zou et al., 2023). It is necessary to provide services effectively and efficiently via e-government and to facilitate interactive communication with all parties. The goal of e-government to provide secure services is to protect the state's knowledge resources against attacks and ensure that the state faces minimal risk and takes the highest security measures (Wang, 2019: 2492).

For this purpose, the concept of knowledge management and e-government as a tool for knowledge management are examined in this section. Following this, the findings are presented after the research methodology is explained. After examining the knowledge management problems encountered in e-government applications and their proposed solutions in the findings section, the study concludes with results.

## **THEORETICAL FRAMEWORK**

### **The Concept of Knowledge Management**

Knowledge management is the process of creating, acquiring, storing, sharing, and utilising knowledge to improve an organisation's success and performance. Knowledge storage refers to recording it in computer systems. The sharing of knowledge refers to its transmission between people or its transfer from a person to a database (Armstrong, 2017: 118). Durna and Demirel (2008) define "knowledge management" as "the process by which an organisation collects, organises, and shares its information and knowledge assets." Armstrong (2017) defines a knowledge management strategy as "planning how an organisation's collective expertise will be acquired and how it will be best distributed in the field." The purpose of knowledge management is to store and preserve information created or obtained so that it can be used to improve organisational efficiency and effectiveness and convert tacit knowledge into explicit knowledge so that anyone who needs it can access it when necessary (Armstrong, 2017: 118). Knowledge is used in decision-making, in creating plans and strategies, to gain a competitive advantage, to increase production productivity, and for the organisation's development, meaning it is used in every field (Özdemirci & Aydın, 2007: 167). Nowadays, the importance of knowledge surpasses that of financial and physical resources. Establishing knowledge management unit requires the involvement of both employees and managers. Knowledge management is an expensive and lengthy process. Knowledge maps and knowledge markets are used, and by finding the common ground between humans and technology in the solutions, business processes are improved (Gupta et al., 2000). Knowledge maps are a tool consisting of text, numbers, symbols, and shapes that show how to access knowledge sources for those who need knowledge (Özdemirci & Aydın, 2007: 182).

Knowledge management is a continuously ongoing process. Over time, knowledge is constantly changing and developing. Institutions' stagnation in information-related matters and their failure to renew themselves result in an inability to cope with and compete in this field. Therefore, organisations must continually improve and advance their knowledge management practices. At this point, strategic information management is needed. Strategic knowledge management is the process of identifying the organization's long-term—both present and future—knowledge needs and developing strategies to meet them by more effectively managing existing resources and capabilities or finding new resources as needed (Zaim, 2005:107). Today, as organisations focus on knowledge management, the goal of developing more inclusive strategies comes to the forefront. In this sense, it is accepted that progress has been made in learning from successes and failures by focusing on how knowledge management activities can support strategies. In addition, the restrictions placed on accessing knowledge reduce interactions with stakeholders or partner organisations that institutions collaborate with. The ability to collaborate easily and effectively in joint ventures is clearly critical for an organisation's competitive edge. When looking at how organisations manage knowledge to improve their competitive positions, it is recognised that continuous and new efforts to

determine and reduce knowledge processing costs and strengthen the link between strategic decisions and knowledge management activities will become even more important (Ichijo & Nonaka, 2007). The knowledge management approach provides a consistent and reliable framework that benefits the e-government system.

### **E-Government as a Knowledge Management Tool**

E-government is defined as the interaction of the state with citizens and the public and private sectors through communication technology, enabling the effective and efficient delivery of services and interactive communication with all parties (Salamh, Al-Rawahna, Chen, & Hung, 2018, p. 1). Knowledge and communication technologies facilitate the production, distribution, and consumption of knowledge throughout the process, establishing a connection between private companies, citizens, and the state. From this perspective, the use of knowledge and communication technology is a way to provide public services to citizens and other state stakeholders transparently, effectively, and efficiently through the World Wide Web (Yang, Elisa & Eliot, 2018). E-government serves two types of users: citizens and businesses. E-government services offered to citizens include many tasks such as retirement documents, education certificates, social security, residency, health, and tax procedures. The services offered to businesses include processes such as business registration, tax returns, and customs. Due to e-government, such transactions have become easier, faster, and less costly for citizens and businesses. It has become easier and more efficient for citizens, businesses, and government institutions, and the workload of government employees has decreased. It also increases government transparency and accountability (Fan & Yang, 2015, p. 696).

Ping (2008) and Abu-Shanab and Shehabat (2018), have established a close relationship between knowledge management (KM) and e-government success. Government institutions respond to change relatively slowly due to their rigid structures. When digitising processes, it is necessary to fully understand the details of public service and automate these services to be offered online (Abu-Shanab & Shehabat, 2018). Implementing knowledge management in e-government requires considering critical success factors such as intellectual human resources, the latest knowledge technologies, effective knowledge technology governance, strong leadership, a culture of learning and sharing, budget, rewards, and trust (Sensuse, Prima, Cahyaningsih & Noprisson, 2017, p. 221). As an evolving application, e-government aims to implement processes and structures for utilising ICT capabilities at different levels of the public sector to improve good governance. The key issues in this transformation are based on the adoption of interoperable standards and the transition to these standards, the development of appropriate business models, and the creation of legal and policy frameworks that will promote integration and governance arrangements supporting both departmental responsibilities and cross-institutional approaches and responsibilities (Abu-Shanab & Shehabat, 2018). In their study, Abu-Shanab and Shehabat (2018) found that knowledge technology infrastructure and managerial issues are decisive factors in the success of e-government, influencing the success of knowledge management.

Determining what knowledge to collect from various sources and utilising effective analytical methods is a crucial aspect of e-government management. Generally speaking, knowledge sources can be the websites of government institutions and IT organisations, users—citizens, organisations, or government officials. In this case, in principle, analysis of website and portal content provides more reliable knowledge. For this reason it is recommended to use two methods: examination of the sites by experts who analyse the sites, and determination of user behaviour patterns (Alguliyev & Yusifov, 2015, p. 58). Institutions generally address their knowledge management processes together in e-government applications, providing a crucial roadmap for more effective system management.

## METHODOLOGY

### Research Purpose and Method

This research aims to examine studies on the e-government system and present the problems identified in the literature along with proposed solutions. The research was conducted using a document analysis technique based on qualitative research. Document analysis can include a wide variety of sources. These can be a wide variety of things, such as reports, videos, statistics, diaries, films, photographs, books, and articles. The researcher finds, selects, interprets, evaluates, and synthesises the data in the documents (Kıral, 2020). For this purpose, articles containing the keyword "e-government" in the subject headings were accessed from national and international databases. Subsequently, the contents of the articles were read, and articles addressing the problems encountered with e-government applications and their proposed solutions were examined in detail. In total, content analysis was applied to 14 articles based on the specified inclusion criteria.

### Research Sample

The articles selected purposefully in the study to identify the problems experienced in e-government applications and propose solutions are listed in Table 1 below.

**Table 1:** Articles Comprising the Study Sample

| Code | Article                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1   | Hassan , R. G., & Khalifa, O.O., (2016). E-Government - an Information Security Perspective, International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT), 36(1), 1-9.                                                                         |
| A2   | Joshi, Pusp Raj & Islam, S. (2018) E-Government Maturity Model for Sustainable E-Government Services from the Perspective of Developing Countries, Sustainability, 10, 1-28.                                                                      |
| A3   | Çiçek, N. (2020) E-Devlet Stratejisi Bağlamında Elektronik Belge Yönetimi İçin “Yazılı Politika” Gereksinimi: Türkiye’deki Uygulamalar Üzerine Bir İnceleme, Türk Kütüphaneciliği 34(3), 377-405.                                                 |
| A4   | Efendilioğlu A. & Sezgin E. (2007) E-Devlet Uygulamalarında Bilgi Ve Paylaşım Güvenliği , Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 16, Sayı 2:219-236.                                                                                        |
| A5   | Politskiy, V. Lukianov, D. Ponomarova, H. Gylia O. (2021). Information Security in E-Government Legal Aspects, Cuestiones Politicas, 39(69),361-372.                                                                                              |
| A6   | Çakır, C. (2015). E-Devlet Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Global Journal of Economics and Business Studies,4 (7),37-48.                                                                                                |
| A7   | Al-rawahna, A. S. M., Chen, S.-C., & Hung, C.-W. (2018). The barriers of e-government success: An empirical study from Jordan. International Journal of Managing Public Sector Information and Communication Technologies (IJMP ICT), 9(2), 1–18. |
| A8   | Hooda, A., Gupta, P., Jeyaraj, A., & Dwivedi, Y. (2023). Clarifying the role of e-government trust in e-government success models: A meta-analytic structural equation modeling approach. Australasian Journal of Information Systems, 27, 1–20.  |
| A9   | Kumar, R., Mukherjee, A., & Sachan, A. (2023). Factors influencing indirect adoption of e-Government services: A qualitative study. Information Systems and e-Business Management, 21(3), 471–504                                                 |
| A10  | Abu-Shanab, E. & Shehabat, I. (2018) "The influence of knowledge management practices on e-government success: A proposed framework tested", Transforming Government: People, Process and Policy, 12( ¾), 286-308                                 |
| A11  | Fan, J. & Yang, W. (2015) Study on E-Government Services Quality: The Integration of Online and Offline Services, Journal of Industrial Engineering and Management, 8(3), 693-718.                                                                |

|            |                                                                                                                                                                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A12</b> | Papadomichelaki,X. & Mentzas, G., (2012).e-GovQual:A multiple-item scale for assessing e-government service quality Government Information Quarterly 29, 98–109. |
| <b>A13</b> | Ebrahim, Z. & Irani, Z. (2006). E-government adoption: architecture and barriers. Business Process Management Journal, 11 (5), 589-611.                          |
| <b>A14</b> | Waller, L., & Genius, A. (2015). Barriers to transforming government in Jamaica,Transforming Government:People, Process and Policy, 9 (4), 480-497.              |

## FINDINGS

In this part of the study, the aims and results of the research articles that make up the initial sample are explained to identify the factors affecting e-government success and to offer solutions. Subsequently, an evaluation was conducted based on the sample, and solution recommendations were presented.

### Aims and Results of the Articles Comprising the Sample

The content analysis of the sample's articles revealed the objectives and identified the findings below. The articles are internationally grouped by year of publication, as shown in Tables 2, 3, and 4. Table 5 contains national articles published in Turkey.

**Table 2.** 2000-2015 International Articles

| <b>Cod<br/>e</b> | <b>Aim and findings</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A11</b>       | The research aimed to identify service quality issues within the context of e-government users in China. Additionally, the integration of the quality of face-to-face (offline) services was also considered. The impact of knowledge quality, system quality, and service quality on online service quality has been identified. Information quality is about the clarity of information. In terms of system quality, security and stability have come to the forefront. In terms of service quality, the article found that article interaction and technology have a significant impact on improving the online service quality of services. |
| <b>A12</b>       | The aim of this research is to develop and test a scale containing indicators of e-government service quality. Accordingly, it has been determined that the indicators of e-government service quality are reliability, efficiency, citizen support, and trust.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>A13</b>       | The purpose of this article is to provide an integrated e-government architecture framework that represents the alignment of knowledge technology infrastructure with business process management, and to classify the obstacles that could complicate the implementation of the proposed architectural framework. It has been determined that these barriers are: IT infrastructure security and privacy, IT skills, organisational issues, and cost                                                                                                                                                                                           |
| <b>A14</b>       | This study aims to identify the barriers affecting the efficiency of knowledge and communication technologies (ICT, e-Government) in Jamaica. It has been determined that the factors hindering the use of IT are technical issues (IT infrastructure, privacy, and security), social issues (culture and the digital divide), and financial issues.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Examining Table 2 reveals that these years correspond with the global adoption of e-government application development. The examined articles focused on the importance of knowledge technology infrastructure, the dimensions of service quality, and issues affecting the development of e-government, such as security and privacy. In the examined articles, it is seen that not only technical issues but also user trust, system design, consideration of the digital divide, and cultural factors are important in solving the problems.

**Table 3.** 2016-2020 International Articles

| <b>Cod<br/>e</b> | <b>Aim and findings</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A1</b>        | The purpose of the article is to present a holistic security framework by examining the technical and non-technical factors that ensure knowledge security in services provided by e-government. The article used a literature review as its methodology. The article identifies knowledge security gaps in e-government applications. It has been found that these gaps can be secured by technologies such as multi-factor biometric authentication, cloud-based data encryption, and mobile access security. The article identifies the need for training and information activities in addition to technical security measures to ensure the safety of those using the application. |
| <b>A2</b>        | In this study, maturity models were examined to ensure the sustainability of e-government applications. The goal is to focus on obstacles to make e-government applications sustainable. These are obstacles related to lack of technology, insufficient budget, human resources, and strategic context. Case study and survey techniques were used as research methods. Among the findings of the study, it was determined that to ensure sustainability in e-government applications, the process needs to be detailed and services simplified, made quickly accessible, use the latest technology, provide security, and raise awareness.                                            |
| <b>A7</b>        | This study aims to identify the reasons for the failure of e-government applications, focussing on the Jordanian example, and to determine how these reasons affect user satisfaction. The study found that the most significant reason for the failure of the e-government system in Jordan is due to the inadequacy of the information technology infrastructure. Additionally, the research found that knowledge technology infrastructure is a significant variable influencing system quality, service quality, and user satisfaction.                                                                                                                                             |
| <b>A10</b>       | This study aims to propose a model that integrates knowledge management to ensure the success of e-government. Based on quantitative research, the model was tested with survey techniques among employees in 23 public institutions. The study found significant relationships between information technology infrastructure, administrative, legal, and environmental factors affecting the use of information technology infrastructure, and the achievement of e-government success.                                                                                                                                                                                                |

Upon examining Table 3, it is evident that knowledge security gaps, issues with knowledge technology infrastructure, usability problems with the system, and managerial matters were prominent in the relevant years.

**Table 4.** 2020+ International Articles

| <b>Cod<br/>e</b> | <b>Aim and findings</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A5</b>        | The aim of this study is to examine, analyse, and interpret knowledge security in terms of e-government applications. In the study conducted, it was determined that knowledge security threats were technically related to vulnerabilities in hardware and software. Additionally, it has been explained that there may be threats such as manipulation, misinformation, and access restrictions regarding knowledge content. |
| <b>A8</b>        | This research aims to examine the factors influencing e-government, a significant issue in this study. This research has shown that users' trust in the system increases the success of e-government. In this regard, it has been determined that the issues affecting users' trust in e-government are system quality, knowledge quality, and service quality.                                                                |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A9</b> | The research aimed to identify the factors influencing the adoption of e-government services in the Indian context. Based on a qualitative research design, 47 semi-structured interviews were conducted. The article identifies the prominent factors in the adoption of e-government services as the digital divide, the characteristics of intermediaries or facilitators, user-related characteristics, environmental characteristics, and service-related characteristics. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

As seen in Table 4, knowledge security threats (manipulation, access barriers, and data integrity issues), user trust, the digital divide, and environmental factors are problem areas affecting e-government success in the international literature after 2020.

**Table 5.** Articles in the Turkish Context

| <b>Code</b> | <b>Aim and findings</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A3</b>   | This research aims to examine various public institutions within the framework of e-government strategies in Turkey, starting from the lack of written policies. Although E-Document Management System (EDMS) applications are widely used in the study, a lack of written policy was identified. The policy documents available often focus on technical procedures; however, they were found to be incomplete regarding data security, access authorisation, the process of archiving and storing documents, and their legal validity. Additionally, the lack of policy in electronic documents was found to hinder the full implementation of e-government applications. In the study, national document policy standards should be established to address these shortcomings, and the policy document should specify retention periods, authorised access, security, and archiving methods. Electronic document policies should be included within e-government. |
| <b>A4</b>   | This research aimed to theoretically examine security measures in e-government applications across various country examples regarding knowledge and sharing security. The study found that the lack of adequate coordination of applications created security vulnerabilities. In addition to these, deficiencies related to identity verification and the lack of a security certificate in data sharing were identified as potential leaks in information transmission. Although e-government applications are progressing rapidly in Turkey, it has been found that security vulnerabilities have arisen because they are scattered and uncoordinated, and are not managed through a single portal. As a solution to these problems, it is recommended that access to information be subject to certain rules, that multi-factor authentication be implemented, and that inter-institutional coordination be increased.                                           |
| <b>A6</b>   | The aim of this study is to examine the topic of e-government, identify the problems encountered, and offer solutions. Commonly encountered problems in terms of e-government research have been identified as security, legal infrastructure, habits, access issues, financing, leadership initiative, education/adaptation, and the digital divide.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Articles published in Turkey regarding e-government applications prominently highlight the lack of written policy, knowledge security, user habits, education, the digital divide, standards in internal processes, and coordination issues.

#### **Evaluation of Findings and Solution Recommendations**

Among the problems and shortcomings experienced with e-government applications are knowledge quality, service quality, security risks, and effective management (Hassan & Khalifa, 2016; Fan & Yang, 2015; Joshi & Islam, 2018; Çicek, 2020; Efendioğlu & Sezgin,

2007; Papadomichelaki & Mentzas, 2012; Politanskyi, Lukianov, Ponomarova, & Gyliaka, 2021). From an e-government perspective, how citizens perceive the quality of service should be taken into account. Given that e-government provides online services, interactive services can enhance the perception of service quality (Fan & Yang, 2015). Papadomichelaki and Mentzas (2012) identified the dimensions that characterise the quality of e-government services and tested their validity using a scale. It has been determined that the dimensions tested by researchers which significantly indicate the quality of e-government are reliability, efficiency, citizen support, and trust. To gain citizen support, user-friendly guidelines, help pages, and contact knowledge for advice should be included in knowledge searches. For trust, citizens should be informed about the security and privacy policies and processes that determine how they use the system (Papadomichelaki & Mentzas, 2012, p. 108). Those who focus on the quality of e-government services through these dimensions will achieve more effective results. When issues are detailed in terms of security risks, they are considered the illegal collection and use of knowledge, unauthorised access to knowledge, illegal copying, destruction, and alteration of knowledge, and manipulation of public and individual consciousness (Politanskyi et al. 2021). Safe technologies have been proposed to address the security issue, which is one of the most significant factors hindering the success of e-government. Some of the recommended technologies for the e-government system include artificial intelligence and machine learning, blockchain technology, two-factor authentication, biometric security, and surveillance. While blockchain technology ensures the confidentiality, security, and integrity of sensitive knowledge, advanced artificial intelligence is empowering the development of unauthorised access detection and prevention systems. Another measure that can be taken is to improve the security awareness of civil servants and enhance the knowledge of technical personnel by providing training on network security. Within this area, privacy, often expressed as data and knowledge being accessed by authorised individuals; data integrity, meaning the data remains original and cannot be destroyed; the responsibility of the recipients to whom the data is delivered; authentication; and technical and non-technical infrastructure issues that ensure trust are important (Hasan & Khalifa, 2016).

To build trust in an online environment, it is recommended to use technologies such as digital envelopes, electronic signatures, and digital certificates. A digital envelope is a technology that allows users to encrypt data with the speed of symmetric key encryption and the convenience and security of public key encryption. In addition to this, there are technology-based common e-security measures for the online environment by the industry. The need to use antivirus software for data integrity, firewalls for authentication and privacy, access control, and encryption, as well as a public key infrastructure for security, is emphasised in each element. In addition to these, the field of bioinformatics can authenticate authorised users by performing numerous comparisons and recognitions using systems such as facial recognition, fingerprint, iris, voice, and hand and foot finger geometry, with computers as tools (Hasan & Khalifa, 2016). Among the issues that can strategically hinder the success of e-government are lack of implementation guidelines, unclear vision and management strategy, lack of e-government goals and objectives, lack of governance, and funding for government institutions (Ebrahim & Irani, 2006, p.602; Waller & Genius, 2015, p.484). Especially during the planning of e-government activities, strategies should be determined in each area by collecting and analysing knowledge on issues such as management, technology, marketing, culture, information, finance, logistics, human resources, legality, security, and technical infrastructure (Shahkooh, Abdollahi, Fasanghari & Azadnia, 2008).

When examining the organisational and cultural barriers to e-government, they are listed as the digital divide, lack of relevant internal agency management and knowledge technology skills, complexity of restructuring government processes and procedures, lack of knowledge on security risks, slow pace of government reform, lack of cooperation and coordination between

government agencies, and resistance to change (Ebrahim & Irani, 2006, p. 602; Abu-Shanab et al., 2010, p. 45; Savoldelli et al., 2014, p. 65; Fan & Yang, 2015). Additionally, examples include the leakage of government officials, malicious damage by employees, or the abuse of rights, as well as malfunctions and a lack of oversight (Wang, 2019, p. 2493). Addressing the shortage of knowledge technology skills requires highly educated technical personnel. When the skills of this personnel are not developed, the potential customer benefits offered by technology can be missed (Ebrahim & Irani, 2006, p. 605).

## CONCLUSIONS

This study examines the problems faced by e-government applications in the context of knowledge management and offers solutions to them, presenting a framework that enables efficient and sustainable e-government management in the public sector. The content analysis of the articles examined regarding e-government applications revealed that knowledge and service quality, security risks, lack of strategic direction, organisational resistance, and technological inadequacy were prominent. In this regard, it can be said that the widespread use of advanced technologies such as biometric security, two-factor authentication, artificial intelligence, and blockchain can significantly reduce a large portion of security issues. To improve the quality of knowledge and services, reliability must be increased, the benefits provided by the services must be highlighted, interactive services must be provided to enable citizens to use the system effectively, and a trust-building system design must be structured.

Systematic grouping of problems reveals their strategic, organisational, and cultural contexts. Strategically, for the effectiveness of e-government applications, an open governance structure, planning, and sustainable mechanisms must be developed. From an organisational and cultural perspective, we can enhance the competence and digital literacy of public employees and citizens.

When evaluated as a whole, the success of e-government services will be determined not only by investments and developments in knowledge and communication technologies, which are referred to as technical improvements, but also by strategic efforts such as system analysis and the detailing of plans and processes, which will make the user-friendly and managerial system institutionalised.

## REFERENCES

- Abu-Shanab, E., & Shehabat, I. (2018). The influence of knowledge management practices on e-government success: A proposed framework tested. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 12(3/4), 286–308.
- Alguliyev, R., & Yusifov, F. (2015). The effective mechanisms in monitoring and management of e-government. *Journal of Public Administration and Governance*, 5(2), 55–61.
- Armstrong, M. (2017). *Armstrong'un stratejik insan kaynakları yönetimi el kitabı*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Chen, L., & Aklikokou, A. K. (2021). Relating e-government development to government effectiveness and control of corruption: A cluster analysis. *Journal of Chinese Governance*, 6 (1), 155–173.
- Cho, Y. H., & Choi, B.-D. (2004). E-government to combat corruption: The case of Seoul Metropolitan Government. *International Journal of Public Administration*, 27(10), 719–735.
- Çiçek, N. (2020). E-devlet stratejisi bağlamında elektronik belge yönetimi için “yazılı politika” gereksinimi: Türkiye’deki uygulamalar üzerine bir inceleme. *Türk Kütüphaneciliği*, 34(3), 377–405.
- Durna, U., & Demirel, Y. (2008). Bilgi yönetiminde bilgiyi anlamak. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30, 129–156.
- Ebrahim, Z., & Irani, Z. (2006). E-government adoption: Architecture and barriers. *Business Process Management Journal*, 11(5), 589–611.
- Efendilioğlu, A., & Sezgin, E. (2007). E-devlet uygulamalarında bilgi ve paylaşım güvenliği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(2), 219–236.



- Fan, J., & Yang, W. (2015). Study on e-government services quality: The integration of online and offline services. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(3), 693–718.
- Gupta, B., Iyer, L. S., & Aronson, J. E. (2000). Knowledge management: Practices and challenges. *Industrial Management & Data Systems*, 100(1), 17–21.
- Hassan, R. G., & Khalifa, O. O. (2016). E-government – an information security perspective. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 36(1), 1–9.
- Ichijo, K., & Nonaka, I. (Eds.). (2007). Knowledge creation and management: New challenges for managers. Oxford University Press.
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 170–189.
- Nam, T. (2018). Examining the anti-corruption effect of e-government and the moderating effect of national culture: A cross-country study. *Government Information Quarterly*, 35(2), 273–282.
- Özdemirci, F., & Aydın, C. (2007). Kurumsal bilgi kaynakları ve bilgi yönetimi. *Türk Kütüphaneciliği*, 21(2), 164–185.
- Papadomichelaki, X., & Mentzas, G. (2012). e-GovQual: A multiple-item scale for assessing e-government service quality. *Government Information Quarterly*, 29(1), 98–109. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2011.08.011>
- Ping, Z. (2008). An integrated architecture for effective knowledge e-government. In 2008 IEEE International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling Workshop (pp. 1125–1128). IEEE. <https://doi.org/10.1109/KAMW.2008.4810692>
- Politanskyi, V., Lukianov, D., Ponomarova, H., & Gyliaka, O. (2021). Information security in e-government legal aspects. *Cuestiones Políticas*, 39(69), 361–372.
- Salamh, A., Al-Rawahna, M., Chen, S. H., & Hung, C. W. (2018). The barriers of e-government success: An empirical study from Jordan. *International Journal of Managing Public Sector Information and Communication Technologies (IJMPICT)*, 9(2), 1–18.
- Savoldelli, A., Codagnone, C., & Misuraca, G. (2014). Understanding the e-government paradox: Learning from literature and practice on barriers to adoption. *Government Information Quarterly*, 31, 63–71.
- Sensuse, D. I., & Adnan, H. R. (2020, September 15–16). Emerging knowledge management practice for participative government. 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering (IC2IE), Yogyakarta, Indonesia.
- Sensuse, D. I., Prima, P., Cahyaningsih, E., & Noprisson, H. (2017, October 25–26). Knowledge management practices in e-government (pp. 216–221). 3rd International Conference on Science in Information Technology (ICSITech), Bandung, Indonesia.
- Shahkooh, K. A., Abdollahi, A., Fasanghari, M., & Azadnia, M. (2008, September 2–4). A proposed conceptual framework for e-government strategic planning based on foresight. Fourth International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management (NCM), Gyeongju, Korea (South).
- Şahnagil, S. (2017). Kamu politikası oluşturma sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri: E-devlet uygulamaları. *Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü e-Dergi*, 1(1), 77–89.
- Wang, X. (2019). Study on e-government information security in the era of big data. In 2019 IEEE 4th Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC) (Vol. 1, pp. 2492–2496). IEEE.
- Waller, L., & Genius, A. (2015). Barriers to transforming government in Jamaica. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 9(4), 480–497.
- Yang, L., Elisa, N., & Eliot, N. (2019). Privacy and security aspects of e-government in smart cities. In Smart cities cybersecurity and privacy (pp. 89–102). Elsevier
- Zaim, H. (2005). *Bilginin artan önemi ve bilgi yönetimi* (İşaret Yayınları: 106). İstanbul: İşaret Yayınları.
- Zou, Q., Mao, Z., Yan, R., Liu, S., & Duan, Z. (2023). Vision and reality of e-government for governance improvement: Evidence from global cross-country panel data. *Technological Forecasting and Social Change*, 194, 122667.

