

Journal of ORIGINAL STUDIES

E-ISSN: 2717-719X

DOI PREFIX: 10.47243/jos

International Peer-Reviewed and Open Access Electronic Journal
Uluslararası Hakemli ve Açık Erişimli Elektronik Dergi

ISSUE
2
VOLUME/CİLT: 5
YEAR/YIL: 2024



HOLISTENCE
publications

Journal of
ORIGINAL STUDIES

E-ISSN: 2717-719X
DOI PREFIX: 10.47243/jos

International Peer-Reviewed and Open Access Electronic Journal
Uluslararası Hakemli ve Açık Erişimli Elektronik Dergi

Volume/Cilt: 5
Issue/Sayı: 2
September/Eylül 2024

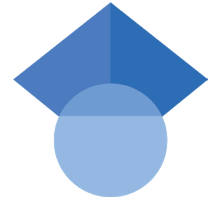
Web: <https://journals.gen.tr/jos>

E-mail: jos.editorial@gmail.com

Address: Sarıcaeli Köyü ÇOMÜ Sarıcaeli Yerleşkesi, Teknopark, No:29,
D.119, Merkez-Çanakkale / TÜRKİYE

ABSTRACTING & INDEXING
DİZİN & İNDEKS

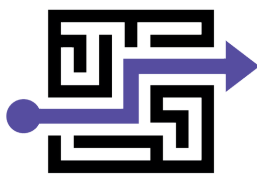
PKP|INDEX



EuroPub



ASOS
indeks



ABOUT THE JOURNAL

Journal of Original Studies (E-ISSN: 2717-719X DOI: 10.47243/jos) is an internationally refereed academic journal that includes management-focused interdisciplinary original and innovative studies in the field of social and human sciences. It aims to contribute to the production and dissemination of scientific knowledge by giving priority to original, innovative and current studies in these fields. The journal, which is included in various international indexes and databases, is a publication of Holistence Publications.

The language of the studies can be **Turkish** or **English**.

The journal is published twice a year in the **Spring (March)** and **Fall (September)** periods.

The aim of the journal is to expand the boundaries of scientific knowledge by bringing together original research at the intersection of social and human sciences with management from a multidisciplinary perspective, to contribute to the transformation of theory into practice by building a bridge between the academic world and the business world, and to make the work of researchers from different cultures and geographies accessible on a global scale by acting as an international platform within this framework.

Focusing on articles mainly on management sciences in terms of scope, JOS encourages theoretical and applied studies on social, cultural, economic and managerial issues with an interdisciplinary perspective. The journal includes a wide range of **original studies on management in social and human sciences**, such as Health Management, Energy Management, Economic Management, Strategic Management, Environmental Management, Cultural Heritage Management, Education Management, Social Service Management and etc.

Adhering to the principles of scientific ethics, JOS includes original research prepared with both qualitative and quantitative methods. It also supports academic formats such as review articles, theoretical studies, policy proposals, case studies and literature reviews. The written language of the studies can be Turkish or English.

Manuscripts are sent to online Manuscript Submission System. Send your manuscript to the editor at <https://journals.gen.tr/jos/about/submissions/>

For any additional information, please contact with the editors at jos.editorial@gmail.com

Owner

HOLISTENCE PUBLICATIONS

Contact

Adress: Sarıcaeli Köyü ÇOMÜ Sarıcaeli Yerleşkesi No:29, D.119, Merkez-Çanakkale / TÜRKİYE

WEB : <https://journals.gen.tr/jos>

E-mail : jos.editorial@gmail.com

GSM 1: +90 530 638 7017 / WhatsApp

DERGİ HAKKINDA

Journal of Original Studies (E-ISSN: 2717-719X DOI: 10.47243/jos), sosyal ve beşeri bilimler alanında yönetim odaklı disiplinlerarası özgün ve yenilikçi çalışmalara yer veren uluslararası hakemli akademik bir dergidir. Bu alanlarda özgün, yenilikçi ve güncel çalışmalara öncelik vererek bilimsel bilginin üretilmesine ve yayılmasına katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Uluslararası farklı indekslerde taranan dergi bir Holistence Publications yayınıdır.

Eserlerin yazım dili **Türkçe** veya **İngilizce** olabilir.

Dergi, **İlkbahar (Mart)** ve **Sonbahar (Eylül)** dönemlerinde yılda 2 kez yayınlanmaktadır.

Derginin Amacı, çok disiplinli bir bakış açısıyla sosyal ve beşeri bilimlerin yönetimle kesiştiği noktalardaki özgün araştırmaları bir araya getirerek bilimsel bilginin sınırlarını genişletmek, akademik dünyayla iş dünyası arasında köprü kurarak teorinin pratiğe dönüştürülmesine katkı sağlamak ve bu çerçevede uluslararası bir platform görevi görerek farklı kültür ve coğrafyalardan araştırmacıların çalışmalarını küresel ölçekte erişilebilir kılmaktır.

Kapsam yönünden, özellikle yönetim bilimleri ağırlıklı makalelere odaklanan JOS, disiplinlerarası bir perspektifle sosyal, kültürel, ekonomik ve yönetsel konularda teorik ve uygulamalı çalışmaları teşvik eder. Dergi; Sağlık Yönetimi, Enerji Yönetimi, Ekonomi Yönetimi, Stratejik Yönetim, Çevre Yönetimi, Kültürel Miras Yönetimi, Eğitim Yönetimi ve Sosyal Hizmet Yönetimi ... gibi başlıklar altında toplanan, ancak bunlarla sınırlı olmayan, **sosyal ve beşeri bilimlerde yönetimle ilgili geniş bir yelpazede özgün çalışmalara** yer vermektedir.

JOS, bilimsel etik ilkelerine bağlı kalarak, hem nitel hem de nicel yöntemlerle hazırlanmış özgün araştırmalara yer verir. Ayrıca, derleme makaleler, teorik çalışmalar, politika önerileri, vaka analizleri ve literatür taramaları gibi akademik formatları da destekler. Eserlerin yazım dili Türkçe veya İngilizce olabilir.

Makalelerinizi, <https://journals.gen.tr/jos/about/submissions/> adresinden online olarak yükleyebilirsiniz.

Ayrıntılı bilgi için: jos.editorial@gmail.com adresine mail atabilirsiniz.

Sahibi

HOLISTENCE PUBLICATIONS

İletişim Bilgileri

Adress: Sarıcaeli Köyü ÇOMÜ Sarıcaeli Yerleşkesi No:29, D.119, Merkez-Çanakkale / TÜRKİYE

WEB : <https://journals.gen.tr/jos>

E-mail: jos.editorial@gmail.com

GSM 1: +90 530 638 7017 / WhatsApp

EDITORS / EDİTÖRLER

CHIEF EDITOR / BAŞ EDİTÖR

Özge UYSAL ŞAHİN

Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale Faculty of Applied Sciences, Department of Health Management, Çanakkale, TÜRKİYE, e-mail: ozge@comu.edu.tr

MANAGING EDITOR / SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

Laura AGOLLI

Oakland University Masters in Public Administration with specialization in Healthcare Administration, USA,
e-mail: lagolli@oakland.edu

LANGUAGE EDITOR / DİL EDİTÖRÜ

Melis MÜLAZIMOĞLU

Assit. Prof. Dr., Ege University, Faculty of Literature, Department of American Culture and Literature, İzmir, TÜRKİYE

TECHNICAL EDITOR / TEKNİK EDİTÖR

Cumali YAŞAR

Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, Education Faculty, Department of Computer and Instructional Technology Education, Çanakkale, TÜRKİYE

DESIGNER / TASARIM

İlknur HERSEK SARI

Holistence Academy, Türkiye
e-mail: holistence.dizgi@gmail.com

Contact / İletişim Bilgileri

Adress: Sarıcaeli Köyü ÇOMÜ Sarıcaeli Yerleşkesi No:29, D.119, Merkez-Çanakkale / TÜRKİYE

Tel: +90 530 638 7017

WEB : <https://journals.gen.tr/jos>

e-mail: jos.editorial@gmail.com

EDITORIAL BOARD / EDİTORYAL KURUL

Prof. Dr. Agnieszka SZPLIT,

Faculty of Education and Psychology, Jan Kochanowski University of Kielce, POLAND, e-mail: agnieszka.szplit@ujk.edu.pl

Prof. Dr. Larissa BATRANCEA,

Faculty of Business, Babes-Bolyai University Cluj-Napoca, ROMANIA, e-mail: larissabatrancea@gmail.com

Dr. Julia RODRIGUEZ MORALES,

Benemerited Autonomous University of Puebla (BUAP), MEXICO, e-mail: morales_jul@gva.es

Prof. Dr. Harald WEYDT,

Europa Universitaet Viadrina Frankfurt/Oder, Faculty of Social and Cultural Sciences, GERMANY e-mail: harald.pechlaner@eurac.edu

Prof. Dr. Eden MAMUT,

Universitatea Ovidius Constanta, Institute for Nanotechnology and Alternative Energy Sources, ROMANIA, e-mail: eden.mamut@et-is.eu

Prof Dr. Ekaterina ARABSKA,

University of Agribusiness and Rural Development, BULGARIA, e-mail: earabska@uad.bg

Prof. Dr. Slobodan CEROVIC,

Singidunum University, Faculty of Tourism and Hospitality, Department of Tourism and Hospitality Management, SERBIA, e-mail: scerovic@singidunum.ac.rs

Prof. Dr. Elizabeta MITREVA,

Goce Delcev University, Faculty of Tourism and Business Logistics, MACEDONIA, e-mail: elizabeta.mitreva@ugd.edu.mk

Assoc. Prof. Dr. Christian RUGGIERO,

Sapienza University di Rome, Department of Communication and Social Research, ITALY, e-mail: christian.ruggiero@uniroma1.it

Assoc. Prof. Dr. Amran AWANG,

Faculty of Business Management, MARA Technological University, MALAYSIA, e-mail: amranawang@yahoo.com

Dr. İbrahim DEMİR,

University of South Carolina, Arnold School of Public Health, Department of Health Services Policy and Management, USA, e-mail: demiri@mailbox.sc.edu

REFEREES IN THIS ISSUE / BU SAYININ HAKEMLERİ

Fatma AZİZOĞLU

Assist. Prof. Dr., Haliç University, Türkiye

Haşim ÇAPAR

Assist. Prof. Dr., Dicle University, Türkiye

Melikşah TURAN

Assist. Prof. Dr., Erzurum Technical University, Türkiye

Meryem DEMİRTAŞ

Assist. Prof. Dr., Şırnak University, Türkiye

Yusuf BAKTİR

Assist. Prof. Dr., Üsküdar University, Türkiye

Burak SAYAR

Lec. Dr., Bitlis Eren University, Türkiye

Bahriye TERLEMEZ

Lec. Dr., Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye

CONTENTS / İÇİNDEKİLER

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

- Sağlık işletmelerinde finansal yönetimdeki risk faktörlerinin çok
kriterli karar verme analizi ile değerlendirilmesi 51
*Evaluation of risk factors in financial management in healthcare enterprises with multi-
criteria decision making analysis*
Gülşah Kübra Kolbaşı & Erman Gedikli

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

- Sağlıkta dijital ikiz teknolojisinin bilimsel haritası: Bibliyometrik
bir analiz 63
Scientific mapping of digital twin technology in health: A bibliometric analysis
Umutcan Altun & Tuba Aralan

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

- Kişisel sağlık verisi ihlallerinin analizi: BWM yaklaşımı ile
önceliklendirme 73
Analysis of personal health data breaches: Prioritization with BWM approach
Emre Yılmaz

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

- Yapay zekâ tabanlı teknolojilerin BM Sürdürülebilir Kalkınma
Hedeflerine katkıları 85
*Contribution of artificial intelligence based technologies to UN Sustainable Development
Goals*
Mehtap Polat

"This page is left blank for typesetting"



HOLISTENCE
publications

Bu sayfa dizgiden dolayı boş bırakılmıştır

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

Sağlık işletmelerinde finansal yönetimdeki risk faktörlerinin çok kriterli karar verme analizi ile değerlendirilmesi*

Evaluation of risk factors in financial management in healthcare enterprises with multi-criteria decision making analysis