## PROBLEM KURMA VE STEM EĞİTİMİ: DİSİPLİNLERARASI BİR KURAMSAL BAKIŞ

**Hatice ŞAHİN ARMAĞAN**

Hatay İskenderun Kılıç Ali Paşa Secondary School

**ORCID:** 0000-0002-3554-1195

**Ferhat ÖZTÜRK**

Kırıkkale University, Faculty of Education, Department of Mathematics Education

**ORCID:** 0000-0003-2849-8325

### ÖZET

Bu çalışma, STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi bağlamında problem kurma becerilerinin kuramsal temellerini inceleyerek, bu becerinin öğrenci merkezli ve disiplinlerarası öğrenme ortamlarıyla nasıl bütünleştirilebileceğini teorik açıdan tartışmayı amaçlamaktadır. Günümüz eğitim anlayışında bireylerden beklenen, yalnızca mevcut bilgileri kullanarak önceden belirlenmiş problemleri çözmeleri değil, aynı zamanda yeni ve özgün problem durumları üretebilmeleri, bu problemleri analiz ederek yaratıcı ve çok yönlü çözüm yolları geliştirebilmeleridir. STEM eğitimi, bu beklentiyi karşılamak amacıyla eleştirel düşünme, yaratıcı problem çözme, iş birliği, iletişim ve yenilikçilik gibi üst düzey becerileri destekleyen bütüncül bir yaklaşımdır. Ancak uygulamada STEM etkinliklerinin çoğunlukla yapılandırılmış, çözüm yolları belirlenmiş problemler üzerinden yürütülmesi, öğrencilerin özgün düşünme kapasitelerinin ve yaratıcı problem kurma becerilerinin gelişimini sınırlandırmaktadır. Bu noktada problem kurma, yalnızca sunulan problemleri çözmeyi değil, öğrencilerin kendi yaşam deneyimlerinden, gözlemlerinden ve disiplinler arası bağlamlardan yola çıkarak yeni ve anlamlı problem durumları oluşturabilmesini de kapsar. Bu süreç, yapılandırmacı öğrenme anlayışı, metabilşsel farkındalık ve yaratıcı düşünme becerileriyle yakından ilişkilidir. Problem kurma etkinlikleri, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını desteklerken; bilgiyi yapılandırmalarına, içselleştirmelerine ve transfer edilebilir bilgi üretmelerine de olanak tanır. Bu çalışmada, problem kurma becerisinin STEM eğitimiyle nasıl etkili biçimde bütünleştirilebileceği açıklanmış; öğrenci merkezli, keşfetmeye dayalı ve disiplinler arası öğretim ortamlarının tasarımına yönelik kuramsal çıkarımlara yer verilmiştir. Ayrıca, öğretim programlarında problem kurmaya dayalı etkinliklerin yaygınlaştırılmasının, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirme ve yaratıcı öğrenme süreçlerini destekleme açısından büyük bir potansiyel taşıdığı vurgulanmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** STEM, problem çözme, problem kurma, problem kurma becerisi

### PROBLEM-POSING AND STEM EDUCATION: AN INTERDISCIPLINARY THEORETICAL PERSPECTIVE

#### ABSTRACT

This study aims to examine the theoretical foundations of problem-posing skills in the context of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education and to discuss, from a theoretical perspective, how this skill can be integrated into student-centered and interdisciplinary learning environments. In today's educational paradigm, individuals are expected not only to solve predefined problems using existing knowledge but also to generate new and original problem situations, analyze these problems, and develop creative and multifaceted solutions. STEM education is a holistic approach that supports higher-order skills such as critical thinking, creative problem solving, collaboration, communication, and

innovation in order to meet this expectation. However, in practice, the fact that STEM activities are mostly carried out through structured problems with predetermined solutions limits the development of students' original thinking capacities and creative problem-posing skills. At this point, problem-posing encompasses not only solving given problems but also enabling students to create new and meaningful problem situations based on their own life experiences, observations, and interdisciplinary contexts. This process is closely related to constructivist learning, metacognitive awareness, and creative thinking skills. Problem-posing activities support students' active participation in the learning process while also enabling them to structure, internalize, and produce transferable knowledge. This study explains how problem-posing skills can be effectively integrated into STEM education and includes theoretical insights into the design of student-centered, discovery-based, and interdisciplinary teaching environments. Additionally, it emphasizes that the widespread use of problem-based activities in teaching programs has great potential for developing students' higher-order thinking skills and supporting creative learning processes.

**Keywords:** STEM, problem solving, problem posing, problem-posing skills

## GİRİŞ

Günümüzde 21. yüzyıl becerilerinin öneminin arttığı bir eğitim ortamında, öğrencilerin sadece bilgiye ulaşmaları değil, bu bilgiyi kullanarak yeni problem durumları oluşturmaları hedeflenmektedir (Akgündüz vd., 2018). STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi, öğrencilere eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık ve iş birliği becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır (Broderick, 2018). Ancak, STEM eğitiminin sadece problem çözme merkezine koyması, öğrencilerin yaratıcı düşünme ve üretkenlik becerilerini etkin olarak kullanmalarını kısıtlayabilir. Problem kurmada ise öğrencilerin bilişsel ve yaratıcılık kapasitelerini etkin kullanımları ön plandadır.

Problem kurma, öğrencilerin mevcuttaki problemleri çözmelerini değil, yeni problemler oluşturmalarına olanak sağlayan bir öğrenme stratejisidir (Cifarelli ve Sevim, 2015). Bu strateji öğrencilerin, karşılarına çıkan bir durumu analiz etme, ilişkiler kurma ve farklı düşünceler üretme becerilerini geliştirir. Problem kurma süreci, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, metabilişsel düşünme ve yaratıcı problem çözme yaklaşımları ile doğrudan ilişkilidir. Bu süreçlerin her biri, STEM derslerinin temel bileşenleri olan eleştirel düşünme, disiplinlerarası entegrasyon ve uygulamalı öğrenme ile uyum sağlamaktadır.

Bu bildiride, problem kurmanın kuramsal temelleri ele alınarak, STEM eğitimi bağlamında nasıl konumlandırılabilirliği tartışılacaktır. Literatürdeki çeşitli yaklaşımlar ve modeller ışığında, problem kurmanın STEM disiplinlerinde nasıl bütüncül bir öğrenme aracına dönüşebileceği analiz edilecektir.

## ARAŞTIRMA VE BULGULAR

### Problem Kurma: Kuramsal Temeller

*Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı*, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif rol üstlenerek bilgiyi kendi zihinsel süreçleriyle inşa etmelerini temel alır (Altun, 2006). Bu yaklaşım, bireyin yeni bilgiyi mevcut bilgileriyle ilişkilendirmesine ve anlamlandırmasına olanak tanır. Problem kurma süreci de benzer şekilde, öğrencilerin karşılaştıkları durumu analiz etmelerini, bilgileri arasında bağlantılar kurmalarını ve özgün problem durumları geliştirmelerini sağlar. Öğrenciler, bu süreçte kendi öğrenme hedeflerini belirleyebilir, ilerlemelerini izleyebilir ve sonuçlarını değerlendirebilir (Kar, 2024). Böylece, yalnızca bilgi tüketicisi değil, aynı zamanda bilgi üreticisi konumuna gelirler. Yapılandırmacı öğrenme, öğrencinin farklı düşünme yolları geliştirerek problem kurma becerisini daha üst düzeye taşımasına da katkıda bulunur (Öztürk vd., 2018).

*Metabilişsel kuramlar*, bireylerin kendi düşünme süreçlerinin farkında olmaları ve bu süreçleri bilinçli bir şekilde düzenlemelerine odaklanır (Manav, 2011). Problem kurma, öğrencilerin bilişsel süreçlerini yansıtmalarına, planlamalarına ve bu süreçleri gerektiğinde yeniden yapılandırmalarına olanak tanır. Öğrencinin geçmiş öğrenme deneyimlerini, mevcut bilgi birikimini ve farklı düşünme stratejilerini bir araya getirerek yeni problem durumları oluşturması beklenir (Ev-Çimen ve Yıldız, 2017). Bu süreç, öğrenmenin yüzeysel bilgi düzeyinden derinlemesine kavrama düzeyine geçişini destekler.

*Yaratıcı düşünme*, bir problemi çözmek veya mevcut bir durumdan farklı, özgün ve yararlı bir ürün ortaya çıkarmak için yenilikçi yollar geliştirme becerisi olarak tanımlanır (Hwang vd., 2007). Matematiksel bağlamda ise yaratıcılık, problemlere yeni bakış açıları geliştirmeyi ve özgün çözümler üretmeyi gerektirir (Bahar ve Maker, 2011). Problem kurma, öğrencilerin yaratıcılık potansiyellerini açığa çıkararak mevcut bilgilerini farklı biçimlerde uygulamalarına fırsat verir. Bu sayede öğrenciler, yalnızca verilen problemleri çözmekle kalmaz; aynı zamanda kendi problem durumlarını oluşturarak yaratıcılıklarını somut bir şekilde ortaya koyarlar.

### **STEM ve Problem Kurma Arasındaki Etkileşim**

*Fen bilimleri bağlamında*, problem kurma etkinlikleri öğrencilerin bilimsel düşünme, gözlem yapma, hipotez oluşturma ve deney tasarlama becerilerini destekler. Fen derslerinde problem kurma yaklaşımı ile yürütülen çalışmalar, öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur (Akben, 2020). STEM eğitiminin temel amaçlarından biri olan problem çözme (Johnson, 2012), problem kurma süreçleriyle güçlendirildiğinde, öğrencilerin yaratıcılık ve üst biliş becerilerinde de önemli ilerlemeler görülmektedir (Akben, 2019). Bu sayede, öğrenciler sadece mevcut bilimsel bilgileri uygulamakla kalmaz; aynı zamanda yeni bilimsel problemler geliştirerek bilimsel araştırma kültürünü deneyimler.

*Teknoloji alanında*, problem kurma süreci dijital araçlar ve yazılımlar aracılığıyla desteklenebilir. Öğrenciler, teknoloji kullanarak problem durumlarını modelleyebilir, simülasyonlar gerçekleştirebilir ve farklı çözüm senaryoları üretebilir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Bu tür uygulamalar, öğrencilerin teknolojiyi yalnızca tüketen değil, aynı zamanda üreten bireyler olmalarını sağlar. Problem kurma yaklaşımında teknoloji entegrasyonu, öğrencilere yaratıcı ve yenilikçi çözümler geliştirebilecekleri bir öğrenme ortamı sunar.

*Mühendislik bağlamında*, problem kurma süreci mühendislik tasarım döngüsünün ilk basamaklarından biri olan “problemi tanımlama” aşaması ile doğrudan ilişkilidir (Kelley ve Knowles, 2016). Öğrenciler, günlük yaşamdan yola çıkarak kendi mühendislik problemlerini tanımlar, çözüm alternatifleri geliştirir ve bu çözümleri test ederek optimize eder. Bu süreç, öğrencilerin yaratıcı düşünme, sistematik problem çözme ve eleştirel analiz becerilerinde anlamlı gelişmeler kaydetmesine olanak tanır (Crismond ve Adams, 2012).

*Matematik disiplini*nde, problem kurma öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırma ve bu kavramları diğer STEM alanlarıyla ilişkilendirme becerisini güçlendirir (Roberts vd., 2022). Matematikte problem kurma, analitik düşünme ve yaratıcı problem çözme becerilerinin gelişimini desteklerken, öğrencilerin günlük yaşamdan alınan durumları matematiksel modellere dönüştürmelerine de imkân tanır (Silver, 1994). Bu süreç, mühendislik tasarımında uygulanabilecek stratejilerin geliştirilmesine ve STEM disiplinleri arasında entegrasyonun sağlanmasına katkı sunar (Kelley ve Knowles, 2016).

### **Literatürden Bulgular: Kuramsal Modeller ve Uygulamalar**

Literatürde, problem kurma süreçlerinden bahseden farklı kuramsal modeller bulunmaktadır. Özellikle Silver ve Cai'nin geliştirmiş olduğu problem kurma yaklaşımı, öğrencilerin problem kurma süreçlerini analiz etmede ve bu süreçleri öğretim uygulamalarına yansıtmada yol

gösterici bir kaynaktır. Bu kuram, öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmeye yönelik etkili bir yöntem sunmaktadır (Silver ve Cai, 2005).

Ayrıca, STEM projelerine fayda sağlayan problem kurma yöntemleri ve uygulama modelleri, öğretim programlarında problem kurma becerilerini geliştirmeye yönelik önerilerde bulunmaktadır. Bu yöntemler, öğrencilerin disiplinler arası düşünme becerilerini ve yaratıcı problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanmıştır. Problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin matematiksel başarılarını, problem çözme becerilerini ve matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği yapılan meta-analiz çalışmalarında öne çıkmaktadır (Rosli vd., 2014).

Öğretmenlerin ve öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirebilmeleri için, öğretim süreçleri boyunca bu kuramsal modelleri ve yöntemleri etkili bir şekilde kullanmaları büyük önem taşımaktadır.

## SONUÇ

Problem çözme becerisi STEM eğitiminin temel amaçlarından biri olup sadece mevcuttaki problemlere cevap bulmayı değil, aynı zamanda yeni problemler oluşturmayı da içermektedir. Bu bağlamda, problem kurma; öğrencilerin yaratıcı düşünme, bilişsel ve metabilşsel becerilerini gelişmesine katkıda bulunan çok yönlü bir öğrenme sürecidir.

Problem kurma sürecinin kuramsal temelleri; yapılandırmacı öğrenme, metabilşsel kuramlar ve yaratıcı düşünme yaklaşımlarına dayanmaktadır. Problem kurma, bu sürecin eğitime nasıl entegre edilebileceğine dair güçlü bir çerçeve sunmaktadır.

STEM disiplinleriyle ilişkilendirilen problem kurma süreci, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinde öğrencilerin eleştirel düşünme, disiplinler arası bağlantı kurma ve uygulamalı öğrenme becerilerini desteklemektedir.

Literatürde mevcutta bulunan modeller ve uygulamalar, problem kurma becerisinin öğretim programlarına sistematik olarak yerleştirildiğinde öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve aynı zamanda öğrencilerin yaratıcı ve üretken bireyler olarak yetişmelerine imkân sağladığını göstermektedir.

Öneri olarak, STEM'e entegre edilmiş problem kurma etkinliklerine öğrencilerin yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme becerilerini artırmak için ders içerisinde daha fazla yer verilebilir. Öğretmenlerin problem kurma etkinliklerini sınıf içerisinde daha etkili kullanmaları için hizmet içi eğitimlerle süreç desteklenebilir. Ayrıca teknolojik araç kullanımına etkinlikler de daha fazla yer açılabilir.

## KAYNAKÇA

Akben, N. (2019). Mol kavramının öğretiminde problem kurma yaklaşımına dayalı problem çözme uygulamaları. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 79-100.

Akben, N. (2020). Effects of the problem-posing approach on students' problem solving skills and metacognitive awareness in science education. *Research in Science Education*, 50, 1143-1165.

Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., & Türk, Z. (2018). *STEM eğitiminin öğretim programına entegrasyonu: Çalıştay raporu*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.

Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.

Bahar, A. K., & Maker, C. J. (2011). Exploring the relationship between mathematical creativity and mathematical achievement. *Asia-Pacific Journal of Gifted and Talented Education*, 3(1), 33-48.

Broderick, N. (2018). *The future "Vision" for science education: a critical analysis of the STEM education policy in an Irish context*. In 8th Science and Mathematics Education Conference (SMEC). Dublin, Ireland.

- Cifarelli, V. V., & Sevim, V. (2015). Problem posing as reformulation and sense-making within problem solving. In Singer, F., F. Ellerton, N., & Cai, J. (Eds), *Mathematical problem posing. research in mathematics education* (pp. 177-194). New York: Springer.
- Crismond, D. P., & Adams, R. S. (2012). The informed design teaching and learning matrix. *Journal of Engineering Education*, 101(4), 738-797.
- Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(2), 191-212.
- Johnson, C. C. (2012). Implementation of STEM education policy: Challenges, progress, and lessons learned. *School Science and Mathematics*, 112(1), 45-55.
- Kar, T. (2024). Matematiksel problem kurmanın doğası, amacı ve önemi. K. Özgen, T. Kar, S. Çenberci & Y. Zengin (Ed.), *Matematikte problem çöze ve problem kurma* (3. Baskı) (ss. 243-261). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-11.
- Manav, F. (2011) Metabiliş kavramı. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 103-116.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*.
- Öztürk, M., Akkan, Y., & Kaplan, A. (2018). 6-8. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin problem çözerken sergiledikleri üst bilişsel beceriler: Gümüşhane örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, 19(2), 446-469.
- Roberts, T., Maiorca, C., Jackson, C., & Mohr-Schroeder, M. (2022). Problem çözme uygulamaları olarak entegre STEM. *Matematik Öğrenmesinde Araştırmalar*, 14(1), 1-13.
- Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2014). The effects of problem posing on student mathematical learning: A meta-analysis. *International Education Studies*, 7(13), 227-241.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A., & Cai, J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing. *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 129-135.
- Yıldız, Ş., & Ev-Çimen, E. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(3), 378-407.

## MTC-TT HÜCRELERİNDE ALCHEMILLA VULGARIS SU EKSTRAKTININ BİYOLOJİK ETKİLERİ

**Gönül Zişan ÖNCEL**

Kafkas University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology, 3600 Merkez, Kars  
**ORCID:** 0000-0003-4018-9920

**Merve Dolunay UYANIK**

Kafkas University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology, 3600 Merkez, Kars  
**ORCID:** 0009-0004-6856-4002

### ÖZET

Medüller tiroit kanseri, nadir görülmesine rağmen hızlı ilerleme ve erken metastaz potansiyeli nedeniyle tedavisi zor olan bir kanser türüdür. Bu nedenle, bitkisel kökenli yeni terapötik ajanlara yönelik ihtiyaç artmaktadır. Bu çalışmada, medüller tiroit kanseri modeli olarak kullanılan MTC-TT hücre hattı üzerine Alchemilla Vulgaris bitkisinden elde edilen su ekstraktının biyolojik etkileri değerlendirilmiştir. Ekstraktın antioksidan profili; tiyosiyanat yöntemiyle toplam antioksidan aktivite (TAA), Folin–Ciocalteu yöntemiyle toplam fenolik bileşik miktarı (TFB) ve ferrisiyanür indirgeme yöntemiyle indirgeme gücü (IG) analiz edilerek belirlenmiştir. Belirli dozlarda MTC-TT ve normal akciğer fibroblast hücre hattı (WI-38) üzerine uygulanarak MTT testi ile sitotoksik etkisi spektrofotometrik olarak ölçülmüş ve IC50 değeri hesaplanmıştır. Ekstraktın IC50 konsantrasyonunun MTC-TT hücre proliferasyonu ve migrasyonu üzerindeki etkilerini değerlendirmek için koloni formasyon ve yara iyileşme deneyleri gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda, A. vulgaris su ekstraktı 5 mg/mL dozda %74,4 inhibisyon ile orta seviyede antioksidan aktivite göstermiştir. Aynı dozda toplam fenolik madde miktarı 17,70 mg GAE/g ve indirgeme gücü 0,318 A700 olarak ölçülmüş, bu bulgular ekstraktın güçlü antioksidan potansiyelini ortaya koymuştur. MTT testi sonuçlarına göre; her iki hücre hattında da ekstraktın sitotoksik etkisinin zamana bağlı olarak arttığı gözlenmiştir; 72. saatte MTC-TT hücrelerinde IC50 değeri 176,7 µg/mL'ye düşerken, WI-38 hücre hattında bu değer 193,1 µg/mL olarak hesaplanmıştır. Ekstrakt, MTC-TT hücrelerinde koloni oluşturma yeteneğini belirgin şekilde baskılamış; 24, 48 ve 72. saatlerde canlı koloni oranları sırasıyla %62, %65 ve %35 olarak ölçülmüştür. Wound healing deneyinde ise ekstrakt uygulanan MTC-TT hücrelerinde yara kapanma oranları sırasıyla %69,5, %86,5 ve %93,7 olarak belirlenmiş olup, migrasyon üzerine belirgin bir baskılama etkisi gözlenmemiştir. Sonuç olarak, A. vulgaris su ekstraktı, fenolik içeriğiyle uyumlu olarak yüksek antioksidan kapasite sergilemiş ve zamanla artan antiproliferatif etkiler göstermiştir. Ancak migrasyon üzerindeki etkisi sınırlı kalmış ve WI-38 hücre hattında da belirli dozlarda sitotoksikite izlenmiştir. Terapötik açıdan umut vadeci olsa da bu etkinin moleküler mekanizmalarının daha iyi anlaşılması ve in vivo düzeyde desteklenmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** A. vulgaris, antioksidan, koloni formasyon, yara iyileşmesi

### BIOLOGICAL EFFECTS OF ALCHEMILLA VULGARIS WATER EXTRACT IN MTC-TT CELLS

### ABSTRACT

Although rare, medullary thyroid cancer remains challenging to treat due to its aggressive behavior and early metastatic potential. This necessitates the exploration of new therapeutic agents derived from plant sources. This study evaluated the biological effects of Alchemilla

Vulgaris water extract on the MTC-TT cell line, which is used as an in vitro model for medullary thyroid cancer. The antioxidant profile of the extract was evaluated by measuring total antioxidant activity (TAA) using the thiocyanate method, total phenolic content (TPC) by the Folin-Ciocalteu method, and reducing power (RP) via the ferricyanide reduction method. The extract was applied to MTC-TT and normal lung fibroblast (WI-38) cell lines at various concentrations, and its cytotoxic effect was measured spectrophotometrically using the MTT assay to determine the IC<sub>50</sub> value. Colony formation and wound healing assays were conducted to assess the effects of the extract's IC<sub>50</sub> concentration on MTC-TT cell proliferation and migration. As a result, *A. vulgaris* water extract exhibited moderate total antioxidant activity, showing 74.4% inhibition at 5 mg/mL; the total phenolic content and reducing power at the same dose were 17,70 mg GAE/g and 0.318 A700, respectively. The MTT assay results indicated that the cytotoxic effect of the extract increased over time in both cell lines, with IC<sub>50</sub> values of 176.7 µg/mL in MTC-TT cells and 193.1 µg/mL in WI-38 cells at 72 hours. The extract led to a marked suppression in colony formation of MTC-TT cells, with viable colony rates of 62%, 65%, and 35% at 24, 48, and 72 hours, respectively. In the wound healing assay, the wound closure rates in MTC-TT cells treated with the extract were 69.5%, 86.5%, and 93.7%, respectively, indicating a limited inhibitory effect on cell migration. In conclusion, the *A. vulgaris* water extract demonstrated high antioxidant capacity consistent with its phenolic content and showed time-dependent antiproliferative effects. However, its impact on migration was limited, and cytotoxicity was also observed in WI-38 cells. While the extract holds therapeutic promise, further studies are needed to elucidate its molecular mechanisms and confirm its efficacy in vivo.

**Keywords:** *A. vulgaris*, antioxidant, colony formation, wound healing.

## INTRODUCTION

Thyroid cancers, which have seen a marked increase in incidence in recent years and have a multifactorial etiology, are the most common endocrine malignancies worldwide. (Bray et al., 2024). Medullary thyroid cancer (MTC) is a rare but aggressive tumor that accounts for approximately 3–5% of all thyroid cancers. It originates from parafollicular C cells and is characterized by its proliferation and migration capabilities. (Zheng et al., 2021). Germline or somatic mutations in the RET proto-oncogene, which plays a central role in determining tumor biology, clinical course, and response to treatment, are detected in approximately half of sporadic cases, which account for 75% of all cases, and in the majority of cases of the hereditary forms associated with MEN2A, MEN2B, and FMTC syndromes, which account for 25% of all cases. (Elisei et al., 2008; Santoro et al., 1995; Wells Jr et al., 2015) The disease is most commonly seen with cervical lymph node involvement. It has the potential for metastasis in the early stages, spreading mainly to the lungs, liver, and bones in advanced stages. Serum calcitonin and carcinoembryonic antigen (CEA) levels are considered the most important biomarkers in the diagnosis and surveillance process. (Ceolin, da Silveira Duval, Benini, Ferreira, & Maia, 2019). However, the limited effectiveness of current treatment approaches, especially in advanced or metastatic cases, has increased the need for new and targeted strategies in the management of MTC.

Extracts obtained from different parts of *A. vulgaris*, a herbaceous and perennial plant of Eurasian origin, using various solvents, have different phytochemical profiles and, as a result of these secondary metabolites, antibacterial, antifungal, and antiviral (Filippova, 2017; Tasić-Kostov et al., 2019), hepatoprotective (El-Hadidy, Refat, Halaby, Elmetwaly, & Omar, 2018), neuroprotective (Shilova et al., 2020), and anti-inflammatory properties (Mahdi et al., 2022; Mukhopadhyay, Shukla, Makhal, & Kaki, 2023). In addition, numerous studies have shown that extracts have strong antioxidant properties, particularly due to polyphenols, as measured



by lipid peroxidation, reducing power, or total antioxidant activity. (Boroja et al., 2018; Vlaisavljević et al., 2019). However, despite being known for their antioxidant properties, many polyphenolic compounds can selectively exhibit pro-oxidant effects due to the high metabolic activity and impaired redox balance of cancer cells. (Farhan & Rizvi, 2022). As a result of this dual effect, it acts as an antioxidant in normal cells with low ROS levels, while in cancer cells, it can further increase the already high basal ROS levels, raising oxidative stress to critical levels; this can increase the plant's cytotoxic effect, leading to cell death. (León-González, Auger, & Schini-Kerth, 2015). In addition, studies have shown that different extracts of *A. vulgaris* have cytotoxic effects on various types of cancer cells, as well as anti-proliferative effects (Ibrahim, Abo-Elyousr, Asiry, Alhakamy, & Mousa, 2022), apoptosis induction (Vlaisavljević et al., 2019), anti-invasive and anti-metastatic effects (Jelača et al., 2024; Moqidem, 2021).

This study provides scientific grounds for evaluating *A. vulgaris* water extract as a potential phytotherapeutic candidate that can modulate cellular viability, proliferation and migration mechanisms in MTC with its phytochemicals, in the context of MTC's early metastasis potential, inability to respond to limited treatment options and tendency to develop resistance especially in advanced stages, and the need for new and targeted treatment strategies.

## **MATERIAL AND METHODS**

### **Preparation of Plant Extract**

The aerial parts of *Alchemilla vulgaris* were commercially obtained (TR-06-K-009592), ground, wrapped in filter paper, and extracted with distilled water. The mixture was incubated at 90°C in a magnetic stirrer-equipped heater; the filtered liquid phase was concentrated at 70°C. The resulting extract was dissolved in DNase/RNase free water at a concentration of 100 mg/mL, filtered through a membrane, and stored at -20°C.

### **Determination of Antioxidant Potential of the Extract**

The antioxidant capacity of the *Alchemilla vulgaris* water extract was evaluated using three different methods. TAA was determined based on the inhibition of peroxide formation in a linoleic acid emulsion system using the thiocyanate method (Mistuda, Yuasumoto, & Iwami, 1996). Solutions of the extract prepared at concentrations of 1, 5, 7.5, and 10 mg/mL were incubated with phosphate buffer and linoleic acid. Reagents were added at regular intervals, and absorbance values were measured at 500 nm. Low absorbance values indicate high antioxidant activity. Measurements were evaluated by comparison with positive controls (1 mg/mL trolox) and normalized with blank tubes. TPC was determined by the Folin–Ciocalteu method (Slinkard & Singleton, 1977), and the absorbance of the complex formed as a result of the reaction with 0.25 mg of lyophilized extract was measured at 765 nm, and the results were expressed as mg GAE/g extract. In addition, RP was determined by the potassium ferricyanide method (Yen & Chen, 1995). 0.5 mg of the extract dissolved in water was incubated with phosphate buffer and  $K_3[Fe(CN)_6]$  and reacted with TCA. The supernatant obtained after centrifugation was treated with  $FeCl_3$  solution, and the absorbance was measured at 700 nm. High absorbance indicates a strong reducing potential. All analyses were carried out in triplicate.

### **Cell Lines and Cell Culture**

In this study, two different cell lines were used: the human medullary thyroid carcinoma cell line MTC-TT (ATCC, CRL-1803) and the human normal lung fibroblast cell line WI-38 (ATCC, CCL-75). The culture of both cell lines was performed in RPMI-1640-based medium (Gibco, Cat. No: 21875-034), supplemented with 10% heat-inactivated fetal bovine serum (FBS; Capricorn Scientific) and 1% penicillin-streptomycin (Gibco, Cat. No: 15140-122). The cells were propagated under standard culture conditions in an incubator maintained at 37°C with a humid atmosphere containing 5%  $CO_2$ .

### MTT Cell Viability Assay

To investigate the effects of *A. vulgaris* water extract on cell proliferation, the MTT [3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide] test was performed following the protocol recommended by the manufacturer (Beyotime, Cat. No: ST1537). MTC-TT and WI-38 cell lines were seeded into 96-well plates at a density of  $7 \times 10^3$  cells per well and studied in triplicate. After a 24-hour pre-incubation period, the cells were incubated for 24, 48, and 72 hours with *A. vulgaris* water extract at different concentrations ranging from 20 to 640  $\mu\text{g/mL}$ . At the end of the incubation periods, MTT solution was added to each well, and the cells were incubated for 4 hours. The formed formazan crystals were dissolved with an appropriate solvent, and absorbance measurements were performed at a wavelength of 570 nm using a reference wavelength of 690 nm with a microplate reader (Shimadzu UV-1800).

### Colony Formation Assay

The effects of *A. vulgaris* water extract on long-term proliferation in MTC-TT cells were investigated using a colony formation assay. Each well was seeded with  $1 \times 10^3$  cells, and the plates were incubated at 37 °C in a 5% CO<sub>2</sub> incubator for colony development. Cells showing colony formation by approximately day 7 were divided into two groups: negative control (fresh medium only) and the experimental group treated with the extract at the previously determined IC<sub>50</sub> dose. Cells treated with the extract were incubated for 24, 48, and 72 hours. The culture medium was renewed every 2–3 days during incubation. At the end of the experiment, the cells were washed with PBS, fixed with 4% formaldehyde, and stained with 1% crystal violet for 24 hours. The colonies formed after staining were observed under a microscope, and quantitative analyses were performed using ImageJ software (v1.53a, NIH, USA).

### Wound Healing Assay

A wound healing experiment was conducted to determine the effects of *A. vulgaris* water extract on migration in MTC-TT cells.  $2 \times 10^5$  cells were seeded into each well and incubated at 37°C, 5% CO<sub>2</sub> until 90% confluence was reached. After monolayer formation, a sterile 10  $\mu\text{L}$  pipette tip was used to scratch each well, and free cells were removed from the medium by washing twice with PBS. The scratched areas were imaged at 0 hours and recorded as a reference for follow-up. The experimental group was treated with *A. vulgaris* water extract at the IC<sub>50</sub> concentration, while the control group was treated with fresh medium only. The cell migration process was monitored by imaging the same microscopic areas at 0, 24, 48, and 72 hours. The images obtained were analyzed using ImageJ software (v1.53a, NIH, USA) to measure the surface area of the scratch areas; the results were normalized according to 0 hours and expressed as the percentage wound coverage rate.

### Statistical Analyses

One-way ANOVA was applied to determine statistical differences between groups in the total antioxidant activity determination, total phenolic compound content determination, and reduction power determination experiments. In cases where significant differences were detected, multiple comparisons between groups were performed using the Duncan multiple comparison test. A p-value < 0.05 was considered statistically significant. In the MTT assay, cell viability percentages for each dose were calculated using the formula  $(\text{dH}_2\text{O extract absorbance/control absorbance}) \times 100$ , and IC<sub>50</sub> values were determined using a 4-parameter sigmoidal curve model with GraphPad Prism 8.0.2 software for the analysis of the dose-response data obtained. The selectivity index (SI) of the extract was calculated using the formula  $\text{SI} = (\text{IC}_{50} \text{ healthy cell} / \text{IC}_{50} \text{ cancer cell})$ . Two-way ANOVA was applied for the analysis of MTT, colony formation, and migration test data. Multiple comparisons were performed using the Tukey post-hoc test. All analyses were performed using GraphPad Prism 8.0.2 software (GraphPad Software, Inc., 2019).

## RESULTS AND DISCUSSION

### Antioxidant Properties of *Alchemilla vulgaris* Water Extract

In this study, the TAA, TFB content, and IG of *A. vulgaris* water extract were evaluated, and the findings are presented in Table 1. All doses of the extract showed significant antioxidant activity, and this effect increased significantly with increasing dose. The highest antioxidant capacity was found at a dose of 10 mg/mL, with the TAA level of the extract showing 75.4% inhibition compared to trolox, which was used as a positive control. Similarly, in the reduction power analysis, a significant increase in absorbance values at 700 nm was observed with increasing extract doses. This indicates that the extract's electron-donating capacity and, consequently, its reducing potential increase in a dose-dependent manner. In the study, the total phenolic compound content of the extract (mg GAE/g lyophilisate) was determined spectrophotometrically, and a significant increasing trend was observed with increasing dose. The total phenolic content measured at a dose of 10 mg/mL was recorded as  $18.19 \pm 0.072$  mg GAE/g. In conclusion, the water extract of *A. vulgaris* was found to have a moderate antioxidant effect, and this effect was both dose-dependent and directly related to the amount of phenolic compounds.

| Samples              | Dose (mg/ml) | Total antioxidant activity            |              | Reducing power              | Phenolic compound content (mg GAE/g lyophilisate) |
|----------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|
|                      |              | Average Absorbance (60. hour, 500 nm) | % Inhibition | Average Absorbance (700 nm) |                                                   |
| AV dH <sub>2</sub> O | 1            | $0.492 \pm 0.003$ f                   | 68.5         | $0,180 \pm 0,006$ a         | $13,99 \pm 0,033$ a                               |
|                      | 5            | $0.433 \pm 0.001$ d                   | 72.4         | $0,342 \pm 0,005$ b         | $15,59 \pm 0,076$ b                               |
|                      | 7.5          | $0.401 \pm 0.003$ c                   | 74.3         | $0,534 \pm 0,003$ c         | $16,07 \pm 0,047$ c                               |
|                      | 10           | $0.383 \pm 0.002$ b                   | 75.4         | $0,660 \pm 0,008$ d         | $18,19 \pm 0,072$ d                               |
| Trolox               | 1            | $0.279 \pm 0.003$ a                   | 82.1         | —                           | —                                                 |
| Control (water)      |              | $1.563 \pm 0.003$ g                   | —            | —                           | —                                                 |

**Table 1.** Comparison of TAA, TFB, and IG amounts in *A. vulgaris* water extract (AV dH<sub>2</sub>O). Results are given as the mean of three parallel measurements ( $\pm$ standard error). Values with the same letter are statistically insignificant according to Duncan's test ( $\alpha = 0.05$ ).

The literature reports that the phenolic content and antioxidant activity of extracts obtained from *A. vulgaris* using different solvents vary depending on the type of solvent, and that high phenolic content generally correlates with high antioxidant capacity. In various studies, it has been determined that the total phenolic compound content of ethyl acetate and ethanolic extracts, and consequently their antioxidant activity in tests such as DPPH, FRP, and TAC, is higher compared to other solvents such as water and ethanol/water (Bilušić, Šola, & Čikeš Čulić, 2024; Jelača et al., 2022; Vlaisavljević et al., 2019). In our study, the water extract of *A. vulgaris* was compared in terms of TAA, TFB, and reducing power; it was reported to exhibit moderate antioxidant activity with 15,59 mg GAE/g phenolic content and 72.4% inhibition at 5 mg/mL.

### MTT Assay

The MTT viability test was performed to evaluate the cytotoxic effect of the water extract of *A. vulgaris* on MTC-TT and WI-38 cell lines. According to the results of extract applications performed at different doses and time points, a decrease in cell viability occurred in both MTC-TT and WI-38 cell lines with increasing dose and incubation time. The IC<sub>50</sub> values for the water extract were calculated as 600.4, 424.7, and 176.7  $\mu$ g/mL (p values: 0.0053, 0.0032, 0.0032, respectively) at 24, 48, and 72 hours of incubation in the MTC-TT cell line. In the WI-38 cell

line, the IC<sub>50</sub> values were 453, 206, and 193.1 µg/mL (p-values: 0.0036) (Figure 1). SI was determined to be 0.75, 0.49, and 1.09 at 24, 48, and 72 hours of incubation, respectively, indicating that it was more toxic to healthy cells at the first two time points, while at 72 hours, selectivity for MTC-TT cells was found to be borderline ( $\approx 1$ ).

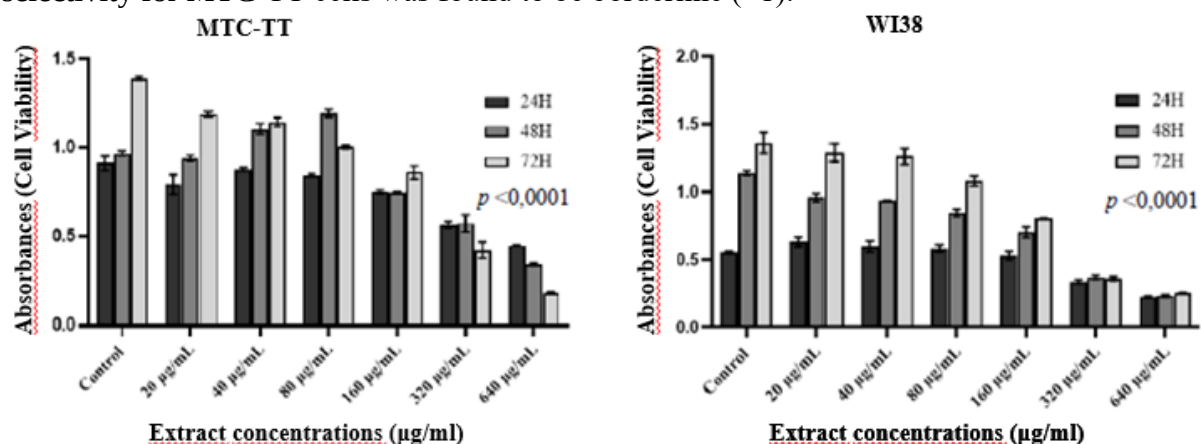


**Figure 1.** Effect of *A. vulgaris* water extract at different concentrations on the viability of MTC-TT and WI38 cells.

The cytotoxic and antiproliferative effects of *A. vulgaris* extracts were investigated in various cancer cell lines using methods such as the MTT, SRB, Crystal Violet, and Trypan Blue assays. Different extracts showed low IC<sub>50</sub> values and high selectivity indices in cancer cell lines such as MCF7, HeLa, A2780, PC-3, MDA-MB-231, T24, A549, HCT116, and SH-SY5Y, exhibiting low IC<sub>50</sub> values and high selectivity indices. In contrast, the water extract generally showed minimal effects. (Bilušić et al., 2024; Jelača et al., 2022; Vlasisavljević et al., 2019). Although some studies indicate that ethanol/water and methanol extracts have low toxicity in normal cells, it has been observed that the results may vary depending on cell type, concentration, and solvent polarity. Our study revealed that the water extract exhibits cytotoxic effects on MTC-TT cancer cells, but this effect may be specific to cancer cells at long-term IC<sub>50</sub> doses.

### Colony Formation Assay

Three replicate analyses were performed at 24, 48, and 72 hours using the IC<sub>50</sub> doses of *A. vulgaris* water extract, as determined by the MTT assay. The average colony count in the untreated control group and these numbers were used as baseline values for comparison. Exposure to *A. vulgaris* water extract at IC<sub>50</sub> doses caused a significant decrease in colony formation, with the average colony count at 24, 48, and 72 hours determined to be  $138.0 \pm 12.0$ ,  $173.0 \pm 12.0$ , and  $101.0 \pm 12.0$  (62%, 65%, and 35%, respectively). Visual and quantitative evaluation results show a significant decrease in colony formation of MTC-TT cells, revealing the inhibitory effect of *A. vulgaris* water extract on the proliferative capacity of these cells ( $p < 0.001$ ) (Figures 2-3).

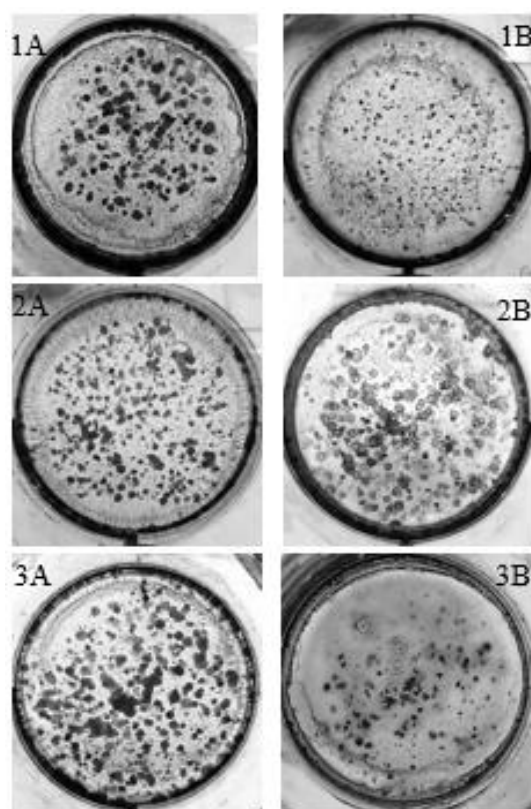


**Figure 2.** Colony formation in MTC-TT cells after 24, 48, and 72 hours of application of *A. vulgaris* water extract (A.V dH<sub>2</sub>O). 1A. 24 H Control, 1B. 24 H A.V dH<sub>2</sub>O, 2A.48 H Control, 2B. 48 H A.V dH<sub>2</sub>O, 3A.72 H Control, 3B. 72 H A.V dH<sub>2</sub>O

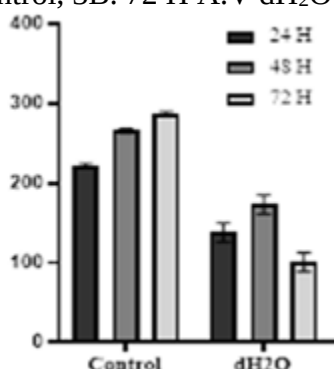


**Figure 3.** MTC-TT 24, 48, and 72-hour % colony counts

In the literature, the antiproliferative effect of *A. vulgaris* has been evaluated in the short term by CFSE staining and flow cytometry to suppress cell division, and in the long term by clonogenic survival assays to inhibit colony formation. CFSE staining showed that proliferation decreased at IC<sub>50</sub> doses in A549 and PC-3 cells and that cell cycle arrest occurred in the G<sub>1</sub> phase. (Ibrahim et al., 2022; Jelača et al., 2022). In clonogenic survival assays, a marked decrease in colony-forming potential has been reported in 4T1, SH-SY5Y, and some other cell lines. (Jelača et al., 2024; Moqidem, 2021). Our study showed that clonogenic survival analyses performed on MTC-TT cells demonstrated that the water extract inhibited proliferation. While colony formation remained stable in the control groups, a significant and increasing decrease was observed in the group treated with the extract. However, their low selectivity against healthy cells may limit their overall therapeutic potential.

### Wound Healing Assay

Three replicate analyses were performed at 24, 48, and 72 hours using the IC<sub>50</sub> doses of *A. vulgaris* water extract determined by MTT. Images related to the wound healing test performed

on the MTC-TT cell line were taken at 0 hours and re-photographed at 24, 48, and 72 hours for pixel-based quantitative analysis (Figure 4). The wound area in the group treated with water extract closed by  $69.50 \pm 2.00\%$  at 0-24 hours,  $86.50 \pm 4.14\%$  at 0-48 hours, and  $93.77 \pm 0.87\%$  at 0-72 hours, showing a recovery rate very close to that of the control groups ( $p < 0.0001$ ). (Figure 5.)

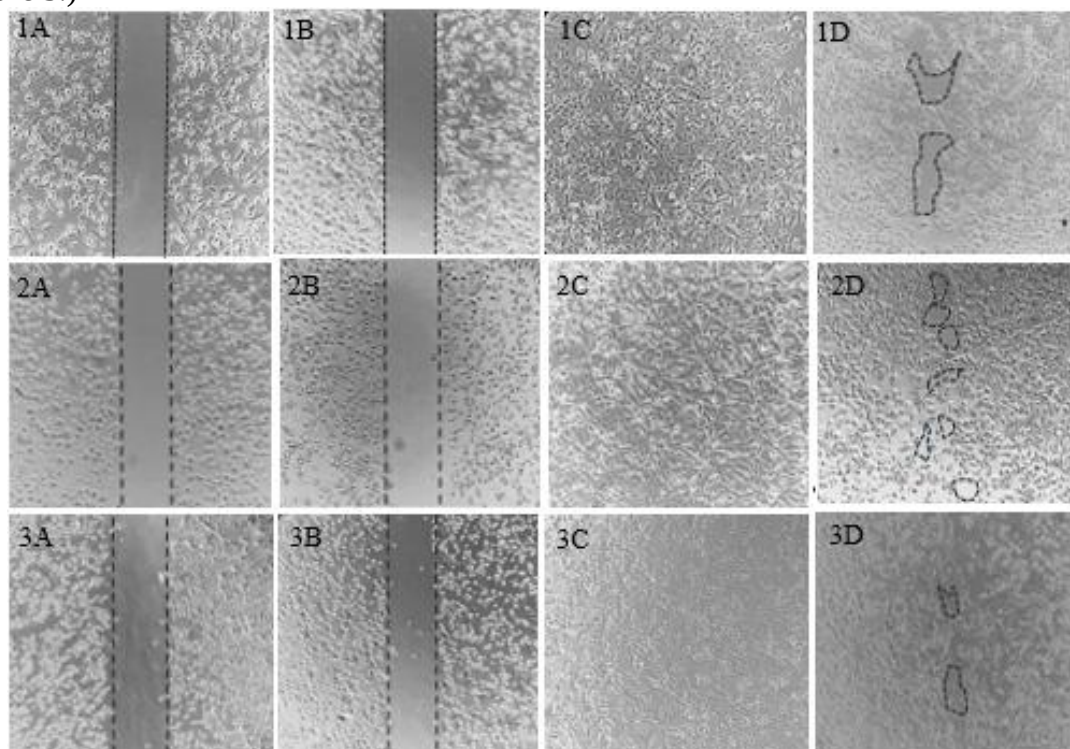


**Figure 4.** MTC-TT wound healing after 0-24, 0-48, and 0-72 hours of application of *A. vulgaris* water extract (A.V dH<sub>2</sub>O). 1A.0 H Control, 1B. 0 H A.V dH<sub>2</sub>O, 1D.24 H Control, 1E. 24 H A.V dH<sub>2</sub>O, 2A.0 H Control, 2B 0 H A.V dH<sub>2</sub>O, 2C.48 H Control, 2D. 48 H A.V dH<sub>2</sub>O, 3A.0 H Control,3B. 0 H A.V dH<sub>2</sub>O, 3C.72 H Control, 3D. 72 H A.V dH<sub>2</sub>O.

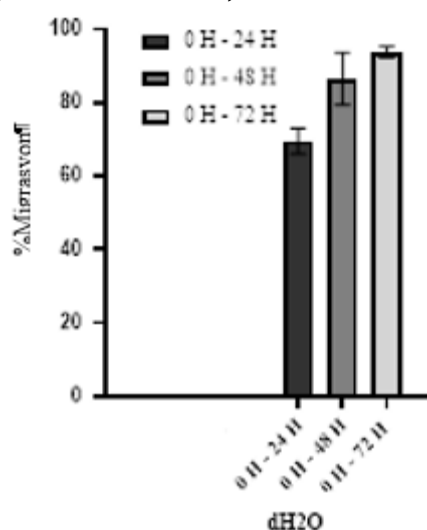


**Figure 5.** MTC-TT 0-24, 0-48, and 0-72 hour % migration graph.

In the literature, the anti-migratory effects of *A. vulgaris* have been demonstrated in various cancer cell lines; it has been reported that ethanol and ethyl acetate extracts significantly reduce wound healing rates in 4T1 and SH-SY5Y cells, respectively, thereby inhibiting cell migration. (Jelača et al., 2024; Moqidem, 2021). However, the water extract has not been proven to reduce cancer cell migration; on the contrary, it has been reported to have a pro-migratory effect on

normal fibroblast cells to which it was applied. (Tasić-Kostov et al., 2019). In our study, analyses performed on MTC-TT cells show that the anti-migratory effect of the water extract diminishes over time, with wound closure rates becoming similar to those of the control group.

## CONCLUSIONS

The findings reveal that although *A. vulgaris* water extract may exhibit antiproliferative and cytotoxic effects in MTC-TT cells, it can also cause toxicity in healthy cells, indicating that its selectivity is limited. Therefore, it is necessary to determine the molecular pathways (e.g., apoptosis and proliferation-related genes) through which the extract exerts its effects, to fractionate the active compounds in the water extract, and, if necessary, to target only tumor cells using low-dose combination therapies or targeted drug delivery systems (nanoparticles, liposomes, etc.). Such mechanistic and strategic approaches can enhance the extract's selectivity against cancer cells, reduce adverse effects on healthy cells, and thereby strengthen its therapeutic potential.

## REFERENCES

- Bilušić, T., Šola, I., & Čikeš Čulić, V. (2024). Identification of Flavonoids, Antioxidant and Antiproliferative Activity of Aqueous Infusions of *Calendula officinalis* L., *Chelidonium majus* L., *Teucrium chamaedrys* L. and *Alchemilla vulgaris* L. *Food technology and biotechnology*, 62(1), 49-58.
- Boroja, T., Mihailović, V., Katanić, J., Pan, S.-P., Nikles, S., Imbimbo, P., Bauer, R. (2018). The biological activities of roots and aerial parts of *Alchemilla vulgaris* L. *South african journal of botany*, 116, 175-184.
- Bray, F., Laversanne, M., Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R. L., Soerjomataram, I., & Jemal, A. (2024). Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*, 74(3), 229-263.
- Ceolin, L., da Silveira Duval, M. A., Benini, A. F., Ferreira, C. V., & Maia, A. L. (2019). Medullary thyroid carcinoma beyond surgery: advances, challenges, and perspectives. *Endocrine-related cancer*, 26(9), R499-R518.
- El-Hadidy, E. M., Refat, O. G., Halaby, M. S., Elmetwaly, E. M., & Omar, A. A. (2018). Effect of lion's foot (*Alchemilla vulgaris*) on liver and renal functions in rats induced by CCl<sub>4</sub>. *Food and Nutrition Sciences*, 9(1), 46-62.
- Elisei, R., Cosci, B., Romei, C., Bottici, V., Renzini, G., Molinaro, E., Basolo, F. (2008). Prognostic significance of somatic RET oncogene mutations in sporadic medullary thyroid cancer: a 10-year follow-up study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(3), 682-687.
- Farhan, M., & Rizvi, A. (2022). Understanding the prooxidant action of plant polyphenols in the cellular microenvironment of malignant cells: Role of copper and therapeutic implications. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 929853.
- Filippova, E. (2017). Antiviral activity of Lady's mantle (*Alchemilla vulgaris* L.) extracts against orthopoxviruses. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 163(3), 374-377.
- Ibrahim, O. H., Abo-Elyousr, K. A., Asiry, K. A., Alhakamy, N. A., & Mousa, M. A. (2022). Phytochemical characterization, antimicrobial activity and in vitro antiproliferative potential of *Alchemilla vulgaris* Auct root extract against prostate (PC-3), breast (MCF-7) and colorectal adenocarcinoma (Caco-2) cancer cell lines. *Plants*, 11(16), 2140.
- Jelača, S., Dajić-Stevanović, Z., Vuković, N., Kolašinac, S., Trendafilova, A., Nedialkov, P., Acović, A. (2022). Beyond traditional use of *Alchemilla vulgaris*: genoprotective and antitumor activity in vitro. *Molecules*, 27(23), 8113.
- Jelača, S., Jovanovic, I., Bovan, D., Jovanovic, M. Z., Jurisevic, M. M., Dunđerović, D., Maksimović-Ivanić, D. (2024). Dual role of *Alchemilla vulgaris* L. extract in breast cancer regression: reestablishment of effective immune response. *Pharmaceuticals*, 17(3), 286.

León-González, A. J., Auger, C., & Schini-Kerth, V. B. (2015). Pro-oxidant activity of polyphenols and its implication on cancer chemoprevention and chemotherapy. *Biochemical pharmacology*, 98(3), 371-380.

Mahdi, I., Bakrim, W. B., Bitchagno, G. T. M., Annaz, H., Mahmoud, M. F., & Sobeh, M. (2022). Unraveling the phytochemistry, traditional uses, and biological and pharmacological activities of *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022(1), 6487430.

Mistuda, H., Yuasumoto, K., & Iwami, K. (1996). Antioxidation action of indole compounds during the autoxidation of linoleic acid.

Moqidem, Y. (2021). Evaluation of the Anticancer Potential of *Alchemilla vulgaris* Extract Against Human Neuroblastoma Cells.

Mukhopadhyay, N., Shukla, A., Makhal, P. N., & Kaki, V. R. (2023). Natural product-driven dual COX-LOX inhibitors: Overview of recent studies on the development of novel anti-inflammatory agents. *Heliyon*, 9(3).