Gülşah Kübra Kolbaşı¹ 

Erman Gedikli² 

¹Lisansüstü Öğr., İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Yönetimi ABD, Türkiye, e-mail: kubragulsahkosan@gmail.com

²Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Türkiye, e-mail: egedikli@medipol.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı, sağlık işletmelerinin finansal yönetiminde etkili olan ana risk faktörlerini belirlemek ve bu faktörlerin öncelik sırasını Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kullanarak değerlendirmektir. Literatür taraması neticesinde ana riskler; piyasa riski, döviz kuru riski, likidite riski, kredi riski, enflasyon riski, rekabet riski, faiz riski, yasal risk ve operasyonel riskler olarak sıralanmıştır. Yönteme uygun olarak hazırlanan AHS anketi özel bir hastanede çalışan sekiz farklı birim yöneticisi tarafından doldurulmuştur. Yöneticiler bir özel hastanede çalışma, alanında en az 10 yıllık deneyime sahip olma ve idari bir departmanın yöneticisi olmaları kriterlerine göre belirlenmiştir. Katılımcıların görüşleri sonucunda kriterlerin ağırlık sıralaması; döviz kuru riski (%18), piyasa riski (%15), likidite riski (%14), enflasyon riski (%13), kredi riski (%12), faiz riski (%9), rekabet riski (%8), yasal risk (%8) ve operasyonel risk (%4) olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular çerçevesinde, hastanelerin finansal yönetim stratejilerini iyileştirmelerine ve risk yönetimini güçlendirmelerine yardımcı olacak şekilde formüle edilmesi gerektiği ortaya çıkarılmıştır. Karar vericilerin mevcut koşullar doğrultusunda öncelikli olarak döviz kuru riski minimize edecek ve aynı zamanda likidite imkanlarını artıracak entegre stratejilerle piyasada oluşan risklere karşı önlem alması da mümkün olabilir. Böylelikle finansal riskleri iyi yöneten sağlık işletmeleri piyasadaki ekonomik dalgalanmalardan daha az etkilenir, yatırımcı güvenini daha fazla kazanır ve daha kolay fon bulabilir, değişen ekonomik koşullara daha hızlı adapte olabilir. Bu yöndeki gelişmeler mevcut durumları korumakla kalmayıp, uzun vadeli büyüme vizyonu için de kritik bir önem taşır.

Anahtar kelimeler: AHS, Finansal Yönetim, Sağlık İşletmeleri

*Sağlık İşletmelerinde Finansal Yönetimdeki Risk faktörlerinin Çok Kriterli Karar Verme Analizi İle Değerlendirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Citation/Atf: KOLBAŞI, GK. & GEDİKLİ, E. (2024). MEB Sağlık işletmelerinde finansal yönetimdeki risk faktörlerinin çok kriterli karar verme analizi ile değerlendirilmesi. *Journal of Original Studies*. 5(2), 51-61, DOI: 10.47243/jos.2625

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:
Erman Gedikli
E-mail: egedikli@medipol.edu.tr



Bu çalışma, Creative Commons Atif 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract

The purpose of this study is to determine the main risk factors that are effective in the financial management of healthcare businesses and to evaluate the priority order of these factors using the Analytical Hierarchy Process (AHP). As a result of the literature review, the main risks were listed as market risk, exchange rate risk, liquidity risk, credit risk, inflation risk, competition risk, interest rate risk, legal risk and operational risks. The AHP survey prepared in accordance with the method was filled out by eight different unit managers working in a private hospital. The managers were determined according to the criteria of working in a private hospital, having at least 10 years of experience in the field and being the manager of an administrative department. As a result of the participants' opinions, the weighting order of the criteria was determined as; exchange rate risk (0.18), market risk (15%), liquidity risk (14%), inflation risk (13%), credit risk (12%), interest rate risk (9%), competition risk (8%), legal risk (8%) and operational risk (4%). Within the framework of the findings obtained, it was revealed that hospitals should be formulated in a way that will help them improve their financial management strategies and strengthen risk management. It may also be possible for decision makers to take precautions against risks in the market with integrated strategies that will primarily minimize exchange rate risk and increase liquidity opportunities in line with current conditions. In this way, healthcare businesses that manage financial risks well will be less affected by economic fluctuations in the market, gain more investor confidence, and can find funding more easily and adapt more quickly to changing economic conditions. Developments in this direction not only protect current situations, but also have critical importance for the long-term growth vision.

Keywords: AHP, Financial Management, Health Enterprises

1. GİRİŞ

Ekonomideki gelişmeler ve nüfusun artışı, toplumsal yaşamda sağlık hizmetlerinin önemini giderek daha fazla ortaya koymaktadır. Kamunun ve bireylerin sağlık sektörüne yönelik yaptığı harcamalar da bu bağlamda artmaktadır. Tıp bilimi ve teknoloji alanındaki yeniliklere paralel olarak topluma çeşitli sağlık hizmetleri sunan sağlık kuruluşları da hızlı bir büyüme sergilemektedir (Yılmaz ve Ekşi, 2018). Günümüzde, sağlık işletmelerinin sunduğu hizmet yelpazesi daha da genişlemekte, hedefledikleri pazarlar ise hızla çeşitlenmektedir. Bu organizasyonların tanı, teşhis ve tedavi gibi temel fonksiyonları daha etkin şekilde yerine getirebilmesi için araştırma ve geliştirme yatırımlarının da yatırıma ve gelişmeye ihtiyacı vardır. Son yıllarda kamunun sağlık sektörüne yönelik sunduğu teşvikler, bu sektördeki özel girişimlerin büyümesine önemli katkılar sağlamaktadır. Ayrıca, sektörde hız kazanan birleşme ve satın alma faaliyetleri de sağlık kurumlarının büyüme eğilimini desteklemektedir. Özel sağlık işletmelerinin sayısındaki hızlı artış ve sağlık sektöründeki yapısal dönü-

şümler, sektörde rekabeti artırmış ve kar marjlarında düşüşe yol açmıştır (Altay, 2007).

Sağlık işletmelerinin finansal yüklerini kontrol altında tutmaları ve karlılıklarını sürdürebilmeleri için finansal yönetim fonksiyonunu etkin kullanmaları zorunluluk haline gelmiştir. Kar amaçlı kurulmuş her firmada olduğu gibi, hastanelerin de finansal yönetim uygulamalarındaki temel amaç, işletmelerin piyasa değerini arttırmak ve sahip oldukları varlıkları en yüksek seviyeye çıkarmaktır. Yönetim süreci planlama, örgütlenme, analiz ve denetimden oluşmaktadır. Planlama süreci vadeli stratejik planlar yaparak hizmetlerinin kapsamını belirler. Bu planlamalar arasında kaynakların (finansal, insan gücü, teknoloji vb.) nasıl yönetileceği, hasta ihtiyaçlarının nasıl karşılanacağı, kalitenin nasıl sürdürülebilir hale getirileceği ve hizmetlerin sürdürülebilirliğinin nasıl sağlanacağı yer alır. Özellikle hastaneler gibi büyük sağlık işletmeleri için planlama, hizmet kalitesini artırmak ve hasta memnuniyetini sağlamak açısından kritik öneme sahiptir. Örgütlenme süreci sağlık işletmesi içerisinde yer alan klinik ve idari kadro çalışanlarının sorumlu-

lukların netleştirilmesi, iş akışlarının düzenlenmesini sağlayarak organizasyon yapısının şekillenmesinde önemli rol oynar. Analiz ve denetim bir işletmenin faaliyetlerinde etkinlik ve başarı derecesini ölçmede, asıl olan ve diğer hedeflerine erişip erişemediğini belirlemede, erişememe durumunda nedenleri araştırmada, yeni kararlar alma konusunda, faaliyetleri denetim ve değerlendirme konusunda finansal analiz ve kontrol büyük önem taşımaktadır (Coşkun, 2020).

Sağlık işletmeleri sağladığı hizmetler, yüksek maliyetli cihazları, uzman personel ihtiyacı ve zaman zaman değişen düzenlemeler nedeniyle finansal risklere oldukça açık bir organizasyondur. Bunların yanı sıra, finansal süreçlerde karşılaşılan çeşitli risk faktörleri de başta finansal yönetimi üstlenen yöneticiler olmak üzere karar vericileri belirsizlik altında karar vermeye zorlamaktadır. Dolayısıyla, sağlık işletmelerinde finansal risk faktörlerinin analiz edilmesi ve önceliklendirilmesi, stratejik yönetim ve uzun vadeli başarı için kritik bir gerekliliktir. Sağlık işletmelerinde finansal riskleri yönetmek, yalnızca işletmenin kârlılığını değil aynı zamanda hastaların ihtiyaçlarını zamanında karşılamayı ve kaliteli hizmet sunabilmeyi de sağlar. Maliyet yönetimi, nakit akışı kontrolü, borçlanma ve döviz riskleri gibi alanlarda alınacak önlemler, finansal riskleri minimuma indirir. Bu risk faktörleri ve önlemler, sağlık işletmelerinin finansal sürdürülebilirliğini sağlamak için stratejik bir planlama ve sürekli iyileştirme yaklaşımını gerektirir.

Sağlık işletmeleri, hastalardan veya sigorta şirketlerinden düzenli bir gelir akışı bekler. Ancak hastaların ödeme gücü veya sigorta şirketlerinin gecikmeleri gelir akışında dalgalanmalara neden olabilir. Gelir akışındaki bu güçlükler gelir dengesizliği riskini ortaya çıkarmaktadır. Bu risk karşısında alınabilecek önlemler olarak fatura tahsilat sürelerinin kısaltılması, kurumlara faturalamanın doğru yapılması, sigorta anlaşmalarının yönetimi ile sigorta şirketleri ile yapılan anlaşmalarda ödeme süreleri ve koşulları netleştirilerek ödeme sürecinin aksamasının önüne geçilmesi sıralanabilir. Sağlık işletmelerinde finansal risk faktörleri karşısında alınabilecek önlemler ele alındığında, stratejik satın alma yönetimi ile hastanenin ihtiyaçlarının tedarik

edilmesinde maliyetlerin kontrol altında tutulması, piyasa araştırması yapılarak satın alınması maliyet artışı riski için alınabilecek önlemler arasındadır. Maliyet artışı riski ile karşı karşıya olan enerji giderleri için enerji maliyetlerinde tasarruf sağlamak için enerji tasarrufu sağlayan cihazların kullanılması, sağlık hizmetlerine katkı sağlayacak ekipman ve teknolojiler için yatırımlar vb. faaliyetler önceliklendirilebilir. Sağlık işletmelerinin karşılaştığı önemli risklerden biri olan likidite riski karşısında nakit akışı planlaması yapılarak gelir gider tahminleri yapılarak nakit akışı düzenlenmeli ve olası krizler için kısa vadeli kredi limitleri oluşturulmalıdır. Aylık ve yıllık bütçe takibi yapılmalı ve gelir gider dengesizliği öngörülebilir hale getirilmelidir. Sağlık işletmeleri, yüksek maliyetli ekipman ve bina yatırımları için borçlanmaya ihtiyaç duyabilir. Ancak faiz oranlarındaki değişiklikler borç yükünü artırabilir. Önlem olarak sağlık sektörüne özel düşük faizli kredilerden yararlanmak için kamu teşvikleri veya özel finansman seçenekleri değerlendirilebilir. Sağlık sektöründe ithal cihazlar ve malzemeler kullanıldığı için döviz kurlarındaki dalgalanmalar maliyetleri artırabilir.

Covid-19 pandemisi sağlık işletmelerinin finansal yönetiminde yeni zorluklar ve fırsatlar ortaya çıkarmıştır. Kriz dönemlerinde finansal dayanıklılık ve esneklik sağlamak için acil durum fonları, devlet yardımları ve bütçe yönetimi gibi konular daha fazla önem kazanmıştır. Bu gelişmeler, sağlık işletmelerinin finansal yönetiminin dinamik bir yapıya sahip olduğunu ve sürekli olarak değişen koşullara uyum sağlaması gerektiğini de ayrıca göstermektedir.

1.1. Finansal Risk Çeşitleri

Finansal riskler, her sektör için olduğu gibi sağlık sektöründeki işletmeleri için de kritik öneme sahiptir. Piyasa dinamikleri, döviz kurları, faiz oranları, enflasyon ve yasal düzenlemelerdeki değişiklikler, sağlık hizmeti sunan işletmelerin sürdürülebilirliğini ve finansal performansını doğrudan etkileyebilir. Ayrıca, sağlık sektörüne özgü yüksek operasyonel maliyetler, düzenleyici gereklilikler ve rekabet koşulları bu riskleri daha da karmaşık hale getirir. Sağlık sektörü işletmelerinin finansal güçlerini koruyabilmeleri

için piyasa risklerinden kredi risklerine, likidite risklerinden yasal risklere kadar birçok risk türünü etkin bir şekilde yönetmeleri gerekir. İlgili risk faktörleri aşağıdaki gibidir:

Piyasa riski (PR): Piyasa riski, finansal piyasalarda işlem gören varlıkların veya portföylerin değerindeki dalgalanmalar nedeniyle ortaya çıkan risktir. Bu risk, genellikle hisse senedi fiyatları, tahvil değerleri, emtia fiyatları, döviz kurları gibi piyasa fiyatlarının değişmesiyle ilişkilidir. Piyasa riski, genellikle yatırım portföylerinin çeşitlendirilmesi veya türev ürünler gibi risk yönetimi stratejileri kullanılarak azaltılmaya veya kontrol altına alınmaya çalışılır. Finansal kurumlar ve yatırımcılar, piyasa riskini etkili bir şekilde yöneterek, volatil piyasa koşullarında dahi sağlam bir mali yapı oluşturmayı hedeflerler (Karadeniz ve Koşan, 2017).

Döviz kuru riski (DKR): Döviz kuru riski veya diğer adıyla döviz riski, bir kurum veya bireyin döviz kurlarındaki dalgalanmalar nedeniyle karşılaşabileceği riski ifade eder. Bu risk, genellikle bir şirketin yurt dışında mal veya hizmet satışı yapması veya döviz cinsinden borçlanması durumunda, yerel para biriminin döviz kuru dalgalanmaları nedeniyle gelirlerinin veya borçlarının değeri değişmesiyle ortaya çıkabilir. Yatırımcıların yabancı hisse senetleri, tahviller veya diğer varlık sınıflarına yatırım yapması durumunda, bu varlıkların değeri döviz kuru dalgalanmalarından etkilenebilir. Uluslararası şirketlerin farklı ülkelerde faaliyet göstermesi, döviz kuru riskiyle karşılaşmalarına neden olabilir. Döviz kuru riski yönetimi genellikle döviz türevlerinin kullanımı ile (Forward sözleşmeler, futures, opsiyonlar ve swaplar vb.), farklı para birimindeki varlıklara veya gelirlere yatırım yaparak portföyü çeşitlendirme yoluyla, yurt dışı operasyonların yönetimi ve döviz risklerinin operasyonel olarak yönetilmesi ile yapılabilir. Döviz kuru riski, özellikle küreselleşmenin arttığı ve uluslararası ticaretin yaygınlaştığı günümüzde, işletmeler ve yatırımcılar için önemli bir faktördür. Bu riskin etkili bir şekilde yönetilmesi, kurumların ve bireylerin finansal sağlığını ve karlılığını korumasına yardımcı olabilir (Çetiner ve diğ., 2018).

Likidite riski (LR): Likidite riski, bir varlığın veya

güvenliğin hızla nakde çevrilememesi veya piyasada satılamaması durumunda ortaya çıkan risktir. Bir varlığın veya finansal aracın, normal piyasa koşullarında hızla ve beklenen fiyat seviyesinde satılamaması durumunda ortaya çıkar. Bu durum, likidite sıkışıklığı veya piyasa derinliği eksikliği gibi faktörlerden kaynaklanabilir. Bir kurum veya bireyin, beklenmeyen nakit ihtiyaçları karşısında hızla likidite sağlayamaması durumunda ortaya çıkan risktir. Özellikle borçların yeniden finansmanı veya operasyonel gereksinimler gibi durumlar bu riski artırabilir. Piyasalardaki genel koşulların değişmesi, likidite riskini artırabilir. Piyasaya ilişkin likidite riski ise, firmanın yükümlülüklerini karşılayacak likiditeyi, piyasaların bozulması, derinliğinin azalması veya piyasalarda yetersiz likidite bulunması gibi nedenlerle, yaratamaması durumunu ifade etmektedir (Khan ve Jain, 2004). Likidite riski yönetilmeye çalışılırken olası likidite krizlerinde kurumun veya bireyin nasıl tepki vereceği konusunda analizler yapılır. Likidite riskini azaltmak için çeşitli varlık sınıflarına yatırım yapılabilir veya portföy çeşitlendirilmesi sağlanabilir. İhtiyatlı nakit yönetimi politikaları oluşturularak, beklenmeyen nakit ihtiyaçlarına karşı rezerv oluşturulabilir. Kredi hatları veya acil durum fonları gibi tesisler oluşturularak, likidite sorunlarına karşı rezervler sağlanabilir.

Kredi riski (KR): İşletmeler açısından kredi riski, ticari alacak riski olarak da adlandırılabilir. Kredi riski; ticari alacakların tahsil edilememesi riski olarak tanımlanabilir (Khan ve Jain, 2004; Çetiner ve diğ., 2018). Kredi riski kapsamında temerrüt riski, kredi notu, borçlu risk profili, ekonomik koşullar ve sektörel riskler gibi ana faktörler yer almaktadır. Temerrüt riski borçlunun, anlaşmaya uygun olarak borcunu geri ödemekte başarısız olması durumudur. Bu durum, borç verenin beklenen geri ödeme miktarını alamaması veya gecikmeli olarak alması anlamına gelir (De Carvalho ve Bernanke, 2004). Borçlu risk profili, borçlunun finansal durumu, gelir düzeyi, geçmişe yönelik kredi ödemeleri ve kredi notu gibi faktörler, kredi riskinin değerlendirilmesinde temel unsurlardır. Mevcuttaki ekonomik durum, faiz oranları, enflasyon ve işsizlik gibi ekonomik faktörler, kredi riskinin artmasına veya azalmasına neden olabilir.

Enflasyon riski (ER): Enflasyon riski, yatırımcıların ve finansal kurumların, enflasyon oranlarının beklenenden daha yüksek çıkması durumunda satın alma gücünün erimesi veya getiri oranlarının düşmesi gibi olumsuz etkilerle karşılaşma olasılığını ifade eder. Yüksek enflasyon, sabit getirili yatırımların gerçek getirisini azaltarak, yatırımcıların finansal hedeflerine ulaşmalarını zorlaştırır (De Carvalho ve Bernanke, 2004). Yüksek enflasyon ortamında, gelecekteki fiyat ve maliyetlerin belirsizliği artar. Bu da işletmelerin ve yatırımcıların uzun vadeli yatırım kararlarını zorlaştırabilir veya ertelemelerine neden olabilir. Merkez bankaları, enflasyonu kontrol altında tutmak için para politikalarını ayarlamak zorunda kalabilirler. Ancak bu süreçte politika yapıcılar, enflasyonu kontrol altında tutarken ekonomik büyümeyi desteklemeye çalışmalıdırlar (Kansu, 2007). Enflasyon riskleri ekonomik ve finansal planlamalar üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu nedenle hem bireyler hem de işletmeler için enflasyon riskini yönetmek ve bu risklere karşı korunmak önemli bir stratejik adımdır.

Faiz riski (FR): Faiz riski, faiz oranlarındaki dalgalanmaların borç verenler ve yatırımcılar üzerindeki olumsuz etkilerini ifade eder. Faiz oranları arttığında, sabit faizli borçların değeri düşer, bu da yatırımcıların zarar etmesine yol açabilir. Özellikle uzun vadeli tahviller, faiz oranlarındaki değişimlere karşı daha hassastır (Duran ve Yıldırım, 2020). Diğer yandan faiz oranlarındaki artışlar, borçlanma maliyetlerini yükseltmekte olup şirket karlılıklarını olumsuz etkilemektedir (Karan, 2011). Faiz oran riski, uygulanan ekonomik politikalarından ve siyasi gelişmelerden etkilenebilmektedir. Faiz oranlarının düşürülmesinde, ekonominin sürekli olarak faiz dışı fazla vermesi, enflasyon hedeflemesi yapılması ve ülkede etkili yapısal reformların hayata geçirilmesi gibi unsurlar önemli rol oynamaktadır. Öte yandan, uluslararası piyasalarda ortaya çıkan olumsuz gelişmeler ve ülke içinde yaşanan siyasi istikrarsızlık durumları ise faiz oranlarının yükselmesine yol açabilmektedir (Karadeniz ve Koşan, 2017).

Yasal risk (YR): Yasal riskler, bir kurum veya bireyin yasal düzenlemelere uymama veya hukuki sorunlarla karşılaşma riskidir. Bu tür riskler

genellikle işletme faaliyetlerinden kaynaklanabilir ve kurumların yasal çerçevede kalmasını zorlaştırabilir. Bir işletmenin veya bireyin başka bir işletme, müşteri veya tedarikçi ile hukuki anlaşmazlıklar yaşaması durumunda ortaya çıkan risklerdir. Hükümetlerin veya düzenleyici kurumların yasal düzenlemelerde değişiklik yapması, işletmelerin faaliyetlerini etkileyebilir. Örneğin, yeni vergi yasaları, çevre düzenlemeleri veya iş sağlığı ve güvenliği standartlarının değişmesi gibi durumlar yasal risk oluşturabilir. İşletmelerin yasal düzenlemelere uyum sağlamak için iç denetim süreçlerini güçlendirmesi ve personelin düzenli eğitimler alması da önemlidir (Burgess ve McAllister, 2023).

Operasyonel risk (OR): Operasyonel risk, bir kurum veya işletmenin günlük operasyonları sırasında karşılaşabileceği kayıp veya zarar riskidir. Bu risk genellikle insan hataları, sistem hataları, teknolojik arızalar, kötü niyetli faaliyetler, doğal afetler veya dışsal olaylar gibi faktörlerden kaynaklanabilir. İnsan hataları, yetersiz eğitim veya iş gücü yönetimi gibi faktörler operasyonel riskin önemli bir bileşenidir. Örneğin, hatalı veri girişi, hatalı işlem yapıldığı zaman ortaya çıkabilir. Bilgi teknolojisi sistemlerindeki arızalar, siber saldırılar, yazılım hataları veya donanım arızaları gibi teknoloji kaynaklı riskler, günümüz iş dünyasında önemli bir operasyonel risk kaynağıdır. İş süreçlerindeki zayıf yönetim, iç kontrol eksiklikleri veya iş sürekliliği planlarının yetersizliği gibi faktörler de operasyonel risk oluşturabilir. Hukuki uyumsuzluklar, yasal düzenlemelere uymama veya hukuki anlaşmazlıklar da operasyonel riskler arasında yer alır. Doğal afetler, pandemiler veya çevresel faktörler gibi dışsal olaylar da operasyonel riskleri artırabilir. Operasyonel risk yönetimi, kurumların bu tür risklere karşı korunmasını ve etkin bir şekilde yönetmesini sağlayan önlemleri içerir (Yüksel Mermod ve Kurtulan, 2010).

Rekabet riski (RR): Rekabet riski, bir işletmenin karşılaşabileceği potansiyel zorluklar ve tehditlerdir ve bu risk, aynı sektörde faaliyet gösteren diğer işletmelerin rekabetçi hareketlerinden kaynaklanır. Bu risk, bir işletmenin pazar payını, karlılığını ve genel başarısını etkileyebilir. Rekabet riski çeşitli şekillerde ortaya çıkabilir ör-

neğin yeni rakiplerin piyasaya girmesi, mevcut şirketlerin pazar payını tehdit edebilir. Mevcut rakiplerin pazarlama stratejileri, fiyat indirimleri, ürün geliştirmeleri veya genişleme planları, bir işletmenin pazar payını ve karlılığını olumsuz etkileyebilir. Rekabet riskini yönetmek için sektör dinamiklerini, rakiplerin stratejilerini ve müşteri tercihlerini sürekli olarak izlemek, ürün sunumunda ve hizmetlerde farklılaşma sağlamak gerekmektedir (Bay ve Karabulut, 2024).