Santoro, M., Carlomagno, F., Romano, A., Bottaro, D. P., Dathan, N. A., Grieco, M., Kraus, M. H. (1995). Activation of RET as a dominant transforming gene by germline mutations of MEN2A and MEN2B. *Science*, 267(5196), 381-383.

Shilova, I., Suslov, N., Samylina, I., Baeva, V., Lazareva, N., & Mazin, E. (2020). Neuroprotective properties of common lady's mantle infusion. *Pharmaceutical Chemistry Journal*, 53(11), 1059-1062.

Slinkard, K., & Singleton, V. L. (1977). Total phenol analysis: automation and comparison with manual methods. *American journal of enology and viticulture*, 28(1), 49-55.

Tasić-Kostov, M., Arsić, I., Pavlović, D., Stojanović, S., Najman, S., Naumović, S., & Tadić, V. (2019). Towards a modern approach to traditional use: in vitro and in vivo evaluation of *Alchemilla vulgaris* L. gel wound healing potential. *Journal of ethnopharmacology*, 238, 111789.

Vlaisavljević, S., Jelača, S., Zengin, G., Mimica-Dukić, N., Berežni, S., Miljić, M., & Stevanović, Z. D. (2019). *Alchemilla vulgaris* agg.(Lady's mantle) from central Balkan: antioxidant, anticancer and enzyme inhibition properties. *RSC advances*, 9(64), 37474-37483.

Wells Jr, S. A., Asa, S. L., Dralle, H., Elisei, R., Evans, D. B., Gagel, R. F., Pacini, F. (2015). Revised American Thyroid Association guidelines for the management of medullary thyroid carcinoma: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on medullary thyroid carcinoma. *Thyroid*, 25(6), 567-610.

Yen, G.-C., & Chen, H.-Y. (1995). Antioxidant activity of various tea extracts about their antimutagenicity. *Journal of agricultural and food chemistry*, 43(1), 27-32.

Zheng, X., Rui, S., Wang, X.-F., Zou, X.-H., Gong, Y.-P., & Li, Z.-H. (2021). circPVT1 regulates medullary thyroid cancer growth and metastasis by targeting miR-455-5p to activate CXCL12/CXCR4 signaling. *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research*, 40(1), 157.

Acknowledgements: This study was supported by project number BAP 2024-TS-54 and produced from Merve Dolunay UYANIK's master's thesis. Advisor: Gönül Zişan ÖNCEL.



# TOPLULUK PRATİĞİ: TARİHSEL KÖKENLER VE SOSYAL HİZMETTEKİ ROLÜ

**Merve AKINCI**

Independent Researcher, Department of Social Work

ORCID: 0000-0003-2414-3834

## ÖZET

Bu çalışma, topluluk çalışmasının sosyal hizmet mesleğindeki tarihsel kökenlerini ve günümüzdeki rolünü incelemektedir. Sosyal hizmetin temel amacı, bireylerin güçlendirilmesi ve toplumsal adaletin geliştirilmesi olarak tanımlanırken, topluluk uygulamaları bu iki boyutu bütünleştiren bir alan olarak öne çıkmaktadır. Topluluk çalışması; örgütlenme, sosyal planlama, politika analizi, savunuculuk ve topluluk geliştirme gibi geniş kapsamlı müdahaleleri içermekte, bireysel değişimle toplumsal dönüşümü bir araya getirmektedir. Tarihsel olarak 19. yüzyıl sonu ve 20. yüzyıl başındaki hayırseverlik dernekleri ve yerleşim evi hareketleriyle başlayan topluluk çalışmaları, II. Dünya Savaşı sonrası sivil haklar, kadın ve öğrenci hareketlerinden etkilenerek genişlemiştir. Ancak neoliberal politikalarla birlikte devlet desteğinin azalması, topluluk temelli sosyal hizmetin geri planda kalmasına neden olmuştur. Buna rağmen, topluluk çalışması sosyal hizmetin ayırt edici bir bileşeni olmaya devam etmektedir. Çalışmada, Rothman'ın (2008) üçlü tipolojisi (sosyal planlama, yerel kalkınma, sosyal savunuculuk) ve Thomas, O'Connor ve Netting'in (2011) geleneksel, işbirlikçi ve radikal modelleri temel alınarak topluluk çalışmasının farklı uygulama biçimleri açıklanmaktadır. Ayrıca kültürel alçakgönüllülük kavramı, profesyonellerin topluluklarla ilişkilerinde güç paylaşımı ve içeriden-dışarıdan rollerinin sorgulanması açısından vurgulanmaktadır. Sonuç olarak, sosyal hizmetin giderek birey merkezli ve muhafazakâr bir çizgiye kaydığı, topluluk geliştirme alanının ise başka disiplinler tarafından sahiplenildiği belirtilmektedir. Yine de topluluk çalışması; yurttaşlık katılımını artırma, eşitlik ve adaleti güçlendirme potansiyeliyle sosyal hizmetin özgün ve vazgeçilmez bir boyutu olmaya devam etmektedir. Aksi takdirde bu alanın halk sağlığı, psikoloji ve şehir planlama gibi disiplinlere devredilme riski bulunmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Topluluk çalışması, sosyal hizmet, sosyal adalet, topluluk geliştirme, sosyal savunuculuk

## COMMUNITY PRACTICE: HISTORICAL ROOTS AND ITS ROLE IN SOCIAL WORK

### ABSTRACT

This study examines the historical roots of community practice in social work and its role today. While the main objectives of social work are defined as empowering individuals and promoting social justice, community practice emerges as a domain that integrates these two dimensions. It encompasses a wide range of interventions such as community organizing, social planning, policy analysis, advocacy, and community development, thereby bridging individual change with broader social transformation. Historically, community practice began with charity organizations and settlement house movements in the late 19th and early 20th centuries, later expanding through the influence of civil rights, women's, and student movements after World War II. However, neoliberal policies and reduced state support in recent decades have marginalized community-based social work. Despite this, community practice continues to be a distinctive component of the profession. Drawing on Rothman's (2008) typology of social planning, locality development, and social advocacy, as well as Thomas, O'Connor, and Netting's (2011) traditional, collaborative, and radical models, the study outlines diverse

approaches to community practice. The concept of cultural humility is also highlighted, emphasizing the need for professionals to share power with local actors and to critically reflect on insider–outsider roles. In conclusion, while social work has increasingly shifted toward an individual-centered and conservative orientation, leaving community development to other disciplines, community practice remains vital for enhancing civic participation, equality, and justice. Without its reinforcement, this field risks being absorbed by disciplines such as public health, psychology, or urban planning. Nevertheless, its unique perspective on justice, equity, and power relations underscores its indispensable role for the future of social work

**Keywords:** Community practice, social work, social justice, community development, social advocacy

## INTRODUCTION

Sosyal hizmet mesleği; toplumsal değişimi teşvik etmeyi, insan ilişkilerinde ortaya çıkan sorunları çözmeyi, bireylerin güçlendirilmesini ve özgürleşmesini sağlayarak onların iyi oluşunu geliştirmeyi amaçlamaktadır (George, 2016). Sosyal hizmet mesleğinin gelişiminin en başından itibaren alanın kendine özgü yapısı akademisyenler ve uygulayıcılar tarafından tartışma konusu olmuştur. Bu tartışmalar, mesleğin özünü oluşturan misyonunu, amaçlarını ve müdahale yöntemlerini anlamaya katkı sağlamıştır. Bu çerçevede bireylerin iyi oluşunu güçlendirme çabası ve topluma bütüncül bir bakışla sosyal adaleti geliştirme amacı olmak üzere iki temel eksen öne çıkmaktadır. Zamanla, bu iki yaklaşımın bir arada ele alınmasının önemi daha fazla fark edilmiş ve sosyal hizmetin diğer yardım mesleklerinden ayırt edici niteliği özellikle vurgulanmaya başlanmıştır (Cohen & Shenaar-Golan, 2018).

Topluluk çalışması/uygulaması, makro düzeydeki uygulamaların genel başlığı olarak görülmekte ve topluluk örgütlenmesi, sosyal planlama, insani hizmetlerin yönetimi, topluluk geliştirme, politika analizi ve savunuculuğu, değerlendirme, arabuluculuk, dijital savunuculuk gibi geniş kapsamlı müdahaleleri içermektedir. Bu yaklaşım, mesleğin hem bireysel değişime hem de toplumsal dönüşüme odaklanan ikili yönünü hayata geçirmeye imkân tanımakta; çünkü hem kolektif eylemlere katılımı hem de birey ile toplum arasındaki ilişkilerin aracılığını kapsamaktadır (Mizrahi & Dodd, 2013).

Sosyal hizmet alanında topluluk uygulamaları, hizmet, sosyal adalet, insan onuruna saygı, insan ilişkilerinin önemi, dürüstlük ve mesleki yeterlilik gibi mesleğin temel değerlerini ve etik ilkelerini hayata geçiren topluluk düzeyindeki müdahaleleri ifade etmektedir. Bu uygulamalar, mahalleler, topluluklar ya da daha geniş sosyal sistemlerde değişim yaratmak amacıyla topluluk grupları ve örgütleriyle doğrudan çalışmayı içermektedir. Yönetim, politika geliştirme ve değerlendirme ile birlikte topluluk uygulamaları, sosyal hizmetin makro uygulama alanlarından biri olarak kabul edilmektedir; birey ya da aile düzeyindeki değişime odaklanan mikro uygulamaların aksine, toplumsal reform ve geniş ölçekli topluluk dönüşümüne odaklanmaktadır (Gutiérrez & Gant, 2018).

Topluluklarla çalışma, sosyal hizmet uzmanlarının temel görev alanlarından biri olarak kabul edilmekte ve çoğu sosyal hizmet eğitim programında “topluluk temelli sosyal hizmet” ders olarak yer almaktadır. Ancak bu alan, bağlama göre farklılıklar gösterdiği için tartışmalı bir konudur. Uygulamalar, devlet veya diğer kurumlar tarafından sunulan hizmetler yoluyla toplulukların güçlendirilmesinden, sosyal ve yapısal eşitsizliklere karşı yerel ya da küresel düzeyde aktörlerin öncülüğünde örgütlenme ve aktivizme kadar geniş bir yelpazeye yayılabilmektedir. Topluluk temelli sosyal hizmet, adalet, eşitlik, insan hakları, bireylerin ve toplulukların güçlendirilmesi ve hizmet kullanıcılarıyla işbirliği gibi değerleri savunan topluluk geliştirme ilkeleri ve tarihsel sosyal hareketlerden derinlemesine etkilenmiştir (Das, O’Neill, & Pinkerton, 2016).

Topluluk çalışması modelleri, sosyal hizmette topluluk düzeyindeki sorunları değerlendirmek ve değişim yaratmak için belirli beceri ve yaklaşımların uygulanmasını

vurgulamıştır. Boehm ve Cnaan (2012), topluluk çalışmasını, üyelerin bakış açıları ve tercihleriyle derinden bağlantılı, demokratik ve tabandan gelen bir sosyal hizmet yaklaşımı olarak tanımlamaktadır. Bu modelde, topluluk üyeleri karşılaştıkları temel sorunları ve bu sorunların nedenlerini farklı görüşlerle tartışmaktadır. “Topluluk” kavramı yalnızca coğrafi temelli alanlarla sınırlı olmayıp, kimlik veya aidiyet temelli grupları ve çevrimiçi toplulukları da kapsayabilmektedir. Topluluk düzeyinde müdahaleler yerel kalkınma, sosyal planlama ve sosyal eylem gibi farklı biçimlerde yürütülmektedir (Mandayam, Nandan, & Bowen, 2023).

Topluluk çalışması aynı zamanda kültürel alçakgönüllülüğe dikkat çekmektedir. Farklı topluluklarla çalışırken uzmanların tamamen “yeterli” hale gelebileceği varsayımı yerine, kültürel alçakgönüllülük bireylerin farklı bağlamlarda hem içeriden hem de dışarıdan biri olarak hareket edebileceğini kabul eder. Bu yaklaşım, kişinin tutumunda alçakgönüllü olmasını ve kendi sorumluluğunu üstlenmesini gerekli kılar (Fisher-Borne et al., 2015; Mandayam, Nandan, & Bowen, 2023). Profesyonel sosyal hizmet çoğunlukla görünürlük, rol ayrımı ve dışarıdan müdahale üzerine kuruludur. Oysa yerel topluluk rehberleri görünmez, sınırları geçirgen ve topluluk içinde erimiş aktörlerdir. Bu nedenle sosyal hizmet uzmanlarının yerel aktörlerle güç paylaşımı yapması, toplulukların kendi çözüm yollarını tanıması ve profesyoneller ve topluluk arasındaki “içeriden-dışarıdan” ayrımını sorgulaması gerektiğini göstermektedir (Ungar vd., 2004).

### **Topluluk Çalışmasının Tarihsel Temelleri ve Sosyal Hizmetteki Rolü**

Topluluğu hem bir araç hem de uygulamanın odağı olarak ele alan topluluk çalışması, sosyal hizmet alanının ilk yüzyılı boyunca (1917–2017) önemli bir bileşeni olmuştur. Her ne kadar sosyal hizmetin kuruluşunda belirleyici bir rol oynamış olsa da geçen yüzyıl içinde topluluk çalışmasının meslekteki merkezi konumu giderek zayıflamıştır (Gutiérrez & Gant, 2018).

Topluluk çalışmaları 19. yüzyıl sonu ve 20. yüzyılın başlarında hayırseverlik dernekleri ve yerleşim evi hareketleriyle ortaya çıkmış, yoksulluğu azaltma ve hizmetleri insanların yaşadığı yerlerde sunma amacına odaklanmıştır. 20. yüzyılın başında mesleğin profesyonelleşmesiyle birlikte odak bireysel ve grup yöntemlerine kaymış, topluluk planlaması ise geri planda kalmıştır. II. Dünya Savaşı sonrası ve Soğuk Savaş döneminde topluluk örgütlenmesi akademik programlara girmiş, gençlik suçluluğu, yoksulluk ve eşitsizlik temelli projeler geliştirilmiş; ayrıca sivil haklar, kadın, barış ve öğrenci hareketlerinden güçlü biçimde etkilenmiştir. 20. yüzyılın sonu ve 21. yüzyılın başında ise neoliberal politikalar sonucu devlet desteği azalmış ve topluluk çalışması fonları daralmış olsa da özel vakıflar ve halk sağlığı, şehir planlama ile eğitim gibi diğer disiplinler topluluk temelli çalışmaları sürdürmeye devam etmiştir (Gutiérrez & Gant, 2018).

Sosyal hizmet uzmanları yalnızca bireyler ve aileler için değil, aynı zamanda topluluklar ve toplum için de birer “değişim aktörü”dür. Sosyal hizmet uygulayıcıları ve eğitimcileri, topluluk temelli yaklaşımların meslekteki önemini sürekli olarak vurgulasa da bu yaklaşımların nasıl tanımlandığı ve uygulandığı bağlama göre farklılık göstermektedir. “Topluluk sosyal hizmeti” kavramı genellikle öz-yardım, gönüllülük ve yerel hizmetlere erişimi kolaylaştırma ile ilişkilendirilirken, Mantle ve Backwith (2010) “topluluk odaklı sosyal hizmeti” yoksullukla mücadelede yerel temelli, kolektif ve güçlendirici bir yaklaşım olarak ele almaktadır (Forde & Lynch, 2014).

Topluluk çalışması, yurttaşlık katılımını artırmayı, gruplar ve toplulukların kendi ihtiyaçları için savunuculuk yapmalarını desteklemeyi ve insan hizmeti sistemlerinin daha duyarlı hale gelmesi için sosyal adalet doğrultusunda örgütlenmeyi içermektedir. Sosyal hizmet uzmanının rolü, danışanları çevrelerinde değişim yaratmak üzere birlikte hareket etmeleri için harekete geçirmek olduğunu göstermektedir. Rothman’ın (2008) tipolojisi sosyal hizmette makro uygulamanın kavramsallaştırılmasında önemli bir yere sahiptir. Sosyal planlama, yerel

kalkınma ve sosyal savunuculuk olmak üzere üç temel yaklaşım tanımlamıştır (Knight & Gitterman, 2018).

Thomas, O'Connor ve Netting (2011) bu kavramsallaştırmayı topluluk çalışmasına uyarlamış ve üç farklı model geliştirmiştir. Mevcut topluluk yapısını korumayı ve güçlendirmeyi hedefleyen geleneksel yaklaşım, değişim stratejileri veriye dayalı, planlı, kademeli ve sosyal planlama anlayışına benzerdir. İşbirlikçi yaklaşım, çeşitli katılım ve ortak karar süreçleriyle topluluk içinde gelişimi ve karşılıklı anlayışı teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Radikal yaklaşım ise baskıcı sistemler nedeniyle marjinalleşmiş grupları özgürleştirmeyi ve yapısal dönüşüm gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır; bu nedenle dışlanmış bireyleri harekete geçirmeyi, baskı sistemlerini sorgulamayı içerir ve sosyal savunuculuğu yansıtmaktadır (Knight & Gitterman, 2018).

## CONCLUSIONS

Sosyal hizmet, giderek artan şekilde muhafazakâr bir yapıya sahip olmakla ve bireyleri mevcut toplumsal düzen ve güç ilişkilerine uyum sağlamaya teşvik etmekle eleştirilmektedir. Bu konumlanış, sosyal hizmetin topluluk geliştirme çalışmalarından uzaklaşmasına yol açmış; bu alan daha çok topluluk temelli örgütler ve topluluk geliştirme uzmanları tarafından sahiplenilmiştir. Topluluk geliştirme aktörleri, mesleki profesyonellik söylemine karşı çıkarak sosyal hizmet ile topluluk çalışmaları arasındaki ilişkiyi sorunlu görmüştür. Bu nedenle birçok ülkede – örneğin İngiltere, Yeni Zelanda, Avustralya ve Kanada'da – sosyal hizmet uzmanları ile topluluk geliştirme çalışanları arasındaki bağlar gergin olmuştur (Das, O'Neill, & Pinkerton, 2016).

Diğer yandan bazı araştırmacılar, bu ayrımın yüzeysel olduğunu, çünkü hem sosyal hizmetin hem de topluluk geliştirmenin mevcut güç ilişkilerini yeniden üreten uygulamaları barındırdığı gibi yenilikçi ve dönüştürücü yönleri de sahip olduğunu vurgulamaktadır (Das, O'Neill, & Pinkerton, 2016).

Topluluk kavramı sosyal hizmet uygulamalarında yaygın biçimde kullanılan bir unsur olsa da, araştırmacılar için önemli zorluklar yaratmaktadır. Bununla birlikte, topluluk sosyal hizmetin temel bir bileşeni ve onu diğer mesleklerden ayıran özelliklerden biri olduğundan, mesleğin bu metodolojik güçlüklerle başa çıkması gerekmektedir (Coulton, 2005).

Topluluk çalışması, sosyal hizmetin ayırt edici yönlerinden biri olup güçlendirilmesi gereken bir alandır. Aksi takdirde bu alanın halk sağlığı, psikoloji ya da şehir planlama gibi diğer disiplinlere devredilme riski bulunmaktadır. Adalet, eşitlik ve güç ilişkilerini sorgulayan özgün bakışıyla sosyal hizmet, topluluk çalışmalarının vazgeçilmezliğini korumakta ve disiplinin geleceği açısından kritik bir rol üstlenmektedir.

## REFERENCES

- Boehm A., & Cnaan R. A. (2012). Towards a practice-based model for community practice: Linking theory and practice. *The Journal of Sociology & Social Welfare*, 39(1), 141–168. Crossref.
- Cohen, A., & Shenaar-Golan, V. (2018). What are social work students' perceptions of the community practice method? *Journal of Community Practice*, 26(1), 23–40. <https://doi.org/10.1080/10705422.2017.1413022>
- Coulton, C. (2005). The place of community in social work practice research: Conceptual and methodological developments. *Social Work Research*, 29(2), 73–86. <https://doi.org/10.1093/swr/29.2.73>
- Das, C., O'Neill, M., & Pinkerton, J. (2016). Re-engaging with community work as a method of practice in social work: A view from Northern Ireland. *Journal of Social Work*, 18(4), 375–393. <https://doi.org/10.1177/1468017316652117>

- Fisher-Borne M., Cain J. M., & Martin S. L. (2015). From mastery to accountability: Cultural humility as an alternative to cultural competence. *Social Work Education*, 34(2), 165–181. Crossref
- Forde, C., & Lynch, D. (2014). Critical practice for challenging times: Social workers' engagement with community work. *The British Journal of Social Work*, 44(8), 2078–2094. <https://doi.org/10.1093/bjsw/bct091>
- George, J. (2016). The significance of research based community practice in Indian social work education. *Journal of Social Work Education and Practice*, 1(2), 68–76.
- Gutiérrez, L. M., & Gant, L. M. (2018). Community practice in social work: Reflections on its first century and directions for the future. *Social Service Review*, 92(4), 617–646. <https://doi.org/10.1086/701640>
- Mandayam, G., Nandan, M., & Bowen, E. (2023). Convergence of community social work practice, collective impact, and design thinking: What, why, and how? *Journal of Social Work*, 23(5), 916–938. <https://doi.org/10.1177/14680173231166112>
- Mantle, G., & Backwith, D. (2010). 'Poverty and social work'. *British Journal of Social Work*, 40(8), pp. 2380– 97.
- Mizrahi, T., & Dodd, S. J. (2013). MSW students' perspectives on social work goals and socialactivism before and after completing graduate education. *Journal of Social Work Education*, 49(4), 580–600.
- Ungar, M., Manuel, S., Mealey, S., Thomas, G., & Campbell, C. (2004). A study of community guides: Lessons for professionals practicing with and in communities. *Social Work*, 49(4), 550–561. <https://doi.org/10.1093/sw/49.4.550>
- Knight, C., & Gitterman, A. (2018). Merging Micro and Macro Intervention: Social Work Practice With Groups in the Community. *Journal of Social Work Education*, 54(1), 3–17. <https://doi.org/10.1080/10437797.2017.1404521>

# **EFFECT OF BANDITRY ACTIVITIES ON EDUCATIONAL PURSUIT OF CHILDREN IN SHINKAFI LOCAL GOVERNMENT AREA OF ZAMFARA STATE, NIGERIA**

**Suleman Ja'afar  
Idris Ahmed. Jamo  
Bashir Yusuf**

Department of Public Administration, Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria.

## **Abstract**

This study investigates the effect of banditry activities on Educational Pursuit of Children, in Shinkafi local government area of zamfara state from 2015 to 2025. The study is underpinned by structural functional theory. The study made use of mixed method and adopted concurrent embedded research design and data were collected from 257 samples from respondent in Shinkafi local government area using a validated questionnaire, stakeholders were interview and secondary data was also used for the study. Results Using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) established that banditry significantly undermines students' willingness and ability to pursue education. Factors such as fear of attacks, displacement, destruction of school facilities, and psychological trauma have contributed to a decline in school attendance, enrollment, and educational aspirations. Interview findings have a differing view, with most respondents emphasizing that banditry has interrupted the development of key intellectual abilities like problem-solving and critical thinking, typically fostered through structured, consistent education. School closures and trauma have led to widespread discontinuity in learning. A few respondents, however, acknowledged that some communities have responded by creating informal learning centers, which have provided limited educational continuity and encouraged resilience. While these efforts are commendable, they are not considered a replacement for formal, quality education, and respondents agreed that restoring security and rebuilding the formal education system are essential. Based on the finding of the study, the study recommended that Government and security agencies should collaborate to secure school environments and rebuild damaged educational infrastructure. Ensuring that schools are safe and functional is a foundational step to restoring learning and student confidence.

**Keywords:** Banditry activities and Educational Pursuit of Children.

## **Introduction**

Education is essential to human life, and no society can progress without it. It serves as the foundation for improving social life and the institutions that make up society, fostering growth and development in every aspect. Education goes beyond simple literacy for an individual, it provides the opportunity to acquire functional skills, develop a moral identity, and stand out within society. It also promotes critical thinking, versatility, and ambition, preparing individuals to succeed in life and contribute to national development (Singh, & Agarwal, 2024). Williams, (2023). emphasize that today's education must equip citizens with the creativity and problem-solving skills necessary to tackle the ever-evolving challenges faced by society. However, access to such transformative education remains unequal across the globe especially in regions affected by conflict, where violence severely disrupts schooling systems and deprives learners of the opportunities needed to develop these essential capabilities (Ilyas, 2024).

Global initiatives like the United Nations' SDG 4 aim to provide inclusive and quality education for all, recognizing its role in human rights and socio-economic development (Rad, Redes,

Roman, Ignat, Lile, Demeter, & Rad, 2022). While education in Africa has improved over the years, the continent still faces major challenges due to its large population and cultural diversity (Cilliers, 2021; Tikly, 2019). Sub-Saharan Africa has the highest number of out-of-school children, with barriers such as poverty, conflict, weak infrastructure, and gender inequality limiting access. In countries like Nigeria, Somalia, and the Democratic Republic of the Congo, education is severely affected by violence and insecurity, including attacks on schools and threats to educators (Bijaoui, 2021). The region faces a severe impact from the global education crisis, with millions of children out of school due to conflict, displacement, and insecurity (Minasyan, Malihah, & Maftuh, 2023).

In Nigeria, the education system is divided among the Federal, State, and Local Governments where the Federal Government oversees policy, quality control, and tertiary education; states manage secondary education; and local governments handle primary education (Shaturaev, 2021). Despite this division of responsibilities, the Federal Government also provides financial support to enhance education quality. However, education in northern Nigeria faces major challenges due to rising insecurity from banditry, including kidnappings and violent attacks. States like Zamfara, Katsina, Sokoto, and Kaduna have been particularly affected. Insecurity has disrupted schools and hindered local governments' ability to maintain education systems, highlighting the urgent need for innovative solutions to ensure access to education amidst ongoing banditry (Shaturaev, 2021). Armed bandits, predominantly of Fulani origin, have established remote strongholds from which they launch violent attacks, causing widespread destruction, loss of life, and displacement (Susser & Schneider, 2020). Contributing factors to the surge in banditry include poverty, unemployment, cattle rustling, the spread of small arms, and illegal mining, compounded by weak security in rural areas (Ojo, Oyewole, & Aina, 2023). These bandits engage in kidnapping, murder, rape, and theft, often using motorbikes to assault villages, which has intensified food insecurity and worsened the humanitarian crisis. Education has been severely disrupted, with school closures, infrastructure damage, and declining teaching capacity forcing families to either send children abroad or keep them at home due to safety concerns (Jabeen, Omer, & Zafar, 2024).