Çalışmadaki temel amaç sağlık işletmelerinin finansal yönetiminde etkili olan ana risk faktörlerini belirlemek ve bu faktörlerin öncelik sırasını Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) kullanarak değerlendirmektir. Çalışma, her bir risk faktörünün sağlık işletmeleri üzerindeki etkilerini derinlemesine inceleyerek, işletmelerin finansal sağlıklarını artırmalarına ve stratejik karar alma süreçlerinde daha bilinçli ve etkin adımlar atmalarına yardımcı olmayı hedeflemektedir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Katılımcılar

Çalışmada, sağlık işletmelerinde finansal risk faktörlerini etkileyen 9 kriterin önem derecelerini belirleyebilmek için sekiz uzman görüşü alınmıştır. Uzmanlar İstanbul ilinde bulunan özel bir hastanenin yönetici konumunda çalışanlardır.

Uzmanların görüşlerine ilişkin ikili karşılaştırma matrisleri Ek-2'de yer almaktadır. Uzmanlar amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiş olup, belirli kriterleri karşılayan çalışanlardan oluşmaktadır. Araştırmaya yalnızca yönetici pozisyonunda çalışan kişiler dahil edilmiştir. Veri toplama süreci 20.08.2024 ile 02.09.2024 tarihleri arasında birebir görüşmeler yoluyla yürütülmüştür.

2.2. Kriterlerin Belirlenmesi

Sağlık işletmelerinde risk faktörlerine ilişkin 9 kriter ile hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. Sağlık işletmelerinde finansal yönetimdeki risk faktörleri literatür taraması sonucu; piyasa riskleri, döviz kuru riskleri, likidite riskleri, kredi riski, enflasyon riski, faiz riski, yasal risk, operasyonel risk ve rekabet riskleri olarak belirlenmiştir. Hiyerarşik yapıda yer alan alternatifler için varsayımsal üç strateji belirlenmiştir. Ancak çalışmada sadece belirlenen kriterlerin göreceli ağırlıkları üzerinden analiz ve yorumlama yapılmıştır.

Microsoft Excel aracılığıyla Bulanık AHS yöntemin ilgili hesaplamaları yapılarak kriterlerin ağırlıkları ve önem dereceleri belirlenmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara Ait Detaylar

Katılımcı No	Çalıştığı birim	Deneyim (yıl)	Eğitim düzeyi
KV1	Mali İşler	10	Lisans
KV2	Operasyonel Süreç	12	Yüksek Lisans
KV3	Satın Alma	10	Lisans
KV4	Misafir Hizmetleri	10	Lisans
KV5	Fiyatlandırma	10	Lisans
KV6	Uluslararası Misafir Hizmetleri	10	Yüksek Lisans
KV7	Başhekimlik	11	Lisans
KV8	Finans	10	Lisans

Tablo 2. Belirlenen Kriterler

#	Kısaltma	Kriter
1	PR	Piyasa Riski
2	DKR	Döviz Kuru Riski
3	LR	Likidite Riski
4	KR	Kredi Riski
5	ER	Enflasyon Riski
6	FR	Faiz Riski
7	YR	Yasal Risk
8	OR	Operasyonel Risk
9	RR	Rekabet Riski

2.3. AHS

AHS, belirlenmiş alternatiflerin veya kriterlerin ikili karşılaştırmalarını yapar ve bunu karar vericilerin görüşlerini kesin sayılara dönüştürerek nicel hale getirir. Kolay hesaplanabilirliği ve esnek kullanımı ile yaygın olarak tercih edilen bir yöntemdir (Mamat ve Daniel, 2007; Uslu ve diğ., 2022; Yılmaz, 2023). AHS yöntemi, karar verme sürecinde diğer seçeneklerden farklı olarak karmaşık, çok kişili, çok kriterli ve/veya çok zamanlı problemlerin hiyerarşik yapısı üzerine inşa edilir. Bu sebeple ekonomi, planlama, enerji politikaları, kaynak tahsisleri, sağlık, anlaşmazlık çözümü, proje seçimi, pazarlama, bilgisayar teknolojisi, bütçe tahsisi, muhasebe, eğitim, sosyoloji, mimarlık ve daha birçok alanlardaki çeşitli karar problemlerine uygulanmıştır (Bingöl, 2024).

AHS, belirleyici kriterleri ikili olarak karşılaştırır ve ağırlıklandırır. Her bir kritere karşılık gelen bir alternatif oluşturulur. AHS yönteminin aşamaları şu şekilde sıralanabilir (Saaty, 2000: 176);

- Problemin tanımlanması ve kriterlerin belirlenmesi,
- Kararın hedefi en üstte olacak şekilde karar hiyerarşisini ve ardından kriterlerin oluşturulması,
- İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması,
- İkili karşılaştırma matrisinin her sütunundaki değerlerin toplanması,
- İkili karşılaştırma matrisinde her bir değeri sütun toplamına bölünmesi,
- Normalize edilmiş matrisin her satırındaki fak-

törlerin geometrik ortalamasının hesaplanması,

- Ağırlıklarının karşılaştırılmasından elde edilen önceliklerin kullanılmasıdır.

2.3. Veri Toplama Aracı

Bu araştırma kapsamında "Sağlık İşletmelerinde Finansal Yönetimdeki Risk Faktörleri" olgusu için literatür taraması nihayetinde faktörler belirlenmiştir. Kullanılan ankette sağlık işletmelerinde finansal yönetimdeki risk faktörleri olarak; piyasa riskleri, döviz kuru riskleri, likidite riskleri, kredi riski, enflasyon riski, faiz riski, yasal risk, operasyonel risk ve rekabet riskleri belirlenmiştir.

AHS yöntemine göre her bir alternatif kriterin uzman görüşleri doğrultusunda 1 ile 9 arasında değişen bir ölçek ile ikili karşılaştırmaları yapılarak bir matris elde edilir. Bu karşılaştırmada 1 değeri eşit önemi, 1/9 en az önemi ve 9 en yüksek önemi temsil etmektedir (Yıldırım ve Önder, 2015). Tablo 3 detaylı gösterimi sunar.

3. BULGULAR

Bu çalışmada tutarlılık oranı (CR-Consistency Ratio) entegre matris üzerinden hesaplanmıştır. CR değeri 0,02 olarak tespit edilmiş ve bu sebeple sonuçların tutarsızlığının kabul edilebilir sınırlar (0,10'dan küçük) içerisinde olduğu ve kriterlere ait göreceli ağırlık değerleri ile AHS modelinin kurulabileceği yorumu yapılmıştır.

Hiyerarşik yapıda yer alan kriterler uzmanlar tarafından önem derecelerine göre değerlendirilmiştir. Kriterlerin geometrik ortalaması alınarak ikili karşılaştırma matrislerinden tek bir karar

Tablo 3. AHS Dilsel İfadeler ve İlgili Önem Dereceleri

Dilsel İfadeler	Önem Derecesi	Tanım
Eşit Derecede Güçlü	1	İki faktör eşit derecede öneme sahiptir.
Orta Derecede Güçlü	3	Bir faktör diğerinden daha önemlidir.
Güçlü	5	Bir faktör diğerinde güçlü derecede daha önemlidir.
Çok Güçlü	7	Bir faktör diğerinde çok güçlü derecede daha önemlidir.
Son Derece Güçlü	9	Bir faktör diğerinden mutlak derecede daha önemlidir.
Ara Değerler	2,4,6,8	Ara değerler

Tablo 4. Entegre Karar Matrisi

Kriterler	PR	DKR	LR	KR	ER	FR	YR	OR	RR
PR	1,00	0,62	1,73	1,81	0,94	1,85	1,85	1,56	2,79
DKR	1,61	1,00	1,97	1,61	1,51	2,79	1,72	1,73	3,45
LR	0,58	0,51	1,00	1,46	1,72	2,59	1,15	1,99	3,30
KR	0,55	0,62	0,68	1,00	1,15	1,85	1,40	1,51	3,20
ER	1,07	0,66	0,58	0,87	1,00	2,97	1,40	1,61	2,53
FR	0,54	0,36	0,39	0,54	0,34	1,00	1,42	1,30	2,21
YR	0,54	0,58	0,87	0,71	0,71	0,71	1,00	1,51	2,21
OR	0,64	0,58	0,50	0,66	0,62	0,77	0,66	1,00	2,21
RR	0,36	0,29	0,30	0,31	0,39	0,45	0,45	0,45	1,00

Tablo 6. Normalize Karar Matrisi

Kriterler	PR	DKR	LR	KR	ER	FR	YR	OR	RR
PR	0,15	0,12	0,22	0,20	0,11	0,12	0,17	0,12	0,12
DKR	0,23	0,19	0,25	0,18	0,18	0,19	0,16	0,14	0,15
LR	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,17	0,10	0,16	0,14
KR	0,08	0,12	0,09	0,11	0,14	0,12	0,13	0,12	0,14
ER	0,15	0,13	0,07	0,10	0,12	0,20	0,13	0,13	0,11
FR	0,08	0,07	0,05	0,06	0,04	0,07	0,13	0,10	0,10
YR	0,08	0,11	0,11	0,08	0,09	0,05	0,09	0,12	0,10
OR	0,09	0,11	0,06	0,07	0,07	0,05	0,06	0,08	0,10
RR	0,05	0,06	0,04	0,03	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04
Toplam	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tablo 7. Öncelik Vektörü

Kriterler	w (weights)	Sıralama
PR	0,14760	2
DKR	0,18427	1
LR	0,13905	3
KR	0,11578	5
ER	0,12599	4
FR	0,07670	8
YR	0,09074	6
OR	0,07788	7
RR	0,04199	9

matrisi elde edilmiştir. Her kriter için sekiz uzmanın vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda geometrik ortalamalar alınmıştır. Geometrik ortalama işlemi sonucu elde edilen entegre karar matrisi aşağıda yer almaktadır (Tablo 4).

Kriterlerin karşılaştırma matrisinden elde edilen ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla yapılan ikili karşılaştırma matrisinin normalizasyonu için sütun toplamları alınmıştır. Toplamları alınan sütunlar sütun toplamına bölünerek normalize karar matrisi elde edilmiştir (Tablo 6).

Normalize satırında yer alan değerlerin toplamı kriter sayısına bölünerek öncelik vektörü elde edilmiştir. Bu sayede her bir kriterin göreceli önem derecesi hesaplanır (Tablo 7).

Tablo 7'ye göre, sağlık işletmelerinde (özel hastanelerde) karar vericiler finansal sürdürülebilirlik ve etkin finansal yönetim için yapılan değerlendirmede %18 ağırlık oranı ile DKR'dir. Bunu takiben %15 PR, %14 LR, %13 ER, %12 KR, %9 FR, %8 RR, %8 YR ve %4 OR sıralanmıştır.

4. TARTIŞMA

Finansal yönetim risklerinin sistematik bir şekilde analiz edildiğinde özellikle ekonomik dalgalanmalar, sağlık sigorta sistemindeki değişiklikler, kamu politikaları ve hasta talepleri, sağlık sisteminin finansal sürdürülebilirliği üzerinde doğrudan etkili olup, risk yönetiminin sağlık sektöründe sürdürülebilirlik açısından önem arz ettiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada sağlık işletmelerinde finansal yönetimdeki risk faktörleri literatür taraması neticesinde belirlenmiş ve AHS ile karşılaştırmalı analiz yapılmıştır. Bulgular en önemli ve kritik değeri olan risk faktörünün döviz kuru riski olduğunu göstermiştir. Devamında ise, sırasıyla, piyasa riski, likidite riski, enflasyon riski, kredi riski, faiz riski, yasal risk, rekabet riski ve son sırada yasal risk gelmektedir.

Sağlık işletmelerinde finansal yönetimdeki risk faktörlerini içeren çalışmalar ile yapılan çalışma karşılaştırıldığında sonuçların birbirine benzer olduğu görülmüştür. Karadeniz ve Koşan (2017) çalışmalarında sağlık işletmelerinde finansal risk yönetiminin belirlenmesi amaçlamış, çoğunlu-

ğu döviz kuru ve faiz oranı değişkenleri olmak üzere işletmelerin finansal risklere maruz kaldığı saptanmıştır. İşletmelerin en çok döviz kuru dalgalanmaları sonucu işlem riski, ekonomik risk ve muhasebe riski ile karşı karşıya kaldığı görülmüştür.

Özgülbaş ve diğ. (2008) oran analizi yöntemiyle, üç hastanenin mali performansına etkisi incelenmiş ve likidite tutarlarında bir azalma gözlemlenmiştir. Hastanelerin alacaklarını tahsil edememesi ve döner sermayenin yetersiz olması durumunda borçlarını ödemede zorlukla karşılaşacağı çıkarımı ile likidite riskinin önemine vurgu yapılmıştır. Nitekim bu bulgu, çalışma ile benzerlik göstermekle birlikte likidite riskinin etkisinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Sağlık işletmelerinde finansal riskin ölçülmesi ve değerlendirilmesi konulu 2006 yılında yayımlanan farklı bir çalışmada finansal risk derecelendirme modelinin sonuçlarına göre araştırmaya dahil edilen özel sağlık işletmelerinin ise %51,9'u düşük risk, %9,6'sı orta risk, %18,3'ü yüksek risk ve %20,2'si çok yüksek risk grubunda yer almaktadır. Yüksek risk grubunda likiditenin düşük, alacakların fazla, kârlılığın düşük olduğu özel sağlık işletmelerinden oluştuğu analiz edilmiştir (Türk Uzan, 2006).

Alkan ve Durmuş (2023) tarafından yürütülen ve bir üniversite hastanesinin finansal performansının oran analiziyle değerlendirilmesi konulu çalışmasında, 2017-2020 yılları arasındaki kesin hesap raporları analiz edilmiştir. 2017 ve 2020 yılları arasındaki karşılaştırma, kurumun likidite oranında azalma, dönen varlıklar ile kısa vadeli yabancı kaynakları karşılayabilme gücünün azalması ve stoklara çok fazla yatırım yapılması gibi sonuçlar, stok yönetiminde problem yaşandığını, stoklara bağımlılığın oldukça yüksek olduğunu ve nakit sıkıntısı olduğunu göstermektedir. Göstergeler, üniversite hastanesinin mali durumunda ve iş performansında bir likidite kaynaklı bozulmaya işaret etmektedir. Çalışmadaki üçüncü sırada yer alan ve önemli kriterlerden likidite riski ile benzerlik gösterirken daha az öneme sahip olan operasyonel risk %4 kriter ağırlığıyla çalışma ile farklıdır.

Dayı ve Akdemir (2013) finansal risk analizi konulu çalışmada, Kastamonu ili genelindeki 12 farklı sağlık kurumunun finansal risk durumu, 2008-2012 dönemindeki mali tabloları kullanılarak, oran analizi yöntemi ile incelenmiştir. 2008-2010 döneminde finansal riskler negatif bir eğilim izlerken kısa vadeli borçlardaki artışın ve geçmiş yıl zararlarının yüksekliğinin, toplam likiditenin azalmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Böylece 2010 yılından itibaren finansal risklerin sürekli bir artış trendinde olduğu ortaya çıkartılmıştır. Çalışmadaki sonuçlar incelendiğinde sağlık işletmelerinin öz kaynak kullanımının karşılaşılan finansal risklerin yönetimi konusunda son derece önemli olduğu görülmüştür. Buradan hareketle çalışmadaki likidite oranının önem derecesi (%14) ile ilgili çalışmayla uyumludur.

Özel hastane sektörünün finansal gücü hakkında bilgi aktarılan ve 422 adet hastanenin finansal verilerinin değerlendirildiği başka bir çalışmada duran varlık finansmanın işletmelerin finansal başarı düzeylerini etkilediğini ortaya konulmuştur. Yabancı kaynak ve öz sermaye dağılımı ile karşılaştırıldığında banka kredilerinin toplam kaynaklar içindeki oranının değişmesinin de performansı etkileyici olduğu bulunmuştur. Faiz giderleri oranının finansal performans üzerinde etkisine bakıldığında yabancı kaynak kullanımındaki zorluklar, geçmiş yıllardaki yüksek faiz oranları, piyasa dalgalanmalarına karşı korunma ve öz sermaye kullanımının risksiz olması hastaneleri öz kaynağa yönelten temel nedenler olarak sıralanmıştır (Özgülbaş ve ark., 2008).

Sağlık işletmelerinde finansal risklerin değerlendirildiği farklı bir çalışmada, kurumsal risk yönetimi yönergelerine göre finansal faaliyetlerin risk değerlendirmesi için gerekli olan veriler bir hastanenin risk yöneticisinden görüşme yöntemiyle elde edilmiştir. Çalışmada finansal risk oranı 2'den yüksek olduğunda işletmeler likit varlıklar üzerindeki borçları ödemekte zorluk çektiği tespit edilmiştir (Türk ve Eroğlu, 2021). Nitekim bu bulgu da çalışmadaki likidite riskinin önemini doğrular niteliktedir.

5. SONUÇ

Çalışma kapsamında belirlenen risk faktörlerinin önem dereceleri AHS yöntemiyle ağırlıklandırılmış ve sekiz uzmanın görüşü doğrultusunda risklerin sıralaması yapılmıştır. Sonuç olarak, sağlık işletmelerindeki finansal yönetimdeki risk faktörlerine karşı alınabilecek stratejik önlemler, işletmelerin karar alma süreçlerini destekleyerek daha etkili ve sağlam bir yönetim anlayışının ortaya çıkmasına yardımcı olabilir. Özellikle, yüksek ağırlığa sahip risklerin yönetimi, işletmelerin finansal güvenliklerini artırabilir ve uzun vadeli sürdürülebilir başarıyı garanti altına alabilir. Döviz kuru riski (%18) açısından, işletmeler gelir ve giderlerini aynı para biriminde tutarak döviz kuru dalgalanmalarından kaynaklanan olumsuz etkileri en aza indirebilirler. Böylece, döviz kuru riskinin etkisi azaltılabilir. Çalışmada ele alınan her bir risk faktörünün işletme performansı üzerindeki etkisi daha derinlemesine incelenmeli ve bu risklere karşı finansal korunma stratejileri geliştirerek işletmelerin sürdürülebilirliklerini sağlamaları sağlanmalıdır. Uygulayıcılar için öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Döviz kuru riskini azaltmak amacıyla gelir ve gider kalemlerinin hesaplanmasında ve stratejik yolların benimsenmesinde piyasa tarafından beklenen kur ve Merkez Bankası yıl sonu tahminlerine göre regüle edilebilir. Bu sayede döviz kuru dalgalanmalarından kaynaklı olumsuz etkiler elimine edilerek likidite riskine dolaylı yollardan pozitif yönlü etki sağlanabilir.
- Dönem sonu ödeme planları ve vadeli finansman aracılığı ile riskini azaltmak mümkün olabilir.
- Özel hastanelerin finansal sürdürülebilirliklerini sağlayabilmesi adına birleşme, belirli alanlarda ortaklaşa iş yürütme vb. politikalar geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

ALTAY, A. (2007). Sağlık hizmetlerinin sunumunda yeni açılımlar ve Türkiye açısından değerlendirilmesi. *Sayıştay Dergisi*, 33-57.

ALKAN, D., & DURMUŞ, E. (2023). Üniversite hastanesi finansal performansının oran analiziyle değerlendirilmesi. *İzmir Yönetim Dergisi*, 4, 1.

BAY, E., & KARABULUT, T. (2024). Rekabet stratejilerinin işletme performansı üzerindeki etkisinde risk yönetimi uygulamalarının aracı rolüne yönelik bir araştırma. *Denetim*, (29), 1-20. <https://doi.org/10.58348/denetisim.1243112>

BİNGÖL, M. (2024). İşletmelerin pazaryeri seçimini etkileyen faktörlerin önem derecelerinin AHS yöntemi ile belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.

BURGESS, P., & MCALLISTER, A. (2023). How legal problems are conceptualized and measured in healthcare settings: A systematic review. *Health & Justice*, 11(1), 1-15.

COŞKUN, S. (2020). İşletmelerde finansal risk analizi: Batı Akdeniz bölgesindeki tarım işletmeleri üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

ÇETİNER, M., EKE, S., & GÜNDOĞDU, F. K. (2018). Kredili satışlarda kredi riskinin transferi: Kredi sigortasının ekonomik büyümeye etkisinin irdelenmesi, Türkiye örneği. *Dergipark*, 3(4).

DAYI, F., & AKDEMİR, E. (2013). Sağlık işletmelerinde finansal risk analizi: Kastamonu kamu hastaneleri örneği. *Düzce Üniversitesi Yönetim ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3, 1.

DE CARVALHO, F. J. C., & BERNANKE, B. S. (2004). *The Encyclopedia of Central Banking*. Northampton: Edward Elgar Publishing

DURAN, B., & YILDIRIM, A. (2020). Faiz riskinin yönetimi: Teorik ve pratik yaklaşımlar. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 37, 213-230.

KANSU, A. (2007). Para politikasında şeffaflık ve enflasyonist beklentilerin yönlendirilmesi. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8(1), 59-71.

KARADENİZ, E., & KOŞAN, L. (2017). Hastane hizmetleri sektörünün aktif ve özsermaye kârlılık performansının analizi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 5, 37-47.

KHAN, T., & JAIN, S. (2004). Credit risk management: The new face of risk management. *The IUP Journal of Risk Management*, 1, 21-32.

KARAN, M. B. (2011). Finansal yönetim ve faiz riski. *Sermaye Piyasası ve Finansal Yatırım Araçları*, 8.

MAMAT, N. J. Z., & DANIEL, J. K. (2007). Statistical analyses on time complexity and rank consistency between singular value decomposition and the duality approach in AHP: A case study of faculty member selection. *Mathematical and Computer Modelling*, 46(7-8), 1099-1106.

SAATY, T. L. (2000). *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process* (Vol. 6). RWS Publications.

TÜRK, M., & EROĞLU, İ. (2021). Financial risk assessment in healthcare organizations. *Düzce Medical Journal*, 23(Special Issue), 113-121. <https://doi.org/10.18678/dtfd.862323>

TÜRK UZAN, H. (2006). Sağlık işletmelerinin finansal sorunları ve çözüm önerileri. Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Manisa.

USLU, Y., HANCIOĞLU, Y., YILMAZ, E., & GEDİK-Lİ, E. (2022). Sağlık yöneticilerinin bakış açısıyla sağlık kuruluşlarında risk yönetimi olgusunun analitik hiyerarşi süreci (AHS) yöntemi ile değerlendirilmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(3), 1508-1513.

YILMAZ, F. N., & EKŞİ, İ. H. (2018). Sağlık kurumlarında finansal yönetim uygulamaları: Gaziantep ili. *Gazi İşletme Dergisi*, 1-9.

YILDIRIM, B. F., & ÖNDER, E. (2015). Çok kriterli karar verme yöntemleri. Bursa: Dora Basım-Yayın Dağıtım.

YÜKSEL MERMÖD, A., & KURTULAN, Ö. (2010). Operasyonel risk ölçümünde gelişmiş ölçüm yaklaşımlarının kullanılması: Fayda ve maliyet analizi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 130-151.

Notlar

Araştırmanın yapılabilmesi için İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan bilimsel ve etik açıdan uygun olduğuna dair (10.01.2024; E-10840098-202.3.02-227 sayılı yazı) görüş alınmıştır.