The educational development of Zamfara State has been severely undermined by persistent banditry over the past two decades, with escalating attacks and kidnappings of schoolchildren hindering progress since 2011 (Tukur & Abdullahi, 2023). The state has experienced the highest number of student abductions in Nigeria, with approximately 327 learners taken during attacks on secondary schools (Tribune, 2021). Bandits, often disguised in military uniforms, typically strike at night, forcing students to trek to remote hideouts, where ransoms are later demanded from authorities (Punch, 2022).

The worsening insecurity in Zamfara State, driven by the proliferation of small arms and porous borders, has significantly disrupted education by lowering student enrollment, retention, and teacher attendance (Kanu et al., 2024). Banditry has also deterred school inspectors from operating in high-risk areas, weakening oversight and quality control in schools. Fear of abductions has discouraged both parents from sending children to school and teachers from reporting to work, severely hindering educational development (Nagarajan, 2020). The ongoing violence has led to loss of lives, internal displacement, and widespread fear, exacerbating educational instability in the region (Ekezie, 2022). Despite national efforts like the Universal Basic Education (UBE) program and the 2014 National Policy on Education aimed at inclusive and compulsory education, rising insecurity continues to undermine these goals. In Zamfara, school enrollment dropped from 78,559 in 2017/2018 to 68,517 in 2020/2021, with a 73% decline by 2022/2023 due to safety concerns (Nkrumah & Sinha, 2020).

The educational pursuit of children is a vital indicator of both educational success and equity. A child's ability to access, engage in, and sustain formal education reflects the inclusiveness, quality, and effectiveness of the educational system. It signifies not only individual academic

achievement but also the strength of the broader support structures that enable learning. Consistent academic performance suggests that students are receiving the guidance and resources necessary from a well-functioning, equitable education system (OECD 2020).

Insecurity particularly banditry and student abductions has severely impacted education in Nigeria, with Zamfara State being among the hardest hit (Sanchi et al., 2022). As of December 2020, over 11,500 schools nationwide were closed due to security threats (UNICEF, 2022), and more than 5.3 million students in northern Nigeria had their education disrupted by attacks and kidnappings (Tukur & Abdullahi, 2023). In 2021 alone, 618 schools in the region remained shut (Punch, 2021). In Zamfara, between 2018 and 2021, 73 secondary schools were closed during external examinations, marking a significant setback in the state's educational history (Premium Times, 2021). These threats have led to a sharp decline in student enrollment and retention, especially at the primary and secondary levels.

Banditry in Zamfara State particularly in Shinkafi, Maradun, and Tsafe LGAs has severely disrupted education, with over 60 schools shut down due to repeated armed attacks (UNICEF, 2024; RSIS, 2024). In some areas, schools have remained closed for over a year, with incidents of abductions and school invasions worsening the crisis (Premium Times, 2022; Vanguard, 2024). The violence has led to teacher absenteeism, staff shortages, and full school closures (Daily Trust, 2024). Students face disrupted learning, incomplete syllabuses, and trauma, especially in core subjects like English (Rosenje et al., 2022; RSIS, 2024). Irregular attendance and poor academic performance have increased, while thousands of children have dropped out or been displaced. By late 2024, an estimated 481,867 children were affected, with only a few re-enrolled in host communities (UNICEF, 2024; Rosenje et al., 2022). Without urgent intervention, Zamfara risks producing a “lost generation” (Sahara Reporters, 2023).

Statistical data available indicated that as at 2011 the rate of educational enrolment and retention of secondary school students declined to about 23% owing to incessant attacks by bandits, kidnapping of school's students and village raiding in the State.

The decline in the rate of student's enrolment however increased to 37% in 2012, slight decreased to 39% in 2013, increased to 45% in 2014, 47% in 2015, 51% in 2016, slight decreased to 43% in 2017 and increased to 55% in 2018, 58% in 2019, 62% in 2020, 74.8% in 2021 and to about 78.1 in 2022 (Zamfara State Ministry of Education, 2022). Zamfara state has recorded 61.4% out of school children on account of insecurity in the state (Tribune 2022). The wave of banditry attacks and student's abduction in the state has a detrimental effect on educational pursuit of children and student academic performance of both secondary and primary school students in the state. The statistical data on secondary school's academic performance in the state indicated that in 2011 only 1,940 students representing 5% out of 39,199 students passed the external examinations with five credit and above in Zamfara state on account of insecurity especially kidnapping in the state, 6% in 2012, 5% in 2013. In 2014, the performance level was 16% and dropped to 13% in 2015. The percentage also dropped to 6% in 2016 and 4% in 2017 with a slight increase to 8% in 2018, 9% in 2019, 8% in 2020, 5% in 2021 and decreased to 7% in 2022 (Zamfara State Ministry of Education, 2021).

In response to widespread insecurity and mass abductions of school children in Zamfara State, both federal and state authorities have implemented a range of militaristic and non-kinetic strategies. Key interventions included Operation Harbin Kunama (2015), Operation Accord (2020), suspension of mining activities (2019), and multiple restrictions in 2021 such as telecommunication blackouts, market closures, bans on motorcycle use, and fuel sales restrictions in high-risk areas (Ukwunna & Nwosu, 2019; Abdullahi, 2022). The state also introduced educational reforms, including a review committee in 2018, infrastructure reconstruction, and amnesty programs. Additionally, the Federal Government launched the “Safe School Initiative” to enhance safety awareness among teachers, parents, and students



(Ihekoronye & Opara, 2021). Despite these efforts, banditry persists. Therefore, this research was to study the effect of banditry on educational pursuit of children in Shinkafi local government area of Zamfara State. The paper hypothesizes that; Banditry activities has no significant effect on educational pursuit of children in Shinkafi local government area of Zamfara state.

## **Literature Review and Theoretical Framework**

### **Concept of Banditry**

There is no universally or globally accepted conception of banditry as it has undergone many changes. Therefore, there are many definitions of banditry especially in the social sciences as there are authors. Suffice it to say that banditry has been conceptualized from different perspectives by different scholars. Some scholars for instance, see old banditry to be associated with class struggle whereby a group of people champions the causes of the masses against elite oppression. Armed banditry on the other hand, is a term used to refer to acts of robbery and violence in areas where the rule of law has broken down (Mukhtar and Abdullahi 2022). Banditry consists of the organization of armed bands for the purpose of attacking state or social institutions or enterprises or individual persons. Participation in such bands and in the attacks committed by them is equally regarded as banditry (Maigari, Dantani, & Arafat, 2021). Similarly, mischievous individuals take advantage of it to cause disturbance in order to achieve their interest (Jerónimo & Almeida, 2021.) According to Aderayo, & Omojowo, (2024). rural banditry can only be made possible when weapons are made available to fight, thereby inflicting injuries and sometime death of individuals.

### **Concept of Educational Pursuit**

Baykent, (2024). views educational pursuit as a lifelong process, emphasizing that learning is intertwined with everyday experience and not just a means to an end. Suzina, & Tufte, (2020). Freire defines educational pursuit as an act of critical thinking and social transformation, empowering individuals to engage with and change the world around them. Okada, Sherborne, Panselinas, & Kolionis, (2025). highlights the deeper, lasting value of education that extends beyond formal schooling, referring to the pursuit of knowledge as something that stays with us throughout life. The process of education involves the continuous development of the individual in all areas of life intellectually, emotionally, and socially (Iksal, Hayani, & Aslan, 2024). According to (Hammond, Flook, Harvey, Barron, & Osher, 2020). educational pursuit as the creation of environments that foster the development of deep understanding and the practical application of knowledge. Rusu, (2019). sees educational pursuit as a pathway to self-actualization, where individuals strive to fulfill their potential through learning and personal development.

## **Empirical Review of the Study**

### **Banditry Activities and Educational Pursuit of Children**

A study by Ahmed, Muhammad, and Omache (2022) explored how banditry affects girl-child education in Katsina State. The research involved 164 teachers, 230 out-of-school girls, and 244 in-school girls. Findings indicated that banditry instills fear of physical attack and abduction, leading to school closures and hindering effective teaching. This environment resulted in decreased enrollment and retention of female students. The study recommends deploying security agents to schools in crisis-affected areas to deter bandit activities.

Bello and Suleiman (2023) conducted a qualitative study in Funtua Local Government Area, focusing on the effects of banditry on women and children's education. The research highlighted that banditry led to the killing and displacement of husbands, forced marriages of young girls to bandits, and economic strain on commercial farmers, making it difficult for them to afford

their children's education. The study emphasizes the need for intelligent community policing to address these issues.

Danjumma, Aliyu, and Aliero (2024) examined the impact of banditry on school attendance in Sakaba Local Government Area. The study revealed that banditry caused fear and anxiety among students, trauma and psychological impacts, disruption of school routines, lack of safety measures, displacement, destruction of infrastructure, and economic impacts. These factors collectively hindered regular school attendance.

Yahya (2022) discussed the broader impact of banditry on education in Northwestern Nigeria. The article highlighted that bandit attacks on schools, abductions of students and teachers, and the resulting fear led to school closures and a reluctance among parents to send their children to school. This disruption significantly undermined educational development in the region.

Faruk and Abdullahi (2023) assessed the impact of armed banditry and kidnapping on the nutrition status of under-five children in Katsina State. The study found that these security challenges contributed to malnutrition among children due to disrupted food supply chains and economic hardships faced by families. While not directly focused on education, the study underscores the broader socio-economic impacts of insecurity on children's well-being, which indirectly affects their educational outcomes.

### **Theoretical framework**

The theoretical Framework of this Study is structural functional theory, propounded by Emile Durkheim's which emerged in the late 19th and early 20th centuries, offers a framework for understanding how society functions as a complex system composed of interrelated parts. Durkheim's seminal works such as *The Division of Labor in Society* (1893), *The Rules of Sociological Method* (1895), *Suicide* (1897), and *The Elementary Forms of Religious Life* (1912) laid the foundation for this theory.

### **Assumptions of the Theory**

Structural functionalism is based on several key assumptions, including the view of society as a system where different institutions (family, education, religion) function together to maintain stability and order. The theory assumes that social cohesion is maintained through a shared set of values, norms, and roles, which help fulfill essential functions necessary for societal survival. It acknowledges the potential for social change, although such changes are often gradual, and recognizes that dysfunctions, such as crime or institutional breakdown, can destabilize the system.

### **Relevance of the theory to the Study**

The relevance of this theory to the study on the effects of banditry on educational pursuit children in Shinkafi local government area of Zamfara state is significant. Banditry disrupts vital social structures, particularly education, which is crucial for socializing individuals and ensuring the stability of society. According to Structural Functionalism, disruptions in education due to banditry lead to broader societal imbalances, as the educational system is central to maintaining social order and cohesion. When schools are targeted by bandits, and students and teachers are displaced or live in fear, the result is a breakdown in social integration. Education, which fosters shared values and norms, is hindered, weakening the collective conscience that binds the community together. The theory also helps to analyze how societies adapt to such disruptions, whether by relocating schools or creating alternative educational programs. From a functionalist perspective, the education system plays a crucial role in restoring social stability by maintaining its function and providing opportunities for students, even in the face of such challenges. Over time, the disruption of education can have a cascading effect on social order, as it limits the preparation of individuals for societal roles, potentially leading to long-term instability. Therefore, Durkheim's theory offers valuable insights into how the breakdown of education due to banditry affects not only immediate social functioning but also long-term community cohesion and stability in these areas.

## Methodology

This study used mixed methods and adopted concurrent embedded research design. The design allows for making quantitative and qualitative analysis of data generated through questionnaire and interview instruments. The primary data was collected using questionnaires and interviews, while secondary data came from published and unpublished sources. The population of the study comprises all primary school teachers, School-Based Management Committee (SBMC) members, and Parent-Teacher Association (PTA) members in Shinkafi Local Government Area of Zamfara State. According to the 2022/2023 Annual School Census (ASC) and the National Bureau of Statistics (2020), the population includes 373 teachers, 51 SBMC members, and 48 PTA members, bringing the total to 472 participants. A sample size of 214 was drawn using Krejcie and Morgan (1970) table. In order to capture respondents and provide for error that may occur by respondents, additional 20% was added to the calculated sample size as suggested by Israel (2013). Hence the sample size was 257. Simple random sampling method was applied in selecting the respondents and seven (23) management staff and stakeholder were interview for the study. Thematic and structural equation model SMART PLS4 was used in making the analysis and testing the hypotheses respectively.

## Measurement of Variables

The banditry is assessed using six items from the measurement scale, with each item rated on a five-point Likert scale. Similarly, educational pursuit of children is measure using six items, also rated on a five-point Likert scale.

The structural model assessed individual item reliability, internal consistency reliability, and discriminant validity. Firstly, the individual item reliability was assessed by examining the outer loadings of each construct's measure (Hair et al., 2017). This is depicted in the figure 1 below:

**Figure 1: Measurement Model**

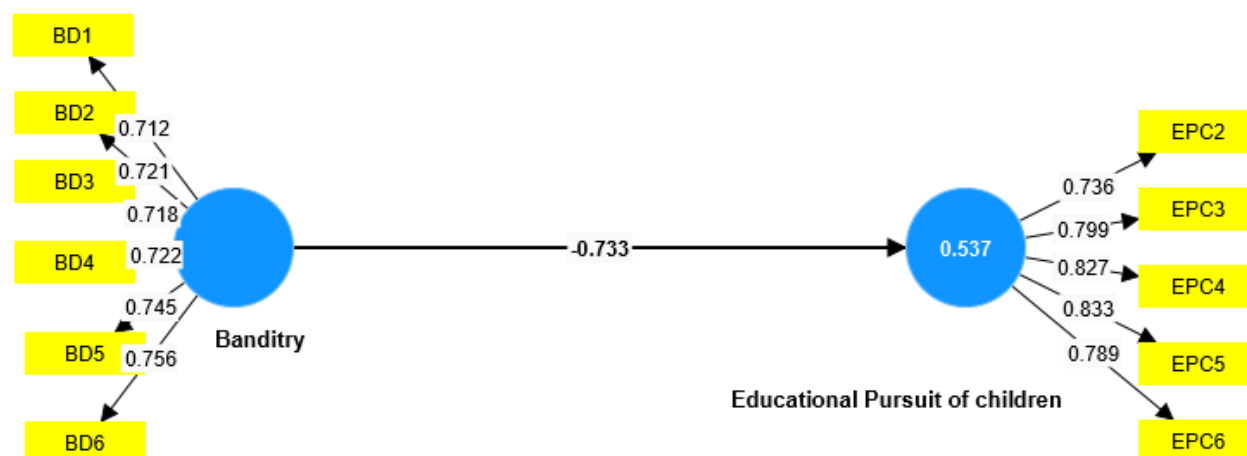


**Figure 1: Measurement Model**

the measurement model demonstrates that the factor loadings for each construct meet the minimum threshold for individual item reliability. To evaluate internal consistency, this study utilizes composite reliability (CR), in line with the recommendation by Hair et al. (2019) that a CR value of 0.60 or higher indicates acceptable reliability. As shown in Table 1, the CR values range from 0.864 to 0.867, confirming strong internal consistency. Additionally, convergent validity was assessed using the Average Variance Extracted (AVE). According to Hair et al. (2017), an AVE value of 0.50 or above is considered acceptable. Table 1 indicates that all constructs exceed this threshold, thereby confirming adequate convergent validity.

**Table 1      Construct reliability and validity.**

| Construct            | Composite Reliability | Average Variance Extracted |
|----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Banditry             | 0.826                 | 0.532                      |
| Education<br>pursuit | 0.858                 | 0.636                      |

Table 1 shows that both Banditry and Educational pursuit have strong reliability and validity, with composite reliability values above 0.70 and AVE values above 0.50, indicating good internal consistency and adequate convergent validity for both constructs.

**Table 2: Measurement Model: Discriminant Validity (Fornell and Larcker)**

| Construct              | Banditry | Educational<br>pursuit |
|------------------------|----------|------------------------|
| Banditry               | 0.729    |                        |
| Educational<br>pursuit | -0.733   | 0.797                  |

The Fornell-Larcker method was employed to assess discriminant validity. The method compares the square root of the AVE values of the latent variable correlations. The square root of each construct's AVE should be greater than its highest correlation with any other construct (Hair et al., 2017). As indicated in Table 2, all the reflective measurement constructs have discriminant validity because the square root of their AVEs is above their correlation with any other construct.

**Table 3 Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)  
Discriminant Validity (HTMT)**

| Construct              | Banditry | Educational<br>pursuit |
|------------------------|----------|------------------------|
| Banditry               |          |                        |
| Educational<br>pursuit | 0.867    |                        |

Table 1 show the discriminants validity using Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT) for the variable of the study. It indicates that, the diagonal and bold figure show the square of the AVE and is within the threshold. Thus, the study satisfies this discriminants validity criterion.

**R-Squared** The coefficient of determination (R<sup>2</sup>) illustrates the amount of variance in the endogenous constructs. It indicates that the threshold value of 0.25 (as weak), 0.5 (as moderate) and 0.7 (as substantial respectively) (Chin 1998). Thus, below is the R square value for the study.

**Table 4: Coefficient of Determination**

| R Square               | R -Square | R-Square<br>Adjusted |
|------------------------|-----------|----------------------|
| Educational<br>Pursuit | 0.537     | 0.536                |

The analysis table shows that Educational Pursuit explains about 53.7% of the variation in the dependent variable, indicating a moderately strong model. The R Square and Adjusted R-

Square values are nearly identical (0.537 and 0.536), suggesting the model is well-specified and free from unnecessary predictors. the results reflect a good model fit with solid explanatory power.

#### Structural Model

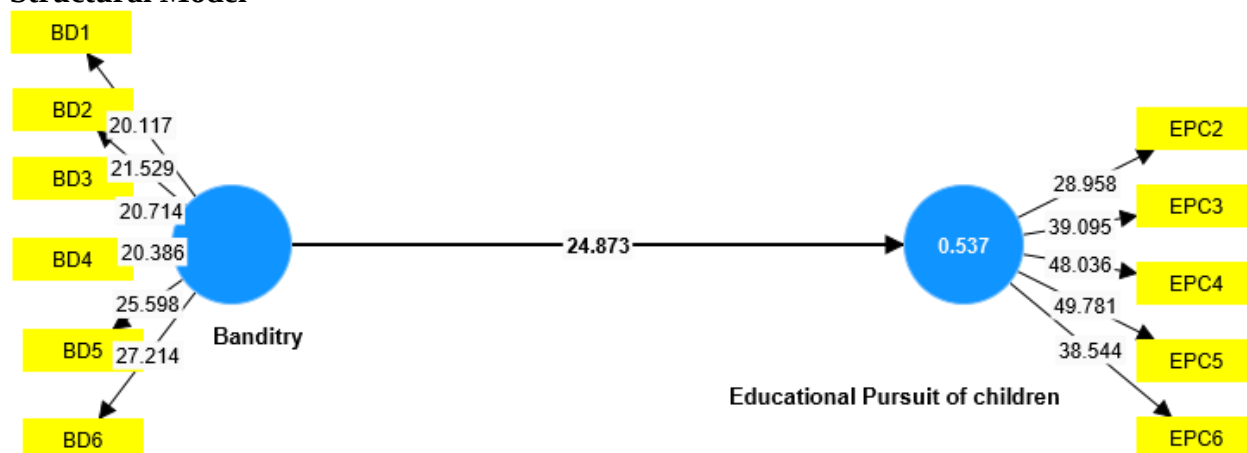


**Table 5 Hypotheses test**

| Hyp | Construct | Beta   | Standard deviation | T statistics | P values | Decision |
|-----|-----------|--------|--------------------|--------------|----------|----------|
| HO  | BAN->EPC  | -0.734 | 0.029              | 24.873       | 0.000    | Rejected |

Table 2 presents the results of the hypothesis test examining the relationship between banditry activities and educational pursuit of children. The null hypothesis (H0), which posits that there is no significant relationship between these two constructs, is tested using structural equation modeling. The path coefficient (Beta) from banditry activities to educational pursuit of children is -0.734, indicating a strong negative relationship meaning that as banditry activities increases, educational pursuit of children decreases significantly. This relationship is supported by a low standard deviation of 0.029, showing that the estimate is precise. Furthermore, the T-statistic of 24.873 greatly exceeds the critical value required for statistical significance, and the p-value of 0.000 confirms that the result is highly significant. As a result, the null hypothesis is rejected. These findings suggest that banditry activities exerts a statistically significant and strong negative effect on educational pursuit of children. In practical terms, if banditry activities represents a form of restriction or barrier, it notably reduces electronic payment confidence or capability (educational pursuit of children). Thus, the analysis confirms a clear and meaningful negative influence from banditry activities to educational pursuit of children in shinkafi local government areas of Zamfara state.

#### Qualitative data analysis

To complement the responses generated through questionnaire, interview was conducted with 18 management staff. The responses from the interviews were analyzed using thematic method of qualitative data analysis. This method involves getting familiar with the data, coding, generating the themes, reviewing the themes, defining and naming themes as well as writing up the report.

**Table 6 Interview Responses Using Thematic Analysis**

| <b>Respondents</b>       | <b>Position</b>            | <b>Code</b>        |
|--------------------------|----------------------------|--------------------|
| Respondent <sub>1</sub>  | Traditional Ruler          | (R <sub>1</sub> )  |
| Respondent <sub>2</sub>  | Traditional Ruler          | (R <sub>2</sub> )  |
| Respondent <sub>3</sub>  | Security Officer           | (R <sub>3</sub> )  |
| Respondent <sub>4</sub>  | Security Officer           | (R <sub>4</sub> )  |
| Respondent <sub>5</sub>  | Community Leader           | (R <sub>5</sub> )  |
| Respondent <sub>6</sub>  | Community Leader           | (R <sub>6</sub> )  |
| Respondent <sub>7</sub>  | Youth Leader               | (R <sub>7</sub> )  |
| Respondent <sub>8</sub>  | Youth Leader               | (R <sub>8</sub> )  |
| Respondent <sub>9</sub>  | Parent                     | (R <sub>9</sub> )  |
| Respondent <sub>10</sub> | Parent                     | (R <sub>10</sub> ) |
| Respondent <sub>11</sub> | Parent                     | (R <sub>11</sub> ) |
| Respondent <sub>12</sub> | Parent                     | (R <sub>12</sub> ) |
| Respondent <sub>12</sub> | Civil Society Organization | (R <sub>13</sub> ) |
| Respondent <sub>13</sub> | Teacher                    | (R <sub>14</sub> ) |
| Respondent <sub>14</sub> | Teacher                    | (R <sub>15</sub> ) |
| Respondent <sub>15</sub> | Teacher                    | (R <sub>16</sub> ) |
| Respondent <sub>16</sub> | Student                    | (R <sub>17</sub> ) |
| Respondent <sub>17</sub> | Student                    | (R <sub>1</sub> )  |
| Respondent <sub>18</sub> | Student                    | (R <sub>18</sub> ) |

**Source:** Researcher's survey 2025.

**Theme I: Banditry and Educational Pursuit of Children in Shinkafi Local Government area of Zamfara state.**

**Sub-theme 1a** How has Banditry (in terms of process of nurturing intellectual abilities, such as problem-solving, critical thinking, and decision-making, through structured learning experiences). ensured educational pursuit of children in Shinkafi local government area of zamfara?

There are contrary views among the respondents on the effect of banditry on educational development as some of the respondents stated thus that:

Banditry has severely disrupted education in Shinkafi LGAs of Zamfara State. Due to insecurity, many schools have closed, displacing students and forcing some into child labor or street hawking. The fear and trauma caused by constant threats of violence have hindered learning, reduced attendance, and weakened students' focus and cognitive development. Teacher shortages due to insecurity have further lowered education quality. Overall, instead of promoting intellectual growth, the crisis has denied children access to safe, structured learning. Restoring security and implementing targeted recovery efforts are essential for educational progress in the local government. (R<sub>21</sub>, R<sub>22</sub>, R<sub>23</sub>, R<sub>24</sub>, R<sub>25</sub>, R<sub>26</sub>, R<sub>27</sub>, and R<sub>28</sub>).

On the contrary, banditry has severely disrupted children's education in Shinkafi LGA of Zamfara State, it has also led to some adaptive responses. Communities, NGOs, and the government have introduced informal learning options in safer areas, helping displaced children continue their education. These challenges have fostered resilience and increased appreciation for education among parents and leaders. However, despite a few positive adaptations, the overall impact remains harmful, highlighting the urgent need to restore security and rebuild formal education systems. (R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>15</sub> and R<sub>18</sub>).

### **Discussion of Major Finding**

A study in Shinkafi, Zamfara State reveals a strong, statistically significant negative impact of banditry on children's education. Quantitative analysis using structural equation modeling showed that increased banditry sharply reduces educational participation (Beta = -0.734,  $p = 0.000$ ), leading to the rejection of the null hypothesis. Insecurity disrupts school attendance, teacher availability, and student focus, pushing some children into harmful alternatives like child labor. Qualitative findings confirm these disruptions: schools have closed, students displaced, and children traumatized by ongoing violence, resulting in reduced attendance and impaired learning. Teacher shortages further degrade educational quality, denying children safe and effective learning environments. Despite these challenges, communities, NGOs, and government bodies have initiated informal education programs in safer areas, demonstrating resilience and a continued commitment to education. However, these efforts remain limited and unable to fully offset the widespread educational damage caused by banditry.

### **Summary of Major Finding**

Findings established that banditry significantly undermines students' willingness and ability to pursue education. Factors such as fear of attacks, displacement, destruction of school facilities, and psychological trauma have contributed to a decline in school attendance, enrollment, and educational aspirations. Interview findings have a differing view, with most respondents emphasizing that banditry has interrupted the development of key intellectual abilities like problem-solving and critical thinking, typically fostered through structured, consistent education. School closures and trauma have led to widespread discontinuity in learning. A few respondents, however, acknowledged that some communities have responded by creating informal learning centers, which have provided limited educational continuity and encouraged resilience. While these efforts are commendable, they are not considered a replacement for formal, quality education, and respondents agreed that restoring security and rebuilding the formal education system are essential.

### **Conclusion**

The study concluded that banditry poses a severe threat to education, significantly affecting students' ability and motivation to pursue learning. The widespread fear, displacement, destruction of educational infrastructure, and psychological trauma have led to decreased school attendance and disrupted intellectual development. While informal learning initiatives in some communities have offered temporary relief and fostered resilience, they fall short of providing the structured and comprehensive education available through formal systems. Ultimately, the restoration of security and the rebuilding of formal educational institutions are critical to reversing these negative trends and ensuring that students regain access to quality education and opportunities for intellectual growth.

### **Recommendation**

The study recommended that Government and security agencies should collaborate to secure school environments and rebuild damaged educational infrastructure. Ensuring that schools are safe and functional is a foundational step to restoring learning and student confidence.

### **References**

- Abdullahi, I. (2022). Armed banditry, coercive approach, and human security in the Northwest Nigeria. *International Journal of Research and Innovation in Social Sciences*, 329–338.
- Baykent, U. Ö. (2024). Richard Peters: Pioneering contributions to educational philosophy and their lasting impact: R. Peters' educational philosophy. *Synesis*, 16(4), 100–119.
- Cilliers, J. (2021). *The future of Africa: Challenges and opportunities* (p. 421). Springer Nature.

- Ekezie, W. (2022). Resilience actions of internally displaced persons (IDPs) living in camp like settings: A Northern Nigeria case study. *Journal of Migration and Health*, 6, Article 100115. <https://doi.org/10.1016/j.jmh.2022.100115>
- Iksal, I., Hayani, R. A., & Aslan, A. (2024). Strengthening character education as a response to the challenges of the times. *Indonesian Journal of Education (INJOE)*, 4(3), 761–774.
- Ilyas, M. (2024). The impact of armed conflict on education and children in Jammu and Kashmir: Implications for peace education. *Journal of Peace Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/17400201.2024.XXXXXX> (Replace "XXXXXX" with actual DOI if available)
- Kanu, I. A., Paul, P. M., Bazza, M. B., Kamai, P. H., Kanyip, P. B., & Onukwuba, M. (2024). Educational insecurity in Northwest Nigeria. *International Journal of Religion*, 5(7), 151–164.
- Minasyan, S., Malihah, E., & Maftuh, B. (2023). Towards sustainable solutions: Educational challenges among forcibly displaced students up to junior high school. *Heritage*, 4(2), 208–232.
- Nkrumah, R. B., & Sinha, V. (2020). Revisiting global development frameworks and research on universal basic education in Ghana and Sub Saharan Africa: A review of evidence and gaps for future research. *Review of Education*, 8(3), 733–764.
- OECD. (2020). *Equity and quality in education: Supporting disadvantaged students and schools*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264130852-en>
- Ojo, J. S., Oyewole, S., & Aina, F. (2023). Forces of terror: Armed banditry and insecurity in North west Nigeria. *Democracy and Security*, 19(4), 319–346.
- Rad, D., Redeş, A., Roman, A., Ignat, S., Lile, R., Demeter, E., ... Rad, G. (2022). Pathways to inclusive and equitable quality early childhood education for achieving SDG4 goal—a scoping review. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 955833. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.955833>
- Sanchi, I. D., Alhassan, Y. J., Ajibade, O. V., & Sabo, Y. A. (2022). Implications of rural banditry on educational development in Nigeria: A critical review. *Direct Research Journal of Social Science and Educational Studies*, 10(5), 77–87.
- Shaturaev, J. (2021). *Indonesia: Superior policies and management for better education (Community development through education)* (Vol. 1).
- Susser, I., & Schneider, J. (2020). Wounded cities: Destruction and reconstruction in a globalized world. In *Wounded cities* (pp. 1–23). Routledge.
- Suzina, A. C., & Tufte, T. (2020). Freire’s vision of development and social change: Past experiences, present challenges and perspectives for the future. *International Communication Gazette*, 82(5), 411–424.
- Tikly, L. (2019). *Education for sustainable development in the postcolonial world: Towards a transformative agenda for Africa*. Routledge.
- Tukur, I., & Abdullahi, S. (2023). Effect of armed banditry on secondary school educational development in Zamfara State. *Zamfara Journal of Politics and Development*, 2(1), 45–67. <https://zjpd.com.ng>
- Williams, P. T. (2023). Education evolution: Pedagogical techniques for the modern world. *International Journal of Research and Review Techniques*, 2(2), 7–13.



## ÖZEL GEREKSİNİMLİ BİREYLERİN ÜNİVERSİTELERDEKİ EĞİTİM SÜRECİNDE YAŞADIĞI MEKANTİSAL VE EĞİTSEL SORUNLAR

**Murat BALCI**

Istanbul Aydın University, Faculty of Education, Department of Special Education, Istanbul, Türkiye

ORCID:0000-0003-3898-8651

**Çisil Elif ALTAY**

Istanbul Aydın University, Faculty of Education, Department of Special Education, Istanbul, Türkiye

ORCID:0009- 0009-8095-1677

### ÖZET

Yükseköğretimde fırsat eşitliği ve kapsayıcı eğitim ilkeleri, günümüzde her zamankinden daha fazla önem kazanmıştır. Ancak bu ilkeler doğrultusunda atılan politik ve yönetsel adımlar, özel gereksinimli bireylerin üniversite yaşamında karşılaştıkları çok yönlü ve sistematik sorunları ortadan kaldırmakta yetersiz kalmaktadır. Üniversitelerde öğrenim gören görme, işitme, bedensel, zihinsel engelli ya da kronik sağlık sorunları olan bireyler, yalnızca fiziksel engellerle değil; aynı zamanda dijital içeriklere erişim, akademik destek hizmetlerine ulaşım, sosyal etkileşim fırsatları ve psikolojik dayanışma alanlarında da çeşitli güçlüklerle karşı karşıya kalmaktadır. Ders materyallerinin alternatif formatlarda sunulmaması, sınıf içi uygulamaların bireysel ihtiyaçlara göre düzenlenmemesi, evrensel tasarım ilkelerinin öğreimsel ve eğitsel uyarlamalarının yapılmaması ve öğretim elemanlarının engellilik konusundaki pedagojik farkındalık düzeylerinin düşük olması, bireylerin akademik başarılarını ve öğrenme motivasyonlarını doğrudan etkileyen unsurlar olarak ortaya çıkmaktadır. Mimari erişim eksiklikleri, örneğin hiç olmayan, uygun olmayan ya da standartları karşılamayan asansörler, binalar, rampalar, koridorlar, tuvaletler, derslikler ya da yönlendirme tabelaları özel gereksinimli öğrencilerin kampüs yaşamına eşit katılımını ciddi biçimde kısıtlamaktadır. Engelli öğrenci birimlerinin çoğunun, kurumsal düzeyde yeterince donanımlı olmaması; hizmetleri genellikle bireysel başvurulara tepki verme düzeyinde kalmakta, önleyici ve kapsayıcı stratejiler geliştirme konusunda zayıf kalmaktadır. Bu çalışma, özel gereksinimli bireylerin üniversite eğitim ortamlarında karşılaştıkları temel sorunları disiplinlerarası bir bakış açısıyla ele almakta; mevcut yapının hak temelli ve erişilebilir bir yaklaşımla dönüştürülmesine yönelik öneriler sunmayı amaçlamaktadır. Eğitimde sürdürülebilir kapsayıcılık, yalnızca bireysel çabalarla değil; üniversitelerin bütüncül, eşitlikçi ve erişilebilirlik odaklı politikaları hayata geçirmeleriyle mümkün olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Özel gereksinimli birey, yükseköğretim, erişilebilirlik, engelli öğrenci, kapsayıcı eğitim

## **SPATIAL AND INSTRUCTIONAL BARRIERS ENCOUNTERED BY INDIVIDUALS WITH SPECIAL NEEDS IN UNIVERSITY EDUCATION**

### **ABSTRACT**

Principles of equal opportunity and inclusive education in higher education have gained more importance than ever before. However, political and administrative steps taken in line with these principles remain insufficient in eliminating the multifaceted and systemic challenges faced by individuals with special needs in university life. Students with visual, hearing, physical, intellectual disabilities or chronic health conditions encounter not only physical barriers but also various difficulties in accessing digital content, academic support services, opportunities for social interaction, and psychological solidarity. The lack of course materials in alternative formats, the failure to adapt classroom practices to individual needs, the absence of instructional and educational adjustments based on universal design principles, and the limited pedagogical awareness of faculty members regarding disability issues are factors that directly affect the academic success and learning motivation of these individuals. Architectural inaccessibility—such as the absence of elevators, or the presence of inadequate or non-standard buildings, ramps, corridors, restrooms, classrooms, or signage—severely restricts students with special needs from equally participating in campus life. Moreover, most disability support units at universities lack sufficient institutional capacity; their services are generally limited to responding to individual requests rather than developing proactive and inclusive strategies. This study adopts an interdisciplinary perspective to examine the key challenges faced by individuals with special needs in higher education settings and aims to offer recommendations for transforming the current structure into a rights-based and accessible system. Sustainable inclusivity in education can only be achieved not through individual efforts alone, but through the implementation of comprehensive, equitable, and accessibility-focused policies by universities.

**Keywords:** Student with special needs, Higher education, Accessibility, Disabled student, Inclusive education

# “GÖRÜNMEZ EL” VE HUME VE MILL’İN NEDENSEL TEORİLERİYLE BAĞLANTISI

**Lütfü Şimşek**

Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Administrative and Economic Sciences,  
Tekirdağ, 59030 Değirmenaltı, Tekirdağ  
ORCID: 0000-0002-8834-3440

## ÖZET

Bu çalışma Ampirist bilgi kuramı içinde nedensellik üzerine tartışmanın Adam Smith özelinde klasik iktisat okulu üzerindeki belirleyici rolünü göstermeyi amaçlamaktadır. Nedensellik bilim tarihinin en önemli problemlerinden biri olarak, bilimin yapısını anlamaya yönelik çabaların merkezinde yer alır. Ampirist gelenek duyuşsal deneyime dayalı bilgi anlayışıyla bu soruya verdiği cevapla günümüz sosyal bilimlerinin başta iktisat olmak üzere kuruluşunda belirleyici olmuştur. Hume, nedenselliği zorunluluk değil, ardışıklık olarak kabul eder ve radikal bir şüphecilikle nedenselliği zihinsel alışkanlık ile açıklayarak aslında bilinemeyeceğini öne sürer. Mill ise Hume’un bu kuşkululuğunu bilimsel yöntemin ilkeleriyle aşmayı hedefleyerek, deneysel tümevarım yöntemleri aracılığıyla nedensel yasaların kurulabileceğini savunur. Özellikle David Hume’dan belirgin bir şekilde etkilenen Adam Smith ise daha pragmatik bir anlayış geliştirerek, nedenselliği ahlaki duyarlılık ve toplumsal davranışlar bağlamında ele alır. “Moral Sentiments”de insan davranışlarının nedenlerinin bireysel fayda ile temellendirilmesinden sonra “Ulusların Zenginliği”nde “görünmez el” metaforu aracılığıyla bireysel çıkarların toplumsal düzene etkilerini mekanik nedensellik ile açıklar. Bu üç düşünürün yaklaşımları, ampirist gelenek içinde nedenselliğin epistemolojik, metodolojik ve normatif yönlerini açığa çıkarmaktadır. Makale, bu farklı yönelimleri karşılaştırmalı olarak değerlendirerek, nedenselliğin felsefi, bilimsel ve etik boyutlarına dair çok katmanlı bir analiz sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Nedensellik, Ampirizm, David Hume, John Stuart Mill, Adam Smith, Bilim Felsefesi, Ahlak Felsefesi, Toplumsal Kuram

## THE “INVISIBLE HAND” AND ITS CONNECTION TO THE CAUSAL THEORIES OF HUME AND MILL

### ABSTRACT

In this study we tried to demonstrate the decisive role of the causality within the framework of empiricist epistemology, particularly in shaping the classical school of economics and Adam Smith. As one of the most fundamental problems in the history of science, causality lies at the heart of efforts to understand the structure of scientific knowledge. The empiricist tradition, has played a formative role especially in economics in shaping the foundations of modern social sciences.

David Hume saw causality not as necessity, but as mere succession, events that regularly follow one another. From his skeptical perspective causality is nothing more than a mental habit and thus cannot truly be known. John Stuart Mill, seeking to overcome Hume’s skepticism through the principles of scientific method, claims that causal laws can be established via experimental methods of induction.

Adam Smith, deeply influenced by Hume, adopts a more pragmatic approach by interpreting causality in terms of moral sensibility and social behavior. In *The Theory of Moral Sentiments*,

he grounds the causes of human actions in individual utility; later, in *The Wealth of Nations*, he employs the “invisible hand” metaphor to explain how individual interests contribute to social order through a form of mechanical causality.

The approaches of these three thinkers illuminate the epistemological, methodological, and normative dimensions of causality within the empiricist tradition. This article offers a comparative evaluation of these orientations, presenting a multi-layered analysis of the philosophical, scientific, and ethical aspects of causality.

**Keywords:** Causality, Empiricism, Philosophy of Science, Social Theory, Adam Smith

# NANCY CARTWRIGHT'IN BİLİM FELSEFESİ VE EKONOMİK MODEL ELEŞTİRİSİ

Lütfü Şimşek

Tekirdağ Namık Kemal University, Faculty of Administrative and Economic Sciences,  
Tekirdağ, 59030 Değirmenaltı, Tekirdağ  
ORCID: 0000-0002-8834-3440

## ÖZET

Bu çalışmada, Nancy Cartwright'ın bilim felsefesi perspektifinden geliştirdiği **ekonomik modeller eleştirisini** ele alınmaktadır. Cartwright'a göre modern iktisat toplumsal olayları matematiksel modeller yardımıyla açıklamaya çalışırken, gerçeklik ve modeller arasında bir uyumsuzluk ortaya çıkar. Modellerin yalın yapılarıyla toplumsal gerçekliğin karmaşık yapısı arasındaki bir açıklık meydana gelir. İktisadi modelleri “thin models” olarak tanımlarken bu modellerle gerçek dünyanın çok boyutluluğunu anlamamanın güçlüğü üzerinde durur. İktisadi analizde “kalın tanımlar” kullanılmasını savunur. Cartwright, özellikle idealize edilmiş matematiksel modellerin, gerçek dünyadaki ekonomik süreçleri temsil etmekte yetersiz kaldığını savunur. Ona göre, modeller yalnızca soyutlama yoluyla değil, aynı zamanda **toplumsal bağlamı, kurumları ve nedensel mekanizmaları** göz önünde bulundurarak kurulmalıdır.

Neoklasik iktisadın sıklıkla başvurduğu “yasalar gibi” genellemelerin geçerliliğinin son derece yalıtılmış koşullarda mümkün olabileceğini savunur; ancak toplumsal dünyada nedensel ilişkiler karmaşıktır ve her durumda aynı şekilde işlemez. Bu nedenle, ekonomik modellerin açıklayıcı gücü, yalnızca formel tutarlılıkla değil, bağlamsal gerçekliğe duyarlılığıyla da ölçülmelidir. Makale, Cartwright'ın yaklaşımını eleştirel bir biçimde ele alırken, **iktisat biliminde daha zengin, çok katmanlı ve normatif olarak duyarlı modelleme** yöntemlerinin gerekliliğine dikkat çekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kalın Betimleme, Ekonomik Modelleme, Bilim Felsefesi, Normatif Ekonomi, Nancy Cartwright

## NANCY CARTWRIGHT'S PHILOSOPHY OF SCIENCE AND HER CRITIQUE OF ECONOMIC MODELS

### ABSTRACT

This study examines Nancy Cartwright's critique of economic modeling from the perspective of the philosophy of science. According to Cartwright, modern economics often attempts to explain social phenomena through mathematical models, yet there is a fundamental mismatch between these models and real-world complexity. She highlights the gap between the simplified structure of models and the intricate nature of social reality. Referring to economic models as “*thin models*”, Cartwright emphasizes the difficulty of capturing the multidimensionality of the real world using such abstract frameworks. As a response, she advocates the use of “*thick description*” in economic analysis. Cartwright particularly argues that highly idealized mathematical models are insufficient for representing actual economic processes. In her view, models must be constructed not only through abstraction but also by taking into account **social context, institutional dynamics, and causal mechanisms**. She further claims that the “law-like” generalizations often used in neoclassical economics can only be valid under highly isolated and artificial conditions; in real social environments, causal relations are far more complex and context-dependent. Therefore, the explanatory power of economic models should be assessed not solely by their formal coherence but also by their **sensitivity to contextual**

**realities.** This paper critically evaluates Cartwright's position, highlighting the need for **richer, multilayered, and normatively responsive modeling practices** in economics.

**Keywords:** Thick Description, Economic Modelling, Philosophy of Science, Normative Economics, Nancy Cartwright

## GİRİŞ

Ekonomi bilimi pozitif bir bilim olarak kurulmuş; kendini Newtoncu fizik bilimi örneğinde benzer yasa ve modeller üzerinde inşa etmiştir (Hausman, 1992). Nancy Cartwright eserlerinde nedensellik, bilimsel yasalar, deneyin doğası gibi temel kavramları kullanarak modern bilim metodolojisini eleştirir. Bilimde evrensel yasaların güçlüğünü ve tanımlanmış şartlar altında elde edilen bilimsel bulguların farklı koşullar altında uygulanmasının zorluğunu vurgular (Cartwright, 1989). Bilimin yasaları farklı bir söyleyişle sadece geçerli oldukları model içinde doğru sonuç verirken farklı modellerde farklı sonuçlar üretirler. Özellikle rastlantısal kontrol deneyleri yönteminin kullanılmasını eleştirmektedir. Bir numuneden elde edilen sonuçlar, o sonuçların alındığı şartlarla ilgilidir, o duruma özgündürler.

Dünya fragmente, parçalı bir gerçekliktir ve kompleks yapılardan meydana gelir; bilimsel yasalar ise genelleştirmeye dayalı soyutlamalardır, basitleştirmeye dayanırlar ve dünyanın karmaşıklığını açıklamakta yalın, "ince" kalırlar.

Bu çalışmanın amacı Cartwright'ın bilim felsefesini iktisat teorisi bağlamında incelemek ve filozofun iktisat metodolojisine katkılarını tartışmaktır. Önce Onun bilim anlayışını ele alarak, daha sonra bunun ekonomiye yansıması üzerinde duracağız.

## BİLİM ANLAYIŞININ TEMEL ÖZELLİKLERİ VE BU ÇERÇEVEDE İKTİSAT TEORİSİNE YAKLAŞIMI

Öncelikle Klasik İktisat okulunun üzerine kurulduğu genel geçer *evrensel yasa* fikrini eleştirir. Neoklasik İktisadın bu kabuller temelinde geliştirdiği evrensel fayda maksimizasyonu ve rasyonel birey kuramlarıyla insan davranışlarının bağlamdan bağımsız olarak genel bir açıklamaya tabi tutulabileceği iddiasını geçersiz kabul eder. Cartwright'a göre evrenselci genel geçer yasalar bireysel davranışları açıklamakta yetersizdir.

İkinci olarak, Ekonomide varsayılan genel denge modellerini soyut dünya tasarımları olarak eleştirir. Gerçek piyasalarda, belirsizlik, bilgi asimetrisi ülkeler ve dönemler arasında kurumsal farklılıklar ve kültürel yapılara dayalı bağlamlar belirleyicidir.

Son olarak, nedensellik üzerine kurulu evrensel mekanizma tanımlarıyla ekonomik süreçlerin tahlil edilmesini problemli olarak kabul etmektedir. Keynesyen çarpan etkisi örneğini vererek bazı ülkelerde güçlü işlerken bazı ülkelerde son derece sınırlı bir etkiye sahiptir. (Cartwright 2007, 232)

Bu temellerde yaptığı "ince", "kalın" tanımlarıyla nedenselliği bağlamsal olarak daha açıklayıcı bir araca dönüştürür. İnce nedensellikten, genel, gevşek ve netleştirilmemiş bir "neden" anlaşılır. Formel sistemlerde "ince tanım" altta yatan belirleyici mekanizmaları göstermeden, karmaşık ilişkileri tek bir faktörle açıklamaya çalışır örneğin "X, Y'nin nedenidir" dediğimizde, bu ince bir nedenselliktir; çünkü X'in nasıl olup da Y'yi mümkün kıldığını açıklamamaktadır (Cartwright, 2007, 18).

İnce nedensel kavramları kullanan formel yaklaşımlar bilimsel araştırmada kullanılabilir; çünkü aslında kalın nedensel yasaları bunlar mümkün kılar. Fakat neden terimi soyut ve belirlenmemiş kaldığı için bunlara dayanarak bağlamsal politikalar geliştirmek mümkün olmaz.

Kalın nedensel tanımlar kesin ve içerik olarak zengin bir yapıdadırlar. Bir faktörün diğerinin oluşuna ya da olmayışına nasıl etki ettiğine ve bunun nasıl hangi koşullar altında gerçekleştiğine işaret ederler. "X, Y'nin nedenidir" demek yerine kalın bir nedensel tanım o

yönde iter, şekillendirir, çeker gibi ifadeler kullanır. Kalın nedensel tanımlar genel olarak “neden” terimini verirken, aynı zamanda o özel etkileşime ilişkin diğer altta yatan olguları da açıklarlar. Bu da önemlidir; çünkü kuvvet gibi soyut bilimsel kavramları kullanmak istediğinizde bunları somutlaştırmanız gerekir bunun için de yorumlayıcı modeller kullanmak ve soyut kavramları somut durumlara uyarlamak gerekir(Cartwright,2007,20).

Bu konuda Keynesyen para çarpanı kuramını örnek olarak verir. Bu tür mekanizmalara, nomolojik makineler der. Yani, belirli koşullar sağlandığında düzenli sonuçlar üreten mekanizmalardır. Ancak gerçeklikte bu düzenliliği kesintiye uğratacak sayısız etken devreye girer. Örneğin para arzındaki bir artışın milli geliri artıracak önermesi; yatırım ve tüketim eğilimleri gibi çok sayıda etkene bağlıdır. Nakit/mevduat oranının stabil olduğu bankaların maksimum kredi kullandığı durumlarda geçerlidir. (Cartwright,1999) Keynes de zaten bu nedenle likidite tuzağı gibi durumlardan söz ederek hangi koşullar altında geçerli olabileceğini belirlemeye çalışır. Bu farklı senaryolar da zaten modelin evrensel bir yasa olarak kabul edilemeyeceğini gösterir.

İşsizlik histerisi, enformasyon asimetrisi gibi olgular evrensel kanunların, örneğin piyasalar dengeye gelir tezinin kusurları olarak gösterilebilir. Çünkü işsizlik histerisinde, uzun süre işsiz kalan bireylerin becerileri azaldığı için zamanla yeniden işe girmek zorlaşır. Firmalar düşük verim kaygısıyla bu kişileri işe almak istemezler. Genel teorinin aksine histeri mekanizması işsizlik şoklarının geçici değil kalıcı olduğunu gösterir. Bu koşullarda daha bağlama özgü bir nedensel mekanizma zinciri etkili olmaktadır. Ya da enformasyon asimetrisi aynı şekilde bize ikinci el otomobil sağlık sigortası gibi piyasalarda dengenin bozulduktan sonra düzelmediğini göstermektedir. Tek bir evrensel piyasa yoktur ve işleyişi belirleyen mekanizma piyasa türüne, kurumsal düzenlemelere ve bilgi akışına göre oluşan bağlam tarafından belirlenir. Asimetri her piyasada aynı sonuç doğurmaz; bazı yerlerde piyasalar çökerken bazıları müdahalelerle kurtarılabilir.

Cartwright’ın önemli bir katkısı da Rastlantısal kontrollü deneylerle elde edilen sonuçların bağlamından kopararak genelleştirilmesine yönelttiği eleştiridir. Bu genelleştirmenin altında yatan temel varsayım: “*burada işe yaradı orada da işe yarar*” anlamına gelmez şeklinde özetlenebilir. Kanıt temelli yaklaşımlardan elde edilen genellemelerle elde edilen bulguların oraya özgün destekleyici faktörlerin ne olduğu bilinmeden, bir politikanın başka bir yere taşınması ya da uygulanması mümkün olmaz. Bu durum mikro finans örneğinde açıklanmaktadır. Mikro finans yöntemi bazı ülkelerde başarılı olurken diğerlerinde başarısız sonuçlar verebilir. Çünkü belirleyici toplumsal yapılar son derece farklı özellikler taşıyabilirler. Rastlantısal kontrol deneyleri belirli bir iktisat politikasının nasıl uygulanacağına karar vermede sadece bir başlangıç noktasıdır. Bunları politika oluşturan uzun yolun ilk kaldırım taşları gibi düşünmek gerekir. (Cartwright&Hardie,2012,17) Mikro finans örneğinde bunu açıklamaktadır. Hindistan’da işe yarayan politikalar Türkiyede sonuç vermeyebilir. Mikrofinans’ın Birleşik Krallıkta başarısız olmasını, toplumsal bağların eksikliğine, kredi dağıtmak için homojen grupların oluşturulamamasına, vergi sistemine yasal çerçevelerin teşvik edici olmamasına bağlar. Dolayısıyla bir ekonomi politikasını bir ülkeden başka bir ülkeye basitçe taşımak işe yaramamaktadır.

Nedenselliği “mekanizma” bağlam formülüyle yeni bir açıklama modeline kavuşturur. Mekanizmalar boşlukta işlemezler. Destekleyici faktörlerin içinde olduğu bir dizi faktörün koşula özgür bir araya gelişiyse mümkün hale gelirler. Dolayısıyla taşınabilir değildirler. Farklı koşullara uygulanabilmeleri için kendilerini meydana getiren faktörlerin birlikteliği içinde bütünlüklü yapılar olarak taşınmaları gerekir. Ancak bu şekilde yeni koşullar altında başarıyla uygulanabilirler. (Cartwright&Hardie,2012,151)

## ELEŞTİRİLER

Nancy Cartwright'ın görüşleri ve iktisat metodolojisi başta olmak üzere bilim felsefesine katkıları geniş ölçüde tartışılmış ve çoğulcu eleştirel bir metodoloji konusu başka yazarlarca da literatürde tartışılmıştır. Bu noktada kendisine yönelik eleştirilere göz atmak bu yönde atılacak adımlara bir katkı sunacaktır.

Julian Reiss (2013) Mekanizma teorisini desteklemekle birlikte bunların her zaman gözlemlenebilir ve tanımlanabilir yapılar olmadığını savunur. İktisatta zaman zaman mekanizma kavramı “analitik metafor” olarak kalabilir. Bu nedenle mekanizmalara dayalı politikalar üretmenin sınırlılıklarına dikkat çeker. Aynı Şekilde Kevin Hoover (2001) nedensel mekanizmaların pratikte tanımlanamayacağını savunmaktadır. Dolayısıyla Cartwright'ın teorisinin ekonometrik analizde nasıl kullanılacağını belirsiz olduğuna işaret eder. Dani Rodrik (2015) ise ekonomide kullanılan modeller için “doğru” yerine “yararlı” tanımını kullanmak gerektiğini savunur. Bu ince ve kalın nedenler ayrımıyla örtüşür görünse de, Rodrik için çoğulluk bir sorun değil bir avantajdır. Farklı modellerin farklı bağlamda kullanılması çok daha tercih edilebilir bir durumdur ve ekonomi bilimi bu çoğulluğu yönetebilme becerisini kazanmalıdır.