"This page is left blank for typesetting"



HOLISTENCE
publications

Bu sayfa dizgiden dolayı boş bırakılmıştır

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

Sağlıkta dijital ikiz teknolojisinin bilimsel haritası: Bibliyometrik bir analiz

Scientific mapping of digital twin technology in health: A bibliometric analysis

Umutkan Altun¹ 

Tuba Aralan² 

¹ Araş. Gör., Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Türkiye, e-mail: umutcanaltun@hacettepe.edu.tr

² Araş. Gör., Şınak Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Türkiye, e-mail: tuba.aralan@sinak.edu.tr

Öz

Bu çalışmada, sağlık alanında dijital ikiz teknolojisinin mevcut durumunu ve potansiyelini anlamak, bu alandaki bilimsel çalışmaların genel görünümünü ortaya koymak amaçlanmıştır. Dijital ikiz teknolojisi, fiziksel sistemlerin dijital kopyalarını oluşturarak gerçek zamanlı veri ve içgörüler sağlamayı hedefleyen yenilikçi bir yaklaşımdır. Çalışma kapsamında, Web of Science veri tabanında belirlenen kriterlerle yapılan tarama sonucunda toplam 814 makale bibliyometrik analiz yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Araştırma neticesinde, incelenen makalelerin toplam 17.122 atıf aldığı ve makale başına ortalama 21,03 atıf sayısına ulaşıldığı göstermektedir. Ayrıca, çalışmaların H-indeksi 57 olarak belirlenmiştir. Makaleler ağırlıklı olarak IEEE Access (48 makale) ve Sensors (28 makale) gibi yüksek etkili dergilerde yayımlanmıştır. Beihang Üniversitesi (22 makale, 2753 atıf) ve Nanyang Teknoloji Üniversitesi (11 makale, 124 atıf), en etkili kurumlar arasında yer almaktadır. Ülkeler arasında Çin ve ABD'nin lider olduğu, bu ülkelerin özellikle Birleşik Krallık, Singapur ve Kanada ile güçlü iş birlikleri kurduğu belirlenmiştir. Tematik analiz sonuçları, dijital ikiz teknolojisinin sağlık alanında "sistem entegrasyonu," "modelleme" ve "tasarım" gibi temel konulara odaklandığını ortaya koymaktadır. Özellikle "framework," "health," ve "management" gibi kavramların sıklıkla çalışıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dijital İkiz, Sağlık Teknolojileri, Bibliyometrik Analiz, Tematik Harita

Citation/Atf: ALTUN, U. & ARALAN, T. (2024). Sağlıkta dijital ikiz teknolojisinin bilimsel haritası: Bibliyometrik bir analiz. *Journal of Original Studies*. 5(2), 63-71, DOI: 10.47243/jos.2628

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:
Umutkan Altun
E-mail: umutcanaltun@hacettepe.edu.tr



Bu çalışma, Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract

This study aims to understand the current state and potential of digital twin technology in healthcare, and to provide an overview of scientific research in this area. Digital twin technology is an innovative approach that aims to create digital replicas of physical systems, providing real-time data and insights. In this study, 814 articles retrieved from the Web of Science database using pre-defined criteria were analysed using bibliometric analysis methods. The analyses show that the reviewed articles received a total of 17,122 citations, with an average of 21.03 citations per article. In addition, the H-index of the studies was determined to be 57. The articles were mainly published in high-impact journals such as IEEE Access (48 articles) and Sensors (28 articles). Beihang University (22 articles, 2,753 citations) and Nanyang Technological University (11 articles, 124 citations) were identified as the most influential institutions. Among countries, China and the United States emerged as leaders, with strong collaborations in particular with the United Kingdom, Singapore and Canada. The thematic analysis results indicate that digital twin technology in healthcare focuses on key areas such as 'system integration', 'modelling' and 'design'. In particular, concepts such as 'framework', 'health' and 'management' are frequently explored.

Keywords: Digital Twin, Health Technologies, Bibliometric Analysis, Thematic Map

1. GİRİŞ

Dijital ikiz kavramı, ilk kez 2003 yılında Michael Grieves tarafından gerçekleştirilen bir sunumda literatüre kazandırılmıştır. Ancak, bu teknolojinin kökeninin 1960'lı yıllara uzandığı ve Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından Apollo misyonlarında uzay araçlarının simülasyonu ve programlanması amacıyla kullanıldığı genel olarak kabul edilmektedir. Günümüzde dijital ikiz teknolojisi, üretim ve genel endüstri alanlarında en yaygın uygulama alanını bulmuş ve bu alanlardaki önceliğini korumaktadır. Bu yaygınlığın temel nedeni, dijital ikizlerin maliyetleri düşürme ve üretim süreçlerinde verimliliği artırma konularında sağladığı somut faydalardır (Hassani ve ark., 2022).

Dijital İkiz, fiziksel bir sistemin durumunun modellenmesi, bu sistemlere yerleştirilen sensörler aracılığıyla veri toplanması ve bu verinin dijital ortama yansıtılmasıyla elde edilen dijital kopya olarak özetlenebilir. Dijital İkizler, geçmiş ve şimdiki süreçleri anlamamızı ve geleceğe yönelik öngörülerde bulunmamızı sağlayarak fiziksel ve dijital dünya arasında bir köprü kurmaktadır. Özellikle mühendislik alanında çeşitli çalışmalarla bilinen bu teknolojinin sağlık alanında da çeşitli dallarda birçok uygulaması bulunmaktadır. Sağlık faaliyetlerinin hem sayısında hem de çeşitliliğinde kullanılmasında artış yaşanması beklenen dijital ikiz teknolojisi, umut vadeden

devrim niteliğinde çözümler sunmaktadır. Bu teknoloji, sağlık alanında hastalar, hastaneler ve ilaç endüstrisi için tahminleri iyileştirme, analiz etme ve geliştirme gibi amaçlarla kullanılmaktadır (Erol vd., 2020). Bu amaçlarla kullanılan dijital ikiz teknolojisi, gerçek zamanlı veri analizi, sorunlar ortaya çıkmadan önce onları önlemek için durum izleme, risk yönetimi, maliyet düşürme ve gelecekteki fırsatları tahmin etme gibi olanaklar sağlamaktadır (Elayan vd., 2021).

Dijital ikiz, bir ögenin sanal bir kopyası olarak basitçe açıklanabilir. Buna göre, bir makine veya bir kişinin dijital ikizi, o varlığın sanal bir kopyasıdır. Test edilebilen ve simüle edilebilen bir dijital model oluşturmak için, nesnelerin interneti sensörleri aracılığıyla muazzam miktarda veri toplamak gerekmektedir (Haleem vd., 2023). Günlük yaşamın çeşitli biyometrik, davranışsal, duygusal, bilişsel ve psikososyal faktörlerini ölçmek için şu anda mevcut olan teknoloji giderek daha çeşitli, doğru ve erişilebilir hale gelmiştir. Bu gelişen teknolojilerin gelecekte yaşam tarzı, sağlık, zindelik ve kronik hastalıkların yönetilme biçimini kökten değiştirebileceğine ve değiştireceğine inanılmaktadır (Schwartz vd., 2020).

Sağlık özelinde düşünüldüğünde dijital ikiz teknolojisi, modern bilgisayar simülasyonları, yapay zeka ve diğer yenilikçi teknolojileri tıbbi süreçlerin tamamına entegre eden çağdaş bir tıp yöntemidir. Bu teknoloji, hastalık teşhisi ve teda-

visi, klinik araştırmalar ve kişiselleştirilmiş sağlık takibi gibi alanlarda geniş bir uygulama potansiyeline sahiptir. Sürekli veri toplama, gerçek zamanlı dinamik güncellemeler ve etik sorunlar gibi zorluklara rağmen, bu engellerin aşılması durumunda dijital ikiz yaklaşımının tıp için önemli bir ilerleme sağlayacağı öngörülmektedir (Wang vd., 2023).

Son yıllarda, bireyler arasındaki genlerdeki, çevredeki ve yaşam tarzındaki değişkenliği dikkate alan, hastalık tedavisi ve önlenmesi için ortaya çıkan bir yaklaşım olarak tanımlanan hassas tıbbı giderek daha fazla ilgi gösterilmektedir. Büyük veri, bulut bilişim, sanal gerçeklik ve nesnelerin interneti teknolojilerinin gelişimi, dijital ikizin (DT) uygulanması için teknik bir temel oluşturmuş ve bynce klinisyenlere ve araştırmacılara hastalıkların oluşumunu ve gelişimini incelemek ve daha kesin teşhis ve tedaviler yürütmek için daha ayrıntılı bir boyut sağlamıştır (Sun vd., 2023). Analitik algoritmalar, birden fazla veri kaynağından elde edilen bilgileri çıkarır, depolar ve entegre ederek değişiklikleri, eğilimleri ve kalıpları tespit eder, arızaları tahmin eder ve teşhis eder, alternatif kararları değerlendirir ve genel olarak gerçek dünya performansını optimize eder. Örneğin, insan genomu projesinden alınan bilgilerden de faydalanılarak oluşturulan bireysel bir sağlık dijital ikizi, gerçek hayattaki bir hasta için karar verme süreçlerine ve öngörücü analizlere destek sağlamak amacıyla çeşitli veri parametrelerini kullanır. Bu yapı, iki ana veri türüne dayanan nüfus tabanlı bir veri bankası üzerine kuruludur. İlk tür, elektronik sağlık kayıtları, biyolojik, klinik, genetik, moleküler ve görüntüleme verilerinden elde edilen derin fenotiplemeyi içerir. İkinci tür ise, mobil veri sensörleri ve giyilebilir cihazlar aracılığıyla kişinin çevresinden toplanan gerçek dünya verilerinin fenotiplemesidir (Coorey vd., 2022).

Bu çalışmada, sağlık alanında dijital ikiz teknolojisinin mevcut durumunu ve potansiyelini anlamak, bu alanda yapılış bilimsel çalışmaların genel görünümünü ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, dijital ikizler konusundaki bilimsel yayınlarnın bibliyometrik analizi gerçekleştirilmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Veri Toplama ve Arama Kriterleri

Çalışmada, sağlık alanında dijital ikiz teknolojisi üzerine yapılış bilimsel çalışmaları incelemek amacıyla Web of Science (WoS) veri tabanı kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde, belirli anahtar kelimeler doğrultusunda kapsamlı bir tarama gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, daha doğru ve standart bir veri seti oluşturmak amacıyla anahtar kelimeler, Medical Subject Headings (MeSH) indeksi kullanılarak belirlenmiştir. MeSH tabanlı arama stratejisi şu Şekilde yapılandırılmıştır: TS=(("Digital Twin") AND ("Health" OR "Healthcare" OR "Medicine" OR "Personalized Medicine" OR "Digital Health" OR "Precision Medicine" OR "Medical Informatics" OR "Telemedicine" OR "Biomedical Technology" OR "Patient-Specific Modeling")). Belirlenen kriterlere uygun olarak gerçekleştirilen tarama sonucunda, toplam 814 araştırma ve derleme makalesi tespit edilmiş ve bu makaleler bibliyometrik analiz yöntemiyle kapsamlı bir Şekilde incelenmiştir.

2.2. Veri Analizi

Bibliyometri, akademik iletişim ve yayıncılık süreçlerini incelemek amacıyla matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin uygulandığı analitik bir yaklaşımdır (Diodato & Gellatly, 2013). Bu çalışmada, dijital ikizler konusuna odaklanan bilimsel yayınlarnın, nicel analiz ve istatistiksel yöntemlerle kapsamlı bir Şekilde değerlendirilmiştir. Analizler neticesinde, bu alandaki en etkili araştırmacılar, kurumlar, iş birliği ağları, dergiler ve ülkeler belirlenmiş; mevcut araştırma eğilimleri, tematik odaklanmalar ve olası araştırma alanları sistematik bir erevde ortaya konulmuştur.

Arama kriterleri doğrultusunda elde edilen makaleler, dil, dergi, başlık, yazar, bağlı kuruluş, anahtar kelimeler, belge türü, zet ve atıf sayıları gibi bilgilerle birlikte indirilmiştir. Verilere erişim tarihi 10 Kasım 2024'tür. Analiz sürecinde, VOSviewer yazılımı ve R programlama dilinde Bibliometrix paketi aracılığıyla analizler gerçekleştirilmiştir.