## SONUÇ

Bu çalışmada Cartwright'ın eserlerinden yola çıkarak, onun bilim felsefesinin temel ilkelerini belirledikten sonra özel olarak iktisat teorisine bu felsefe anlayışının sunabileceği katkıları göstermeye çalıştık. Bilimin gücü açıklama ve öngörme kapasitesiyle ölçülür. Bu konuda güncel iktisat biliminin yaşadığı problemler açıktır. İktisadi olaylar meydana geliş ekonomik sistemlerin yaşadığı sorunlar ve çözümler konusunda iktisat bilimi bir tıkanıklık içindedir. Nancy Cartwright'ın bilim felsefesi, iktisat biliminin bu sorunlarını aşmada katkıda bulunabilecek önemli metodolojik ve epistemolojik içeriklere sahiptir. Genel geçer evrensel yasaların yanıltıcı olabileceğini, modellerin sınırlı bir kullanım alanına sahip olduğunu göstererek bağlamsal mekanizmaların açıklama gücüne dikkat çekmeye çalışır. Bu yaklaşımlar ekonomi politikaları açısından değerlendirildiğinde, güçlü bir metodolojik çoğulculuğun önünün açıldığını ve politika tasarımlarında kurumsal, kültürel etkileri ve toplumsal yapıları dikkate alan bağlam duyarlılığı yüksek ekonomik politikalarının önünün açılacağını söyleyebiliriz. Kendisine yönelik eleştirileri gözden geçirdiğimizde bu yönde yapıcı bir tartışmanın gelişmekte olduğunu söyleyebiliriz.

## KAYNAKÇA

- Cartwright, N. (1989). *Nature's Capacities and Their Measurement*. Clarendon Press.
- Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge University Press.
- Cartwright, N. (2007). *Hunting Causes and Using Them: Approaches in Philosophy and Economics*. Cambridge University Press.
- Cartwright, N., & Hardie, J. (2012). *Evidence-Based Policy: A Practical Guide to Doing It Better*. Oxford University Press.
- Deaton, A., & Cartwright, N. (2018). Understanding and misunderstanding randomized controlled trials. *Social Science & Medicine*, 210, 2–21.
- Hausman, D. M. (1992). *The Inexact and Separate Science of Economics*. Cambridge University Press.
- Hoover, K. D. (2001). *Causality in Macroeconomics*. Cambridge University Press.
- Reiss, J. (2013). *Philosophy of Economics: A Contemporary Introduction*. Routledge.
- Rodrik, D. (2015). *Economics Rules: The Rights and Wrongs of the Dismal Science*. W.W. Norton.



# KONVANSİYONEL GERİLİM ÖLÇÜ TRANSFORMATÖRLERİNE GÖRE BOYUT AVANTAJI SAĞLAYAN BİR GERİLİM TRANSFORMATÖRÜ TASARIMI VE İLK PROTOTİP DENEMESİ

**Fatma Feyza KÖSE**

Konya Technical University, Graduate Education Institute, Department of Electrical and Electronics Engineering, 42250 Selçuklu, Konya  
**ORCID:** 0000-0002-3916-1405

**Musa AYDIN**

Konya Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Electrical and Electronics Engineering, 42250 Selçuklu, Konya  
**ORCID:** 0000-0001-5545-1456

**Aydın Altay ELALMIŞ**

Emek Elk. End., 06750 Akyurt, Ankara  
**ORCID:** 0009-0006-5734-0542

## ÖZET

Endüktif gerilim transformatörleri, enerji iletim ve dağıtım sistemlerinde yüksek gerilimi düşük seviyelere dönüştürerek koruma ve ölçüm cihazlarının güvenli çalışmasını sağlar. Bu transformatörlerin doğru ve güvenilir çalışması, enerji sistemlerinde oluşabilecek arızaların tespiti ve sistem güvenliğinin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Ancak, geleneksel endüktif gerilim transformatörleri yapısal olarak büyük boyutlu ve ağır olmaları nedeniyle saha uygulamalarında bazı dezavantajlara sahiptir. Bu dezavantajlar arasında kurulum alanı gereksinimi, maliyet artışı ve bakım zorlukları öne çıkmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, mevcut büyük yapılı tasarımlardan farklı olarak 170 kV seviyesinde yeni bir kazan tipi endüktif gerilim transformatörü tasarlanmış ve ilk prototipi yapılmıştır. Gerçekleştirilen tasarımda, kompakt yapı hedeflenmiş; malzeme optimizasyonu ve elektromanyetik performans iyileştirmeleri üzerine odaklanılmıştır. Sonuç olarak, daha küçük hacimli, yüksek verimliliğe sahip ve güvenlik açısından üstün bir transformatör prototipi elde edilmiştir. Tasarım sürecinde benimsenen mühendislik temelli optimizasyon yaklaşımı hem üretim maliyetlerinde azaltmaya hem de performans artışını sağlamaya çalışmıştır. Elde edilen bulgular, endüktif gerilim transformatörlerinin gelecekteki tasarım süreçlerine önemli ölçüde katkı sunabilecek niteliktedir. Bu çalışma, üreticilere kompaktlık, verimlilik ve maliyet etkinliği açısından yol gösterici bir örnek teşkil etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Endüktif gerilim transformatörü, gerilim transformatörü tasarımı, kazan tipi gerilim transformatörü, ölçü transformatörü.

## DESIGN OF A TRANSFORMER OFFERING A SIZE ADVANTAGE OVER CONVENTIONAL VOLTAGE MEASUREMENT TRANSFORMERS AND FIRST PROTOTYPE TRIAL

## ABSTRACT

Inductive voltage transformers play a vital role in energy transmission and distribution systems by stepping down high voltages to safer levels, thereby enabling the secure and accurate operation of protection and measurement equipment. Their accurate and reliable performance is essential for the detection of system faults and for ensuring the overall safety and stability of electrical networks. However, conventional inductive voltage transformers are typically large and heavy, which presents several challenges in practical field applications. These include

increased installation space requirements, higher production and logistics costs, and more complex maintenance procedures.

In this study, a novel 170 kV tank-type voltage transformer was designed and prototyped, representing a departure from conventional large-scale structures. The proposed design emphasizes compactness, material optimization, and improvements in electromagnetic performance. As a result, a prototype with reduced physical volume, enhanced efficiency, and improved safety characteristics was successfully developed. An engineering-based optimization approach was employed throughout the design process, aiming to minimize manufacturing costs while simultaneously improving performance. The findings of this study are expected to provide valuable insights for future design strategies of inductive voltage transformers. Furthermore, the developed prototype serves as a guiding example for manufacturers seeking advancements in compactness, efficiency, and cost-effectiveness.

**Keywords:** Inductive voltage transformer, voltage transformer design, tank-type voltage transformer, instrument (measuring) transformer

## GİRİŞ

Endüktif gerilim transformatörleri, elektrik enerji sistemlerinde gerilim ölçümü ve koruma amacıyla yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ancak geleneksel gerilim ölçü transformatörleri, büyük boyutları nedeniyle saha kurulumunda önemli zorluklar ve maliyet artışlarına neden olmaktadır. Bu çalışmada, 170 kV seviyesinde mevcut tasarımlardan belirgin şekilde daha kompakt ve hacim olarak küçültülmüş bir kazan tipi gerilim transformatörü (GTK) tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Malzeme kullanımı ve elektromanyetik performans optimize edilerek, fiziksel boyutlarda sağlanan bu kayda değer küçülme ile birlikte yüksek verimlilik ve güvenilirlik elde edilmiştir. Böylece, çalışma saha uygulamalarında kolaylık sağlayan ve maliyetleri azaltan yenilikçi bir çözüm sunmuştur.

Literatürde, endüktif gerilim transformatörlerinin yapısal tasarımında çekirdek tipi, sargı geometrisi ve izolasyon düzeni gibi parametrelerin elektromanyetik performans üzerinde doğrudan etkili olduğu belirtilmiştir (Gopp 2023). Kompakt çekirdek yapıları ile kaçak akıların ve manyetik doyumun azaltılması hedeflenirken, bu tasarımların FEM analizleriyle doğrulanması ve rezonans frekanslarının işletme bandı dışına taşınması önerilmektedir (Öztürk 2011; Leśniewska 2022). Yağ-kağıt izolasyon sistemlerinde sıcaklık ve nemin neden olduğu bozulmalar, tanδ testi gibi yöntemlerle izlenmekte (Gu 2024) ve çevrimiçi izleme sistemlerinin kullanımı önerilmektedir (Madrid-Chirinos 2022).

Ayrıca, yalıtım sıvısı olarak biyobozunur esterler ve sentetik yağlar, mineral yağlara kıyasla daha çevreci ve uzun ömürlü çözümler sunmakta; ancak bu alternatiflerin delinme dayanımı ve yaşlanma karakteristikleri tasarım sürecinde dikkate alınmalıdır (Župan 2023; Jeanneton 2022). Kazan tipi VT'lerde genleşme kabı gibi ikincil yapıların sızdırmazlık ve nem geçirmezlik açısından önemi büyüktür (Li 2024). Ölçüm doğruluğunun harmonik bozulmalar altında korunabilmesi için ise, frekans karakterizasyonu dikkatle yapılmalı, sargı düzeni ve çekirdek tipi sistematik olarak optimize edilmelidir (Klatt 2010; Kaczmarek 2023). Bu bağlamda, literatürün sunduğu teknik veriler doğrultusunda geliştirilen bu yeni tasarım; sadece kompaktlığıyla değil, aynı zamanda IEC 61869 gibi standartlarla uyumlu ve yüksek doğrulukta çalışacak şekilde çok yönlü olarak değerlendirilmiştir.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, 170 kV seviyesinde çalışan kazan tipi bir endüktif gerilim transformatörünün (GTK) daha kompakt ve ölçüm doğruluğu yüksek yapıda tasarımı ve prototipi gerçekleştirilmiştir. Çalışma; malzeme seçimi, yapısal boyutlandırma, elektromanyetik simülasyon ve sınıf testi sonrası optimizasyon olmak üzere çok aşamalı yürütülmüştür.

## Materyaller

Tasarım sürecinde kullanılan başlıca bileşenler:

- **Çekirdek:** Grain-oriented M0H kalite silisli sac
- **İzolasyon Malzemesi:** Kraft, krep ve dielektrik kağıt, mineral yağ
- **Sargı:** Emaye kaplı bakır iletken
- **Kazan:** ST37 çelik
- **İzolatör:** Kompozit dış ortam izolatörü

## 2.2. Yöntemler

### 2.2.1. Yapısal Tasarım

Çekirdek kesiti, sargı oranı ve izolasyon boşlukları IEC 61869-3 standartlarına göre hesaplanmıştır. Kazan boyutlandırmasında termal genleşme, sızdırmazlık ve mekanik dayanım kriterleri dikkate alınmıştır.

### 2.2.2. Maliyet Hesaplama

Malzeme maliyetleri ve işçilik maliyetleri dikkate alınacak ana unsurlardır.

### 2.2.3. Test ve Deneyler

Gerilim transformatörüne rutin testler uygulanan ve tasarımın yeterliliğinin kontrol edildiği rutin testler;

- Yalıtım testleri
- Direnç ölçümü
- Oran ve faz açısı doğruluğu
- Yüksek gerilim testleri
- Görsel muayene ve işaretleme kontrolü

## BULGULAR

### Parametreler

**Gerilim transformatörü tasarımına başlamadan önce birincil ve ikincil gerilim seviyeleri, frekans, trafo gücü, doğruluk sınıfı, izolasyon seviyesi, kullanım ortamı ve izolasyon tipi, bağlantı şekli, tasarım standartları, kısa devre dayanımı ve fiziksel montaj sınırlamaları eksiksiz olarak belirlenmelidir.**

- Oran:
  - Primer gerilim:  $154.000 / \sqrt{3}$  [V]
  - Sekonder gerilimler:  $100 / \sqrt{3}$  [V] Cl.0,2 – 25VA  
 $100 / \sqrt{3}$  [V] Cl.0,5 – 50VA  
 $100 / 3$  [V] Cl.3P – 50VA
- Frekans: 50 Hz
- İzolasyon seviyesi: 170 / 325 / 750 [kV]
- Anma gerilim faktörü ( $F_v$ ):  
 $1,2 \times U_n$  sürekli,  $1,5 \times U_n$  30 saniye
- Aynı anda toplam güç ( $P_{total}$ ): 125 VA
- En büyük termik güç ( $P_{termik}$ ): 3000 VA
- Standard: IEC 61869-1/3
- Ortam: Harici kullanım için uygundur.  
Tasarımı yapılan trafonun değerleri netleştirildikten sonra kullanılacak olan nüvenin cinsi belirlenerek manyetik akı yoğunluğu bulundu. Kullanılacak olan nüvenin kesit alanı seçildikten sonra primer tur sayıları hesaplandı.

$$N = U / (\sqrt{2} \times \pi \times f \times B_{\phi} \times S_h) \quad (1)$$

N: Primer veya sekonder sargı sarım sayısı

U: Primer veya sekonder gerilim (V)

f: Şebeke frekansı (Hz)

B<sub>φ</sub>: Çalışma manyetik akı yoğunluğu (T)

S<sub>h</sub>: Nüvenin efektif kesit alanı (m<sup>2</sup>)

- Kullanılacak nüve: M0H

M0H teknik katalog incelenerek B<sub>max</sub>=1,65 Tesla olarak alınmıştır.

$$B_{\phi} = 1,65 / 1,5 = 1,1 \text{ [Tesla]}$$

$$S_h = 66,12 \text{ cm}^2$$

Denklem (1)'de değerler yerlerine konularak primer tur sayısı belirlendi. Primer akım değeri, termik güç Denklem (2) kullanılarak belirlendi.

$$I_p = P_{\text{termik}} / U_p \quad (2)$$

I<sub>p</sub>: Primer akım (A)

Denklem (2)'de primer akım değerinin belirlenmesi ile tel kesiti netleşmiş oldu. Daha sonra Denklem (3) ile sekonder tur sayıları belirlendi. Sekonder tur sayısını belirlemek için Denklem (1) kullanılabilir. Tur sayıları belli olan sekonder sargıların tel kesiti yine Denklem (2) kullanılarak elde edildi.

$$U_p / U_s = N_p / N_s \quad (3)$$

N<sub>s</sub>: Sekonder sargı sarım sayısı

U<sub>s</sub>: Sekonder gerilim (V)

Sekonder sargı mandreni belirlendikten sonra sekonder sargılar için genişlik ve çap hesabı yapıldı. Kullanılan mandren Ø104 x 300 [mm] ebatlarında seçildi.

Mandren kenarlarına kenar şeridi 25mm sarılacağı dikkate alınarak mandren genişliği 250 mm olarak hesaba katıldı. Çap Ø104 ile başlayarak önce presbant sarıldı ve daha sonra ise tel sarımı başlatıldı. Sekonder sargının tamamlanmış hali Resim 1'de görülmektedir.

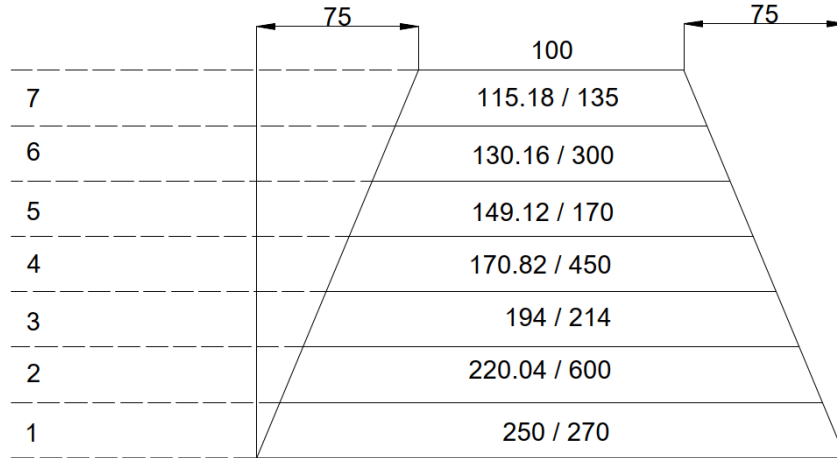


**Resim 1.** Sekonder sargı

Sekonder sarımın bitiş çapına göre primer sarım başlar. 7 kademeli sarım hesabıyla kısaltmalı olarak trapez sarım (Resim 2 bakınız.) yapıldı. Dielektrik kağıtların yükseklik ve bakır emaye telin sarım hesabı Tablo 1’de görüldüğü üzere yaklaşık olarak yapıldı.

- Prototipte kullanılan dielektrik kağıtların gradyenti 10V/μm’dır. Kısmi deşarj olaylarına karşı güvenlik sebebiyle yapılan hesaplarda bu değer 7,5V/μm olarak kabul edilmiştir.

- Trapez sargı tipi, özellikle yüksek gerilim seviyelerinde elektriksel ve mekanik avantajlar sağlaması nedeniyle tercih edilir. Bu sargı geometrisi, potansiyel farkın katmanlar arasında daha dengeli dağılmasını sağlayarak elektrik alan yoğunluğunu azaltır ve izolasyon delinmesi riskini düşürür. Ayrıca manyetik akı dağılımını daha homojen hale getirerek kaçak reaktans ve ek kayıpların önüne geçer.



**Resim 2:** Trapez sargı çizimi

Tel uzunluklarını hesaplamak için kullanılan Denklem (4) kullanıldı. Denklem (4) ile yapılan ortama sargının tel uzunluğu, hem primer hem de sekonder tel uzunluğunu hesaplamak için kullanıldı.

$$L_{tel} = N \times \pi \times d_{ort}$$

(4)

dort: ortalama sargı çapı (cm)



**Resim 3:** Primer sargı

Sekonder ve primer tellerin direçleri Denklem (5) ve kaçak reaktansları denklem (6) ve (7) kullanılarak hesaplandı. Denkelem (5)’te direnç hesabı yapılırken Denklem (4)’te elde edilen  $L_{tel}$  sonuçları kullanıldı.

$$R = \rho \times (L / A)$$

(5)

R: Direnç (Ω)

ρ: Bakırın özgül direnci, yaklaşık 0,0172 Ω·mm<sup>2</sup>/m

L: Tel uzunluğu (m)

A: Tel kesit alanı (mm<sup>2</sup>)

$$X_p = 7.9 \times f \times N_p^2 \times (\pi \times D_{ort}) / L_{tel} \times (s + (a_1 + a_2) / 3) \times 10^{-8} [\Omega] \quad (6)$$

$$X_s = 7.9 \times f \times N_s^2 \times (\pi \times D_{ort}) / L_{tel} \times (s + (a_1 + a_2) / 3) \times 10^{-8} [\Omega] \quad (7)$$

f: Frekans (Hz)

L<sub>tel</sub>: Telin ortalama sargı uzunluğu (m)

N<sub>p</sub>: Primer sargının toplam tur sayısı.

D<sub>ort</sub>: primer ve sekonder ortalama sargı çapları toplamının ortalama değeri (cm)

s: Primer ve sekonder sargı arası mesafe (cm)

a<sub>1</sub>: Primer sargı yüksekliği (cm)

a<sub>2</sub>: Sekonder sargı yüksekliği (cm)

Primerde bulunan direnç ve kaçak reaktanslar Denklem (8) ve (9) kullanılarak sekondere aktarılması gerekir.

$$X_p' = (N_s / N_p) \times X_p \quad (8)$$

$$R_p' = (N_s / N_p) \times R_p \quad (9)$$

X<sub>p</sub>': Sekondere aktarılmış primer kaçak reaktans

R<sub>p</sub>': Sekondere aktarılmış primer direnç

Aktarılmış olan direnç ve kaçak reaktansların toplamı alındı. Oran hatası denklem (10) ve açı hatası denklem (11)'den doğruluk sınıfları ile tutarlılığı belirlendi. Hesaplanan ve gerçekleşen Oran hatalarına Tablo 2'de paylaşılmıştır..

$$\% \epsilon_I = -100 \times P_{total} / U_s^2 \times (R_{total} \times \cos \beta + X_{total} \times \sin \beta) \quad (10)$$

$$\sigma = 34,38 \times P_{total} / U_s^2 \times (R_{total} \times \sin \beta - X_{total} \times \cos \beta) \quad (11)$$

%ε<sub>I</sub>: oran hatası

σ : açı hatası

P<sub>total</sub>: Aynı anda toplam güç [VA]

R<sub>total</sub>: Primer ve sekonder sargılarda dirençlerin toplamı

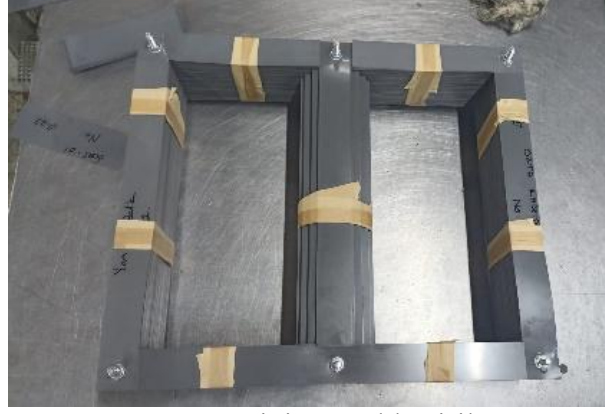
X<sub>total</sub>: Primer ve sekonder sargılarda kaçak reaktansların toplamı

**Tablo 1. Tam Yükte Oran Hatası Karşılaştırma**

|              | Hesaplanan | Gerçekleşen |
|--------------|------------|-------------|
| <b>1a-1n</b> | -0,06      | -0,1        |
| <b>2a-2n</b> | -0,128     | -0,13       |
| <b>da-dn</b> | -0,11      | -0,23       |

### Ürün Üretim Aşamaları (Elektriksel Kısım)

İlk olarak belirlenen ölçülerde nüve kesimi ve dizimi yapıldı.



**Resim 4.** Prototipi Gerçekleştirilen Nüve

Daha sonra primer ve sekonder kısımlar sarılır. (Resim 1 ve 2) Primer sargı üzerine ekranlama silindiri geçirildi.



**Resim 5.** Ekranlama silindiri geçirilmiş sargı

İzolasyon için ekranmış boru hazırlandı( Bkz. Resim 6).



**Resim 6.** Ekranlanmış boru

Boru ekran silindirine bağlandıktan sonra primer sargıların etrafına dielektrik kağıtlarla izolasyon sargıları tamamlandı (Bkz. Resim 7).





**Resim 7.** İzole edilmiş primer bobin  
Bobinler nüveye geçirildi ve Resim 8’de görüldüğü üzere sabitlemesi yapıldı.

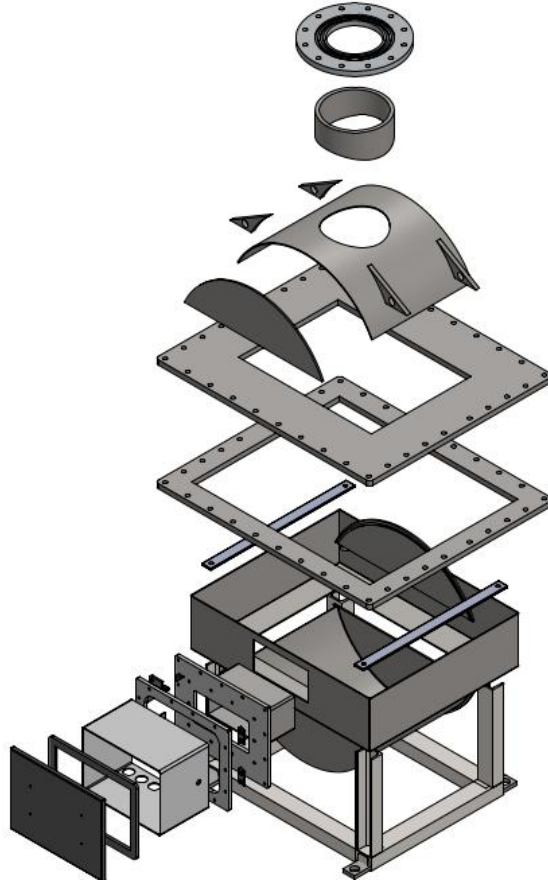


**Resim 8.** Nüveye geçirilmiş, sabitlenmiş hali

### **Mekanik Tasarım**

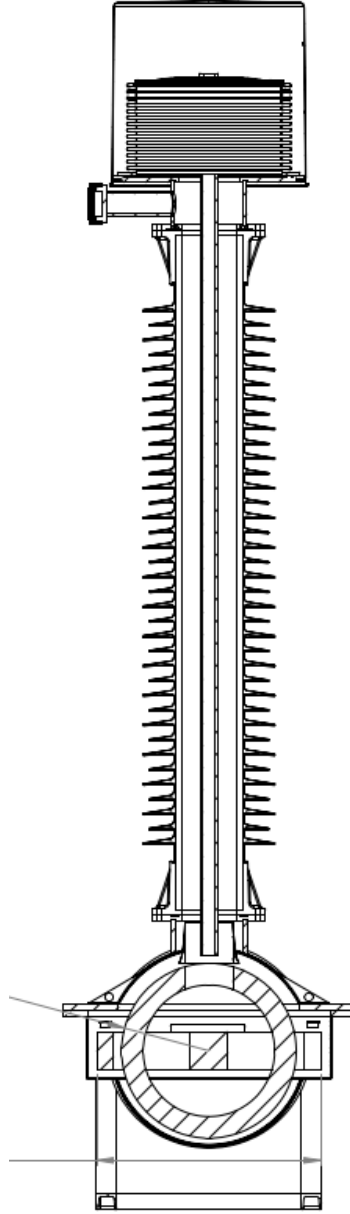
Kazan tasarımı, bobin nüveye sabitlenip ölçüler netleştikten sonra yapıldı. Kazan tipi bobinin yapısına göre şekillendi. Üst kısımda izolatörü sabitlemek için flanş yerleştirildi. Sol kısımda görünen kısım sekonder çıkış klemenslerinin bulunduğu sekonder kutudur. Resim 9’da ayrıntılı çizimler paylaşıldı.





**Resim 9. Kazan Tasarımı**

Daha sonra silikon izolatör, körük, yağ seviye göstergesi ve yağmur şapkası eklenerek tasarım tamamlandı. (Bkz Resim 10-11)



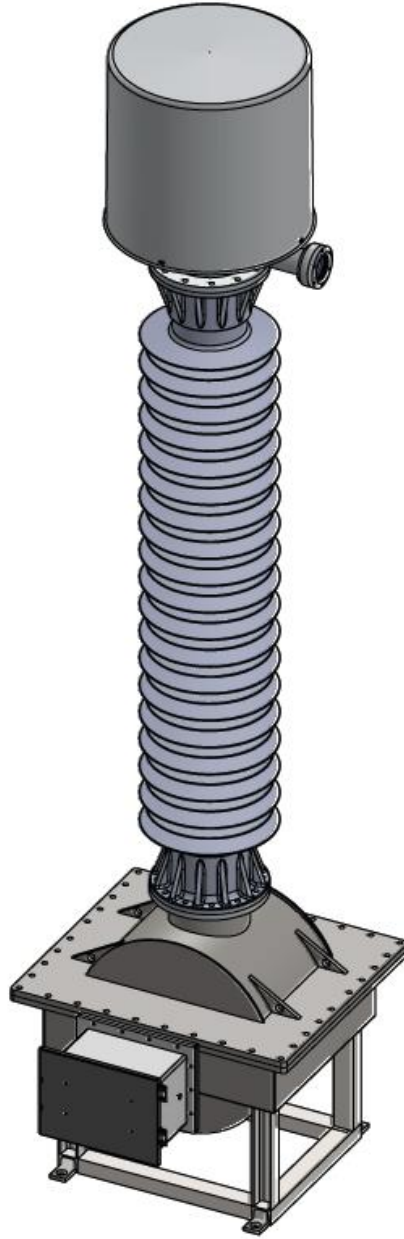
**Resim 10:** Kazan tipi gerilim transformatörünün yan kesiti

### **KARŞILAŞTIRMA**

Konvansiyonel gerilim transformatörlerinde, kazan tipi gerilim transformatörüne göre boyut daha büyüktür. Yeni tasarımda buşing çapı küçüldüğünden yağ miktarı da azalacaktır. Bu da maliyeti büyük oranda etkileyen bir durumdur.

Opsiyonel olarak kompozit(silikon) busing ve porselen busing seçenekleri bulunmaktadır. Kompozit busing kullanılması sebebiyle transformatör ağırlığı büyük ölçüde azalacaktır.

Endüktif tip transformatörlerde sargıların sabitlendiği nüveler ve nüve ayakları sebebiyle ağırlık merkezi yukarıda kalmaktadır. Yeni tasarım GTK için bu durum daha stabildir. Bundan dolayı taşıma sırasında daha güvenli bir seçenek sunulmuş olacağı düşünülmektedir. Ağırlığın hafif olması sebebiyle de taşınması daha kolay olacaktır.



**Resim 11:** Kazan tipi gerilim transformatörü (GTK)

## SONUÇ

Bu çalışmada 170 kV gerilim seviyesinde çalışan kazan tipi bir endüktif gerilim transformatörünün (GTK) daha kompakt ve ölçüm doğruluğu yüksek yapıda tasarımı ve prototipi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada GTK için gerçekleştirilen hesaplamalar ve üretim adımları, daha kompakt ve işlevsel bir kazan tipi gerilim transformatörü geliştirilebileceğini ortaya konulmuştur. Doğruluk sınıfı için yapılan testler, teorik oran ile karşılaştırıldığında doğruluk hedeflerine uygunluk göstermiştir. IEC 61869-3 ve ANSI C57.13 standartlarına uygun olarak yapılan boyutlandırma, sarım ve doğruluk testleri sonucunda, düşük sapma değerleri elde edilmiştir. Ayrıca daha hafif ve küçük ebatlarda bir ürün elde edilmiştir.

Elde edilen tüm bu sonuçlardan, tasarımı ve prototip üretimi gerçekleştirilen bu trafonun hem saha uygulamalarında kullanılabilirliği hem de endüstriyel üretim açısından uygulanabilirliği ortaya konulmuştur.

## KAYNAKÇA

- Gopp, D., Sperling, E., Bischof, T., & Krüger, M. (2023). Temperature dependency of the frequency response characteristic... IEEE Xplore.
- Öztürk, E. (2011). Yüksek gerilim transformatörlerinde optimum izolasyon (Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi).
- Leśniewska, E. (2022). Modern methods of construction problem solving... Energies, 15(21), 8199.
- Gu, H., Chen, T., Cai, L., & Jiang, Z. (2024). Experimental study on the effect of temperature... ICPES.
- Madrid-Chirinos, C., Ontiveros, L., Romero Quete, A. A., & Sarasua, A. (2022). Condition assessment of high voltage instrument transformers... IEEE ARGENCON.
- Župan, T., Novko, I., & Žiger, I. (2023). Influence of insulating oil on lightning impulse withstand voltage level... ICDL.
- Jeanneton, A., Perrier, C., & Beroual, A. (2022). Thermal aging study of alternative liquids... ICDL.
- Li, G., Zhou, H., Li, G., & Yang, J. (2024). Defect analysis of electromagnetic voltage transformer... ICPST.
- Klatt, M., Meyer, J., Elst, M., & Schegner, P. (2010). Frequency responses of MV voltage transformers... IEEE Trans. Power Delivery, 25(3), 1321–1329.
- Kaczmarek, M., & Stano, E. (2023). Review of measuring methods... Energies, 16(11), 4360.

## **PEDİATRİK BİR HASTADA PRİMER UNİLATERAL ALT EKSTREMİTE LENFÖDEMİ: OLGU SUNUMU VE LENFOSİNTİGRAFIK DEĞERLENDİRME**

**M.Zeki YILMAZTEKİN**

Harran University, Institute of Medicine, Department of Nuclear Medicine, 63300 Haliliye,

Sanliurfa

ORCID:0000-0001-6932-612X

### **ÖZET**

12 yaşında kız hasta, son birkaç haftadır süregelen ve giderek belirginleşen sağ uyluktan ayak bileğine kadar uzanan tek taraflı şişlik şikayetiyle başvurdu. Şişliğe ağrı, kızarıklık, ısı artışı, ateş ya da travma öyküsü eşlik etmiyordu. Fizik muayenede sağ alt ekstremitede gode bırakan ödem izlendi; ciltte gerginlik dışında enfeksiyon veya vasküler yetmezlik bulgusu saptanmadı. Sol alt ekstremit ve diğer sistem muayeneleri doğaldı. Öncelikle venöz tıkanıklık düşünülerek yapılan alt ekstremit venöz Doppler ultrasonografide derin ven trombozu (DVT) saptanmadı. Bu bulgular üzerine primer lenfödem ön tanısıyla hasta Nükleer Tıp Anabilim Dalı'na yönlendirildi ve yapılan lenfosintigrafi sonucunda sağ alt ekstremitede grade 1 lenfödem ile uyumlu bulgular saptandı; sol alt ekstremitede patoloji izlenmedi. Tanı sonrası hasta Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon (FTR) kliniğine yönlendirilerek kompleks dekongestif tedavi(CDT) programına alındı. Bu kapsamda manuel lenfatik drenaj, bandajlama, kompresyon uygulamaları ve lenf akımını artırıcı egzersizler başlandı. Hastaya ayrıca uzun dönem bakım ve yaşam tarzı önerileri (uzun süre ayakta kalmaktan kaçınma, kompresyon çorabı kullanımı gibi) verildi. Lenfödem ilerlemesini önlemek ve fonksiyonel kaybı engellemek amacıyla hasta FTR ve pediatri birimleri tarafından multidisipliner olarak düzenli takibe alındı.

**Anahtar Kelimeler:** Lenfödem, Lenfosintigrafi, Manuel lenfatik drenaj,

## **PRIMARY UNILATERAL LOWER LIMB LYMPHEDEMA IN A PEDIATRIC PATIENT: A CASE REPORT AND LYMPOSCINTIGRAPHIC EVALUATION**

### **ABSTRACT**

A 12-year-old girl presented with progressive, unilateral swelling extending from the right thigh to the ankle, ongoing for several weeks. The swelling was painless and not accompanied by redness, warmth, fever, or a history of trauma. On physical examination, pitting edema (positive Godet sign) was observed in the right lower extremity. Aside from mild skin tightness, there were no signs of infection or vascular insufficiency. Examination of the left lower extremity and other systems revealed no abnormalities. A venous Doppler ultrasound of the lower extremities was performed to rule out venous thrombosis, and no evidence of deep vein thrombosis (DVT) was found. Based on the clinical findings, primary lymphedema was suspected, and the patient was referred to the Department of Nuclear Medicine. Lymphoscintigraphy revealed findings consistent with grade 1 lymphedema in the right lower extremity; no pathological findings were observed in the left leg. Following the diagnosis, the patient was referred to the Department of Physical Therapy and Rehabilitation (PTR) and enrolled in a complex decongestive therapy(CDT) program. Treatment included manual lymphatic drainage, multilayer bandaging, compression therapy, and exercises to promote lymphatic flow. The patient was also provided with long-term care recommendations and lifestyle modifications (e.g., avoiding prolonged standing, using compression garments). To

prevent disease progression and preserve functional capacity, the patient is being followed up regularly through a multidisciplinary approach involving both PTR and pediatrics clinics.

**Keywords:** Lymphedema, Lymphoscintigraphy, Pediatric patient, Complex decongestive therapy, Manual lymphatic drainage

## GİRİŞ

Lenfödem, interstisyel alanda protein açısından zengin lenf sıvısının birikmesi sonucu gelişen kronik bir durumdur. Primer lenfödem, konjenital veya gelişimsel lenfatik sistem anomalilerinden kaynaklanır ve pediatrik yaş grubunda nadir görülür. Sekonder lenfödem ise genellikle cerrahi, travma, enfeksiyon veya maligniteye bağlıdır. Pediatrik hastalarda primer lenfödem erken tanısı, hastalığın ilerlemesini ve komplikasyonları önlemede kritik öneme sahiptir. Tanıda klinik değerlendirme ile birlikte lenfosintigrafi, alt ekstremiteler lenfatik dolaşımın değerlendirilmesinde altın standart yöntem olarak kabul edilmektedir (International Society of Lymphology Executive Committee, 2020; Murdaca et al., 2020).

## OLGU SUNUMU

12 yaşında kız hasta, sağ uyluktan ayak bileğine kadar uzanan ve son birkaç haftadır giderek artan tek taraflı şişlik şikayeti ile başvurdu. Şişliğe ağrı, kızarıklık, ısı artışı, ateş veya travma öyküsü eşlik etmiyordu. Fizik muayenede sağ alt ekstremitede pitting (godet pozitif) ödem izlendi, ciltte gerginlik dışında enfeksiyon veya vasküler yetmezlik bulgusu yoktu. Sol alt ekstremiteler ve diğer sistem muayeneleri doğaldı. Venöz Doppler ultrasonografi ile derin ven trombozu ekarte edildi. Primer lenfödem ön tanısı ile yönlendirilen hastaya yapılan lenfosintigrafide sağ alt ekstremitede grade 1 lenfödem ile uyumlu bulgular saptandı; sol alt ekstremitede patoloji izlenmedi. Hastaya Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon kliniğinde kompleks dekongestif tedavi başlandı: manuel lenfatik drenaj, bandajlama, kompresyon terapisi ve lenf akımını artırıcı egzersizler. Ayrıca uzun dönem bakım önerileri (uzun süre ayakta kalmaktan kaçınma, kompresyon çorabı kullanımı) verildi. Hasta multidisipliner ekip tarafından düzenli olarak takip edilmektedir. Ayrıca, olası genetik etyolojinin araştırılması amacıyla Milroy hastalığı ve Meige hastalığı ile ilişkili genetik testler yapıldı. FOXC2 geni analiz edildi ve sonuçlar normal olarak raporlandı; genetik bir mutasyon saptanmadı.

## TARTIŞMA

Primer lenfödem, pediatrik yaş grubunda nadir görülmekte olup sıklıkla ergenlik döneminde ortaya çıkar (Smeltzer, Stickler, & Schirger, 1985). Lenfatik sistemde patogenezinde konjenital hipoplazi, aplazi veya dilatasyon gibi gelişimsel anomaliler rol oynar. Tanı sürecinde, iyi bir anamnez ve klinik muayene yapılmalı ve sonrasında venöz tıkanıklık ekarte edilmelidir. Lenfatik fonksiyonun değerlendirilmesinde lenfosintigrafi, yüksek duyarlılığa sahiptir ve tedavi planlamasında yol gösterici olur (Szuba & Rockson, 1998). Pediatrik hastalarda tedaviye uyumun sağlanması için aile eğitimi önemli olmakla birlikte tedavide altın standart, kompleks dekongestif tedavidir (Damstra & Mortimer, 2009). CDT; manuel lenfatik drenaj, kompresyon tedavisi, egzersizler ve cilt bakımını içerir (International Society of Lymphology Executive Committee, 2020). Erken dönemde başlanan tedavi, ödemin ilerlemesini engeller, fonksiyonel kapasiteyi korur ve yaşam kalitesini artırır (Rockson & Rivera, 2008).

## SONUÇ

Bu vaka, pediatrik primer lenfödem erken tanısında lenfosintigrafinin önemini ve kompleks dekongestif tedavinin etkinliğini vurgulamaktadır. Multidisipliner takip ile hastalığın ilerlemesi yavaşlatılabilir ve komplikasyonlar önlenir. Erken müdahale, pediatrik hastalarda fonksiyonel kapasitenin korunmasına ve yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sağlar.

## **KAYNAKLAR**

- International Society of Lymphology Executive Committee. (2020). The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2020 Consensus Document of the International Society of Lymphology. *Lymphology*, 53(1), 3–19.
- Murdaca, G., Cagnati, P., Gulli, R., Spanò, F., Puppo, F., Campisi, C., Boccardo, F., & Maule, M. M. (2020). Lymphedema: Pathogenesis, classification, and management. *Journal of Clinical Medicine*, 9(2), 413.
- Smeltzer, D. M., Stickler, G. B., & Schirger, A. (1985). Primary lymphedema in children and adolescents: A follow-up study. *Pediatrics*, 76(2), 206–218.
- Szuba, A., & Rockson, S. G. (1998). Lymphedema: Anatomy, physiology and pathogenesis. *Vascular Medicine*, 3(4), 321–326.
- Damstra, R. J., & Mortimer, P. S. (2009). Diagnosis and therapy in children with lymphedema. *Phlebology*, 24(6), 276–281.
- Rockson, S. G., & Rivera, K. K. (2008). Estimating the population burden of lymphedema. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1131(1), 147–154.

## THE IMPORTANCE OF TOE ULCER IN CATTLE FARMING

**MSc Ivanka HADZIC**

Association of Trimmers, Care and Therapy of Cattle Foot of Serbia

**ORCID:** 0009-0005-3032-0173

**Academician Prof Dr Ivan PAVLOVIC**

Scientific Institute of Veterinary Medicine of Serbia, Belgrade, Serbia

**ORCID:** 0000-0003-4751-6760

### **ABSTRACT**

Hoof diseases represent a major problem of modern intensive cattle production, and among them, toe ulcer occupies a significant place. The factors that result in toe ulcers are similar to those that cause thin soles. Together, these toe lesions should be thought of as a continuum. Toe ulcers develop because thin soles go undiagnosed or because the abrasion is so excessive that the thin-sole stage is very short. Once the corium is exposed, bacteria have an entry point and can proliferate. Furthermore, an inflammatory process develops as a result of bacterial invasion or the original traumatic process. Both the bacterial and inflammatory processes result in widespread damage to the corium that can eventually extend to parts of P3. Cattle with toe ulcers present with a characteristic lameness in which they attempt to shift weight toward the heel. In hoof evaluation of cows with toe ulcers, the corium is exposed at the toe. If left untreated, this process will extend to P3 as well. As with thin soles, prevention of toe ulcers focuses primarily on minimizing wear and trauma to the sole. Early identification and treatment of thin soles can also prevent the progression to toe ulcers. For toe ulcers, the primary focus should be to remove all loose horn surrounding the lesion and to apply a hoof block. In most cases, adding two blocks to produce more lift at the toe will facilitate healing. Toe ulcers should be treated by using intravenous regional anesthesia and providing a deeply bedded lying area for recovery. The patient should be rechecked after 2–4 weeks to ensure proper healing and block positioning.

**KEY WORDS:** toe ulcer, cattle, hoof disease



## DEMOGRAPHIC DIFFERENCES IN THE SEROPREVELANCE OF CO-INFECTION OF HCV & HBV IN HIV PATIENTS IN PESHAWAR

Bela Inayat  
Kalsoom Tariq  
Ayesha Jameel

### ABSTRACT

**Objective:**To determine the demographic differences in the sero prevalence of hepatitis C, hepatitis B co-infection in HIV positive patients in Peshawar. **Materials & Methods:**In this descriptive cross sectional study, a total of 139 HIV patients, who were registered at the Family Care Centre HMC were enrolled to determine the seroprevalence of hepatitis B, hepatitis C co-infection in HIV&the demographic differences present. Blood was obtained from each patient for serological testing ofHBV & HCV in addition liver function tests were also performed.

**Results:**Diagnosis of HIV among 139 patients was analyzed as 11 (8%) patients had elisa, 1 (1%) patients had elisa/PCR, 108 (78%) patients had elisa/rapid, 1 (1%) patients had elisa/WB, 2 (1%) patients had PCR, 2 (1%) patients had PCR/ rapidCo infection among 139 patients was analyzed as 19(14%) patients had HBV positive, 22(16%) patients had HCV positive and 3(2%) patients had positive pulmonary tuberculosis.**Conclusion:**Due to the common modes of transmission the HIV positive patients our part of the region are at a much higher risk of acquiring co infections with HBV and HCV. Therefore the positive HIV patients must be routinely tested for markers of HBV/HCV tohelp in their timely diagnosis and prompt treatment.

**Key words:** Human immunodeficiency virus (HIV), Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS), Hepatitis B virus(HBV), Hepatitis C virus (HCV).

# **ELASTIC BEHAVIOR OF UNIDIRECTIONAL COMPOSITES GLASS E/EPOXY**

**Adel DELIOU**

Laboratory LAMJ, University of UMSB of Jijel, Department of Mechanical Engineering,  
Algeria

**Meriem DEHBI**

Physic-chemistry of Materials and Environment Laboratory, University of Djelfa, Algeria

**Mohamed CHAOUR**

Center of Research in Mechanics (CRM). P.O. Box 73B, Constantine 25000, Algeria

**Sofiane BOULKROUNE**

Center of Research in Mechanics (CRM). P.O. Box 73B, Constantine 25000, Algeria

**KhmissiBELKAID**

Scientific and Technical Research Center on Arid Regions CRSTRA, 07000 Biskra, Algeria

**Abdelkader FIDJAH**

University of Djelfa, Mechanics and Materials Development Laboratory

## **ABSTRACT**

The aim of our work is to characterize the elastic behavior of a unidirectional glass fiber reinforced composite laminate with a 60% volume fraction of epoxy resin matrix E. The determination of the elastic constants of the specifically orthotropic composite laminate is estimated using the rule of mixtures, and macro-mechanical studies have allowed us to determine the evolution of elastic constants based on fiber orientation and calculate the variation of thermo elastic quantities according to fiber orientation. Under the combined effect of mechanical stresses and temperature variations, the overall thermomechanical deformations of the unidirectional laminate will be determined by introducing longitudinal and transverse thermal expansions of the composite.

**Keywords:** Unidirectional composite laminate, thermo elastic behavior, fiber orientation

# FROM CONFUSION TO COMPETENCE: RETHINKING ETHICS TRAINING IN NURSING RESEARCH

**Khaoula EL BARBI**

**Maryem ARRAJI**

**Abdellah GANTARE**

PhD Student, <sup>2</sup>Professeur of Higher Education.

Laboratory of Health Sciences and Technologies Laboratory, Higher institute of health sciences

## **Context**

In Morocco, the increasing importance of research ethics has revealed a gap in how nursing students understand and apply ethical principles. Despite the relevance of ethics in guiding nursing practice and protecting human subjects, little is known about students' perceptions and training experiences regarding research ethics in nursing education.

## **Aim**

This study aimed to assess the perceptions of nursing students regarding research ethics, their understanding of ethical principles, and their views on the necessity and effectiveness of structured ethics training in improving research quality.

## **Materials and Methods**

A descriptive pilot study with a mixed-methods approach (quantitative and qualitative) was conducted between October and December 2023 at the Higher Institute of Health Sciences in Settat, Morocco. A total of 44 nursing students responded to a structured questionnaire developed based on prior research. Data were analyzed using SPSS and narrative content analysis, following STROBE guidelines. The survey explored students' understanding of ethics, ethical dilemmas encountered, and their suggestions for ethics education.

## **Results**

Findings revealed that while 81.8% of students had received some ethics instruction, most considered it insufficient. A majority (95.5%) viewed ethics education as essential, advocating for its integration into all nursing courses. Students demonstrated confusion between ethics and deontology, and only a minority felt well-prepared to handle ethical dilemmas. However, 84% strongly endorsed simulation and case-based learning as effective teaching methods. Most participants emphasized that structured ethics training would enhance research rigor, ensure participant protection, and reinforce the credibility of nursing research.

## **Conclusion**

The study highlights a pressing need to implement structured, practice-oriented ethics education in Moroccan nursing programs. Enhancing students' ethical competence through simulation and research-based learning could improve both the quality and the ethical rigor of future nursing research. These findings advocate for national policies that integrate ethics education as a foundational element of nursing curricula.

## **Keywords**

Nursing Students · Ethics · Research · Perception · Training

# CHALLENGES AND POTENTIAL OF ENERGY TRANSITION OF BIOFUEL PRODUCTION

**S.SANTHOSH KUMAR**

Asst.Lecturer

Mechanical Engineering Departement

St.Joseph University In Tanzania, Dar Es Salaam, East Africa

## **Abstract:**

The concepts of environmental gainful and sustainability are essential in the conversation surrounding the connections between economic development and environmental effects. As the challenges of resource depletion and environmental damage grow more severe, innovations in energy conversion technologies become vital for establishing a sustainable economic system. The global economy, currently reliant on fossil fuels, must transition to a sustainable model that emphasizes bioenergy. Biomass, a renewable source of energy, presents a viable solution by transforming waste into valuable commodities, minimizing waste and environmental harm, while generating economic prospects. Biofuels and bioproducts can fulfill energy requirements while lowering greenhouse gas emissions and tackling climate change. Recent progress in biofuels, bolstered by supportive initiatives and policies, encourages more sustainable energy generation. This paper aims to underscore the potential of biomass in fulfilling current energy demands and offers a summary of biofuels and their production as a renewable substitute for fossil fuels. Additionally, it examines the future of the agriculture and energy industries, highlighting global energy and environmental issues, as well as the competition between food and fuel sources.

**Keywords:** biomass; renewable energy; biofuels; ; biochemical processes; thermochemical processes

# PREVALENCE AND DETERMINANTS OF MEDICATION ADHERENCE IN MOROCCAN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES: A MULTICENTER CROSS-SECTIONAL STUDY

ARRAJI Maryem  
Khaoula EL BARBI  
Fatima Zahra BOUCHACHI  
CHAHBOUNE Mohamed

Hassan First University of Settat, Higher institute of Health Sciences, Laboratory of Health sciences and Technologies. Settat, 26000

## ABSTRACT

**Objectives:** This study aimed to evaluate medication adherence prevalence and its determinants among Moroccan patients with type 2 diabetes mellitus.

**Methods:** A multicenter cross-sectional survey was conducted from February to June, 2024, included 584 patients from the Casablanca-Settat and Rabat-Salé-Kénitra regions in Morocco. The General Medication Adherence Scale (GMAS) was used to assess medication adherence, while chi-square tests and multivariate logistic regression were used to analyze the associations between independent variables and adherence.

**Results:** Medication adherence was observed in 96.2% of participants. In multivariate analysis, lower medication adherence was significantly associated with the use of two or more oral antidiabetics (aOR = 0.026, 95% CI: 0.001–0.642,  $p = 0.026$ ), a diabetes duration of 11–15 years (aOR = 0.037, 95% CI: 0.001–0.956,  $p = 0.047$ ).

**Conclusion:** Despite a high adherence rate, patients on dual or polytherapy and those with a longer diabetes duration exhibited lower adherence in multivariate analysis. These findings highlight the need for targeted interventions to improve adherence in these high-risk groups.

**Keywords:** Medication adherence; Determinants; GMAS; Type 2 diabetes mellitus; Morocco.

# SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS AND FUNCTIONAL COMPOSITION OF MICROALGAE AND CYANOBACTERIA IN THE OGLAT EDDAIRA LAKE (SOUTH WESTERN ALGERIA)

**Karima Sennour**

Laboratory of Eco-development of Space. University Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès, 22000, Algeria

**Khadidja Chiali-Charif**

Laboratory of Eco-development of Space. University Djillali Liabes, Sidi Bel Abbès, 22000, Algeria

**Sabrina Boucetta**

University 20 August 1955, Department of Biology, Skikda, Algeria  
Laboratory of Ecobiology of Marine and Coastal Environments, Annaba University, Algeria

**Faiza Benabi**

University of Oran, Department of Biology, Labotory LRSE, 31000, Algeria

**Ahmed Kerfouf**

University of Oran, Department of Biology, Labotory LRSE, 31000, Algeria

## **Abstract**

This Microalgae have long been used as biological indicators of aquatic ecosystem health worldwide due to their ecological importance and sensitivity to environmental stress. The aim of the study was to identify the microalgae and to determine their distribution in the Oglat Eddaira (southern west, Algeria). Seasonal sampling was conducted at three stations (P1, P2 and P3) from October 2023 to August 2024, covering autumn, winter, spring, and summer periods. . The results showed that there were 32 species of microalgae distributed across six major taxonomic classes: Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cryptophyceae, Conjugatophyceae, Cyanophyceae and Euglenophyceae. The dominance of Chlorophyceae suggests mesotrophic to mildly eutrophic conditions with adequate oxygen and light penetration. Cyanophyceae, in contrast, thrived under warm, alkaline, phosphate-rich conditions, especially during summer. The presence of Bacillariophyceae and Euglenophyceae may indicate fluctuating organic matter inputs and variable turbidity. The distribution and abundance of microalgae taxa in Oglet Eddaira Lake are closely tied to physicochemical gradients driven by seasonal dynamics and local environmental conditions.

**Mots clés :** Microalgae, Cyanobacteria, biological indicators, aquatic ecosystem, Oglat Eddaira, South Western Algeria

## DIGITAL DEMOCRACY AND YOUTH ACTIVISM IN NIGERIA

---

**Fatunmbi Joel Oluwafemi**

General Studies Department The Federal Polytechnic Ilaro, Nigeria

ORCID: 0009-0007-5210-437X

**Ojiaku Blessing Chijindu**

Olabisi Onabanjo University, Ago-Iwoye, Nigeria

Political Science Department

### **Abstract**

The rapid integration of digital technologies into Nigeria's political landscape has transformed the dynamics of civic engagement, particularly among the youth. Social media platforms have emerged as powerful tools for mobilization, advocacy, and political expression, reshaping traditional notions of democratic participation. This paper examines the interplay between digital democracy and youth activism in Nigeria, with a focus on how online platforms have amplified voices, challenged entrenched power structures, and influenced policy debates. Drawing on case studies such as the #EndSARS movement, the research analyses the potentials and limitations of digital activism in promoting accountability, transparency, and inclusive governance. It also highlights the challenges posed by misinformation, digital surveillance, and the digital divide, which threaten to undermine democratic gains. The study adopts a qualitative approach, utilizing interviews, content analysis, and secondary data to provide a nuanced understanding of the opportunities and risks in Nigeria's evolving democratic space. Findings suggest that while digital democracy has expanded participatory avenues for young Nigerians, its sustainability depends on strategic policy reforms, digital literacy initiatives, and the protection of civic freedoms. This paper contributes to ongoing debates on the role of technology in African democracies and offers recommendations for strengthening citizen-led governance in Nigeria's digital age.

**Keywords:** Digital democracy, youth activism, social media, governance, #EndSARS, political participation