2.3. Sınırlılıklar

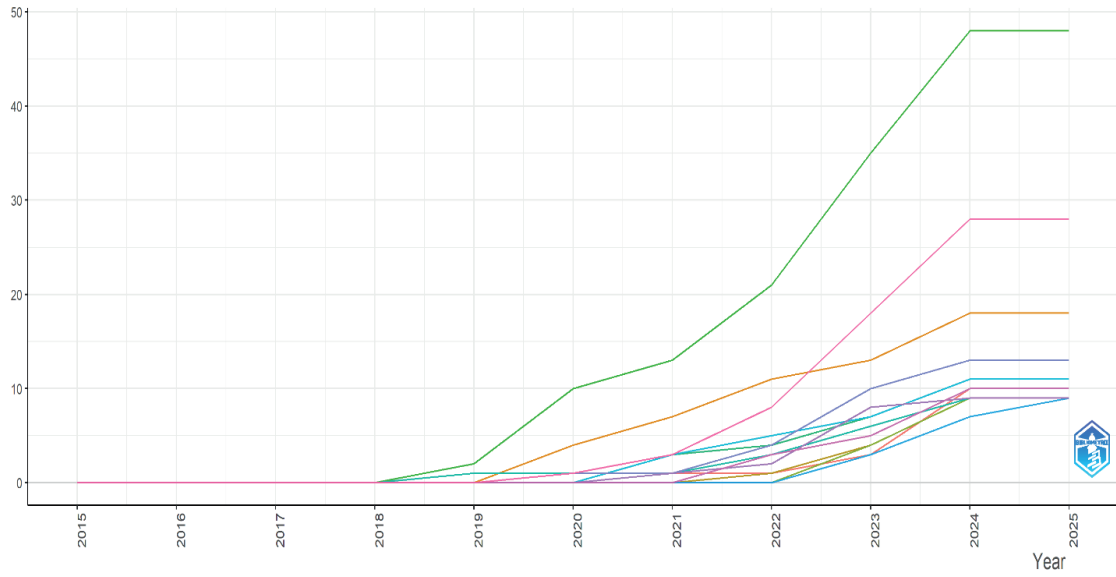
Bu çalışma, yalnızca WoS veri tabanının ana koleksiyonunda yer alan makalelerle sınırlandırılmıştır. Veri tarama sürecinde belge türleri ve konu sınıflandırmaları temel alınmış, ancak diğer veri tabanlarından veya multidisipliner kaynaklardan veri toplanmamıştır. Bunun yanı sıra, çalışmada teorik ve ampirik yayınlar arasında bir ayrım yapılmamış ve analizler yalnızca bibliyometrik yöntemler ile gerçekleştirilmiştir. Gelecekteki araştırmalar, daha kapsamlı veri tabanlarını ve detaylı içerik analizlerini içerecek şekilde bu çalışmayı genişletebilir ve alana daha derinlemesine katkı sağlayabilir.

3. BULGULAR

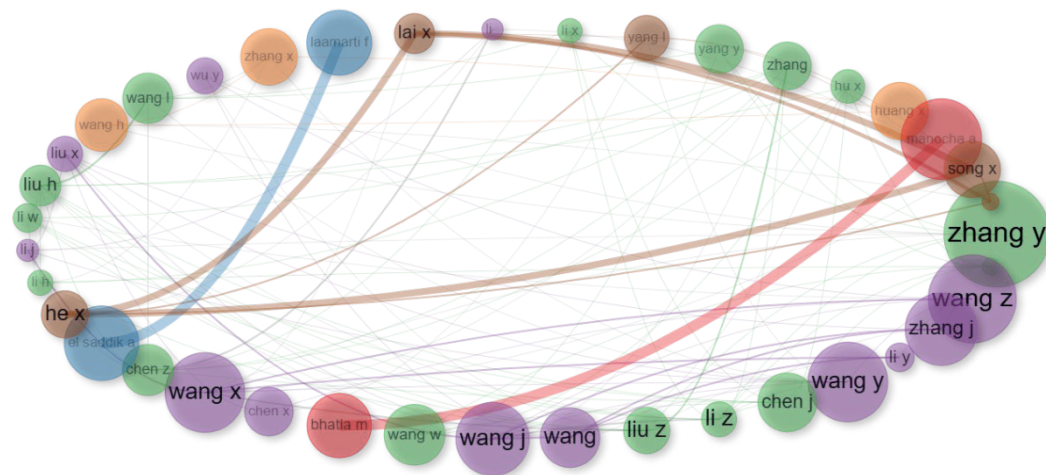
WoS veri tabanında sağlıkta dijital ikiz teknolojisi üzerine toplam 814 makale tespit edilmiştir. Bu makaleler, 11.202 farklı kaynak tarafından toplamda 17.122 kez atıf almış olup, ortalama atıf sayısı makale başına 21,03 olarak belirlenmiştir. Tüm makalelerin H-indeksi 57 olarak hesaplanmıştır. Yıllara göre dağılımda, 2023 ve 2024 yıllarında makale üretiminde belirgin bir artış gözlenmiştir.

Şekil 1'de Sağlıkta dijital ikizler alanında yıllara göre yayınlanan makale sayılarını ve en üretken dergileri ortaya koymaktadır. IEEE Access, toplamda 48 makale ile 2024 yılı itibarıyla en

Şekil 1. Kaynakların Zaman İçindeki Üretimi



Şekil 2. Ortak Yazarlık Analizi



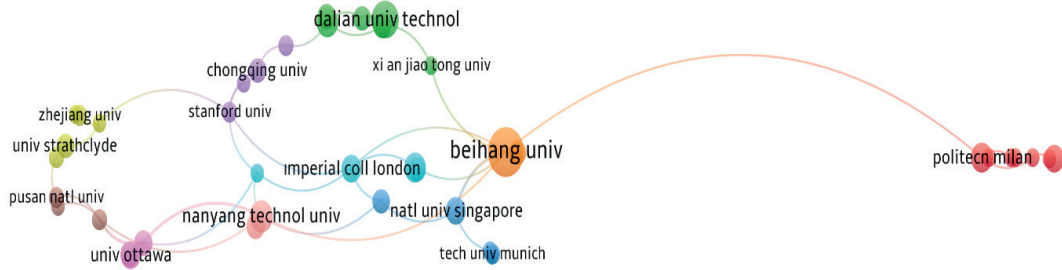
fazla üretime sahip dergi olarak öne çıkmaktadır. Onu, Sensors (28 makale) ve Applied Sciences-Basel (18 makale) takip etmektedir. Mechanical Systems and Signal Processing ve IEEE Internet of Things Journal, her biri 13 makale ile bu alanda önemli katkılar sağlamaktadır. Yıllar bazında incelendiğinde, 2019 yılı itibarıyla üretimin başladığı ve özellikle 2021'den itibaren hızlı bir artış gösterdiği görülmektedir. Bu artış, sağlıkta dijital ikizler konusunun hızla büyüyen bir araştırma alanı olduğunu göstermektedir.

En az bir çalışmada iş birliği yapmış ilk 50 yazarın ortak yazarlık analizi şekil 2'de gösterilmektedir. Yeşil küme (Chen Jiayuan, Yi Changyan, Niyato Dusit) dijital ikizlerin yapay zeka ile entegrasyonunu incelerken, kırmızı küme (Guizani Mohsen, Han Zhu, Ni Wei) dijital ikizlerin güvenli sağlık veri sistemlerindeki

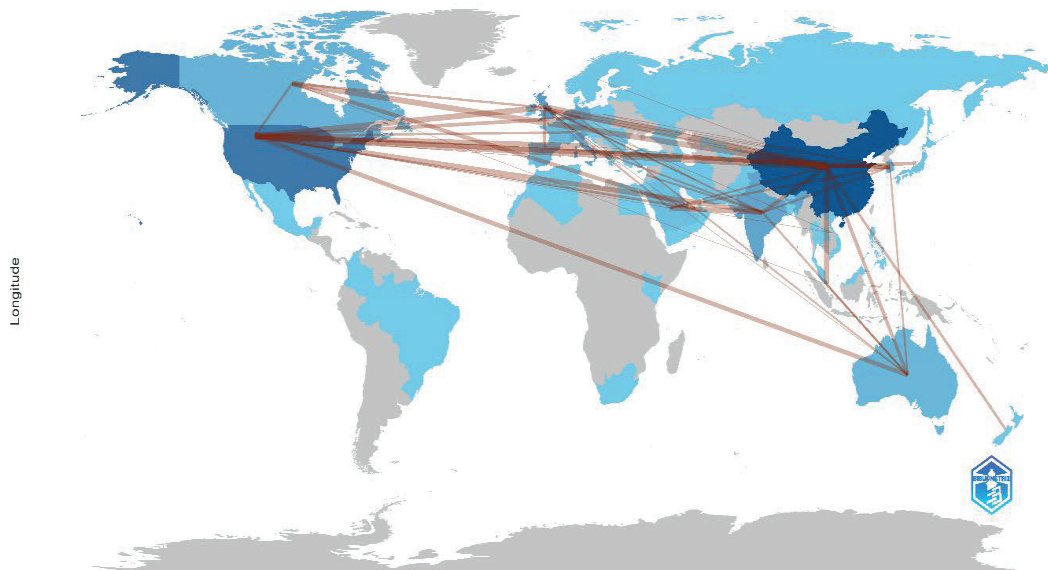
kullanımını ele almaktadır. Mavi küme (Huynh The Thien, Pham Quoc Viet) genomik veri analizi ve hastalık modellemesine odaklanmıştır. Sarı küme (Abdulmotaleb El Saddik, Yang Chunsheng) uzaktan sağlık izleme sistemleri için sensör entegrasyonunu araştırmaktadır. Diğer kümeler daha küçük çaplı iş birliklerini temsil etmekte olup, geniş çaplı disiplinler arası iş birliklerinin artırılması gerektiğini göstermektedir.

Şekil 3 bu alanda en etkili kurumları ve iş birliği ağlarını göstermektedir. Beihang Üniversitesi, 22 yayın ve toplam 2753 atıf ile lider konumdadır ve diğer kurumlarla güçlü iş birlikleri içindedir. Dalian Teknoloji Üniversitesi (14 yayın, 157 atıf) ve Nanyang Teknoloji Üniversitesi (11 yayın, 124 atıf) diğer dikkat çeken kurumlar arasındadır. Politecnico di Milano, 10 yayın ve 167 atıf

Şekil 3. Kuruluşların Ortak Yazarlık Haritası



Şekil 4. Ülkeler Arası İş Birliği Dünya Haritası



ile Avrupa'da önemli bir merkez olarak öne çıkmaktadır.

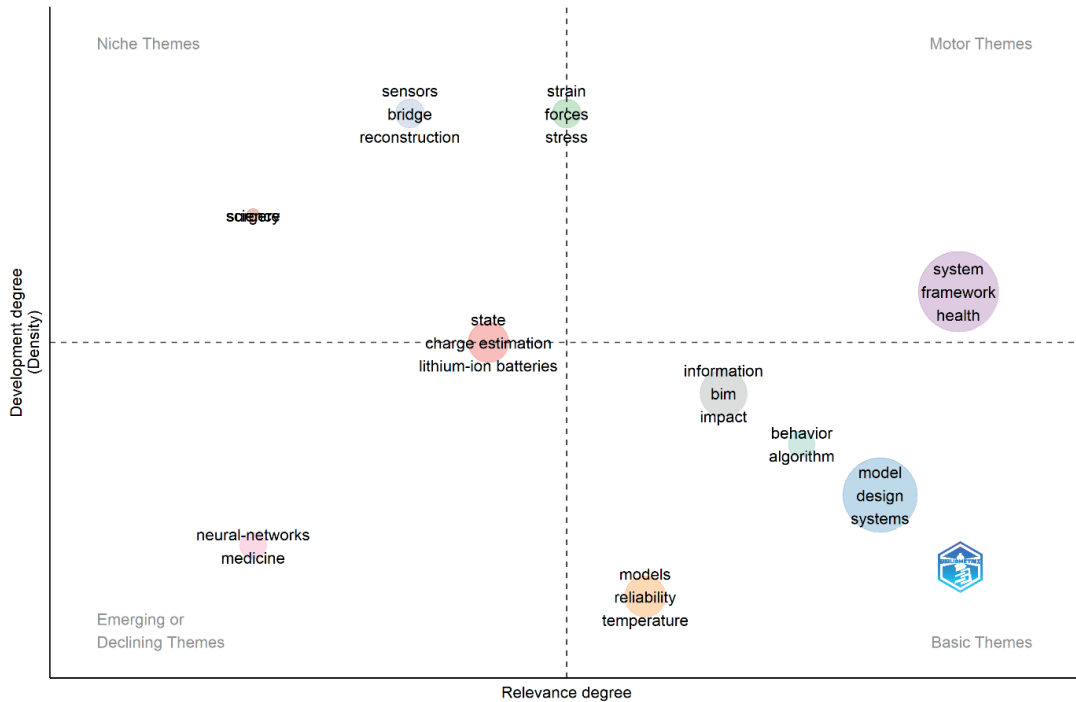
Sağlıkta dijital ikizler alanında yapılan uluslararası iş birliği, şekil 4'te görsel olarak haritalandırılmıştır. Bu harita, akademik çalışmaların yayımlandığı ülkeler arasındaki iş birliği ağlarını göstermektedir. En fazla iş birliğine sahip ülkeler arasında Çin ve ABD dikkat çekmektedir. Çin, özellikle Birleşik Krallık (17 iş birliği), ABD (17 iş birliği), Singapur (13 iş birliği) ve Kanada (11 iş birliği) ile güçlü akademik bağlar kurmuştur. ABD ise, Birleşik Krallık (11 iş birliği), Hindistan (9 iş birliği), İtalya (9 iş birliği) ve Avustralya (8 iş birliği) gibi ülkelerle önemli iş birlikleri gerçekleştirmiştir. Bu sonuçlar, Çin ve ABD'nin, sağlıkta dijital ikizler konusundaki uluslararası araştırmalarda merkez ülkeler olduğunu ve bu alanın bilgi paylaşımını küresel düzeyde desteklediğini göstermektedir.

Şekil 5'te sağlıkta dijital ikizler alanındaki tematik araştırma alanlarını göstermektedir. Haritada, temalar dört ana gruba ayrılmıştır. Motor temalar (sağ üst), "system," "framework," ve "health" konularıyla alanın gelişimini yönlendiren kritik araştırma konularını ifade etmektedir. Temel

temalar (sağ alt), "model" ve "design" gibi dijital ikizlerin yapısal tasarımına odaklanan temel çalışmaları içermektedir. Niche temalar (sol üst), "sensors" ve "strain" gibi belirli uygulama alanlarını temsil ederken, yükselen veya düşüşte olan temalar (sol alt), "neural-networks" ve "medicine" gibi yeni veya azalan ilgi alanlarını göstermektedir. Bu analiz, dijital ikizler alanında sistem ve modelleme çalışmalarının öncelikli olduğunu ve diğer temaların bu odak etrafında şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Şekil 6'da sağlıkta dijital ikizler alanında en sık kullanılan kelimeleri gösterilmektedir. Tablodaki verilere göre, en sık kullanılan kelimeler arasında "model" (79), "design" (58), ve "system" (52) öne çıkmaktadır. Bu terimler, dijital ikizlerin sağlık sistemlerinde modelleme ve tasarım süreçlerinde kritik bir rol oynadığını göstermektedir. «Framework» (47) ve «health» (40) terimleri, dijital ikizlerin sağlık sistemlerinde çerçeve oluşturma ve sağlık hizmetlerinde uygulanabilirlik konularındaki önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, «management» (40), "challenges" (39), ve "digital twin" (38) gibi terimler, bu teknolojinin sağlık yönetimi ve karşılaşılan sorunlarla ilgili araştırmalarda sıklıkla ele alındığını göstermektedir.

Şekil 5. Tematik Analiz



sağlık sektöründe önemli bir dönüşümün gerçekleştirilmesi hedeflemektedir. Sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi sayesinde daha geniş erişim olanakları, hızlı ve etkili hizmet sunumu, hastane içi verimliliğin artışı, hasta takibinin iyileştirilmesi ve veri analitiğinin daha etkin kullanımı mümkün hale gelmiştir. Bu yenilikçi teknoloji yaklaşımlarından biri de çalışmada ele alınan dijital ikiz teknolojisidir (Shrivastava vd., 2023; Uslu vd., 2024a). Dijital ikizler, fiziksel nesne ve sistemlerin performansını ve davranışını iyileştirmek amacıyla gerçek zamanlı veri ve içgörüler sunarak birçok sektörü ve uygulama alanını dönüştürme kapasitesine sahiptir (Aydın & Karaarslan, 2022). Bu teknolojiler, sağlıktaki kullanımından önce üretim, mühendislik ve roket bilimi gibi çeşitli endüstrilerde yaygınlık kazanmıştır. Bu yayılım, verilerin hızlı bir şekilde toplanması, depolanması ve paylaşılmasındaki ilerlemeler ile bilgisayarların karmaşık modelleri ve algoritmaları hızla işleyebilme kapasitesine dayanmaktadır (Meijder vd., 2023).

Dijital ikizlerin, hastalık modellemesi ve kişiselleştirilmiş tıp gibi alanlara katkısıyla sağlık yönetiminde devrim niteliğinde çözümler sunacağı literatürde genel kabul görmüştür. Fakat, bu teknolojilerin potansiyelini tam anlamıyla ortaya çıkartmak için birtakım zorlukların üstesinden gelinmesi gerekir. Literatür desteğiyle birlikte bu zorluklarla başa çıkmaya yönelik öneriler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Fuller vd., 2020; Sun vd., 2022; Botín-Sanabria vd., 2022; Meijer vd., 2023; Uslu vd., 2024b):

• Sağlık sektöründe uygulanacak teknolojik yeniliklerin makro düzeyde kabul görebilmesi uygulanan devlet politikalarıyla mümkün olacaktır. Bu yüzden yasal düzenlemeler ve politika destekleri önemli bir kriterdir.

• Dijital ikiz teknolojisinin etkinliği için büyük miktardaki verinin doğru toplanması ve yapılandırılması gerekir. Bu yüzden veri analitiği araçları kullanarak ve entegrasyon geliştirilerek farklı kaynaklardan toplanmış verilerin uygun şekilde yapılandırılması önemlidir.

• Dijital ikiz sistemleri için dünyanın her yerinden büyük miktarda veri toplanırken, hasta

mahremiyetinin ciddi hukuksal düzenlemelerle garanti altına alınması gerekir.

• Teknolojinin etkinliği büyük ölçüde simülasyonun doğruluğuna bağlıdır, bu durum dijital ikiz teknolojisinin bir diğer sınırlılığı olarak ele alınabilir. Bu yüzden simülasyon modellerini devamlı olarak izlemek ve doğrulamak için standartlar geliştirilmeli; rehberler hazırlanmalıdır.

• Dijital ikiz uygulamalarının maliyetleri yüksektir. Uluslararası işbirlikleri, kamu-özel işbirlikleri, hükümet politikaları ve teşviklerle bu zorluğun üstesinden gelinebilir.

Dijital ikiz teknolojisi, sağlık hizmetlerinde büyük bir dönüşüm potansiyeline sahiptir. Bu çalışma, sağlık alanındaki dijital ikiz uygulamalarını ele alan 814 makaleyi bibliyometrik yöntemlerle analiz ederek alanın genel görünümünü ve araştırma eğilimlerini kapsamlı bir şekilde ortaya koymuştur. Bulgular, dijital ikiz teknolojisinin özellikle 2021 yılından itibaren hızla büyüyen bir araştırma alanı olduğunu ve akademik ilginin giderek yoğunlaştığını göstermektedir.

Makalelerin %72'si Science Citation Index Expanded'da, %23'ü ise Social Sciences Citation Index'te yer almakta olup, bu durum teknolojinin hem mühendislik hem de sosyal bilimler perspektifinden ele alındığını göstermektedir. Toplam 17.122 atıf ve 21,03 makale başına ortalama atıf oranı, bu alandaki çalışmaların yüksek akademik etkisini vurgulamaktadır. En üretken dergiler arasında IEEE Access (48 makale) ve Sensors (28 makale) yer almakta olup, bu dergiler dijital ikizlerin sağlık hizmetlerinde mühendislik ve teknoloji odaklı bir yaklaşım benimsediğini göstermektedir.

Araştırma ağı ve uluslararası iş birliği incelendiğinde, Çin ve ABD'nin lider ülkeler olarak öne çıktığı, bu ülkelerin sırasıyla Birleşik Krallık, Singapur ve Kanada gibi ülkelerle yoğun iş birlikleri gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Beihang Üniversitesi, toplam 22 makale ve 2753 atıf ile bu alanda en etkili kurum olarak dikkat çekerken, Nanyang Teknoloji Üniversitesi ve Dalian Teknoloji Üniversitesi de önemli katkılar sağlamaktadır. Politecnico di Milano gibi Avrupa merkezli kurumlar, dijital ikizlerin disiplinler

arası bir anlayışla ele alınmasında öncü rol oynamaktadır.

Tematik analiz sonuçları, dijital ikiz teknolojisinin sağlıkta “sistem entegrasyonu,” “modelleme” ve “tasarım” gibi temel konulara odaklandığını göstermektedir. Özellikle “framework,” “health,” ve “management” gibi kavramların sıklıkla kullanıldığı, teknolojinin sağlık yönetimi ve hizmet süreçlerinin optimizasyonunda önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmüştür. Niş temalar arasında yer alan “sensors” ve “strain,” uzaktan sağlık izleme ve teknolojik inovasyon alanlarında özgün uygulamaları işaret etmektedir. Bunun yanı sıra, “neural-networks” ve “medicine” gibi alanların azalan ilgiye sahip olduğu, bu konulara yönelik araştırmaların artırılabilceği gözlemlenmiştir.

KAYNAKÇA

- AYDIN, Ö., & KARAARSLAN, E. (2022). OpenAI ChatGPT generated literature review: Digital twin in healthcare. Aydın, Ö., Karaarslan, E.(2022). *OpenAI ChatGPT Generated Literature Review: Digital Twin in Healthcare*. In Ö. Aydın (Ed.), *Emerging Computer Technologies*, 2.
- BOTÍN-SANABRIA, D. M., MIHAITA, A. S., PEIMBERT-GARCÍA, R. E., RAMÍREZ-MORENO, M. A., RAMÍREZ-MENDOZA, R. A., & LOZOYA-SANTOS, J. D. J. (2022). Digital twin technology challenges and applications: A comprehensive review. *Remote Sensing*, 14(6), 1335.
- COOREY, G., FIGTREE, G. A., FLETCHER, D. F., SNELSON, V. J., VERNON, S. T., WINLAW, D., ... & REDFERN, J. (2022). The health digital twin to tackle cardiovascular disease—a review of an emerging interdisciplinary field. *NPJ Digital Medicine*, 5(1), 126.
- DIODATO, V. P., & GELLATLY, P. (2013). *Dictionary of bibliometrics*. Routledge.
- ELAYAN, H., ALOQAILY, M., & GUIZANI, M. (2021). Digital twin for intelligent context-aware IoT healthcare systems. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(23), 16749-16757.
- EROL, T., MENDI, A. F., & DOĞAN, D. (2020, October). The digital twin revolution in healthcare. In *2020 4th International Symposium on Multidisciplinary Studies*

and *Innovative Technologies (ISMSIT)* (pp. 1-7). IEEE.

- FULLER, A., FAN, Z., DAY, C., & BARLOW, C. (2020). Digital twin: Enabling technologies, challenges and open research. *IEEE Access*, 8, 108952-108971.
- HALEEM, A., JAVAID, M., SINGH, R. P., & SUMAN, R. (2023). Exploring the revolution in healthcare systems through the applications of digital twin technology. *Biomedical Technology*, 4, 28-38.
- HASSANI, H., HUANG, X., & MACFEELY, S. (2022). Impactful digital twin in the healthcare revolution. *Big Data and Cognitive Computing*, 6(3), 83.
- MEIJER, C., UH, H. W., & EL BOUHADDANI, S. (2023). Digital twins in healthcare: Methodological challenges and opportunities. *Journal of Personalized Medicine*, 13(10), 1522.
- SCHWARTZ, S. M., WILDENHAUS, K., BUCHER, A., & BYRD, B. (2020). Digital twins and the emerging science of self: implications for digital health experience design and “small” data. *Frontiers in Computer Science*, 2, 31.
- SHRIVASTAVA, M., CHUGH, R., GOCHHAIT, S., & JIBRIL, A. B. (2023, March). A review on digital twin technology in healthcare. In *2023 International Conference on Innovative Data Communication Technologies and Application (ICIDCA)* (pp. 741-745). IEEE.
- SUN, T., HE, X., & LI, Z. (2023). Digital twin in healthcare: Recent updates and challenges. *Digital Health*, 9, 20552076221149651.
- SUN, T., HE, X., SONG, X., SHU, L., & LI, Z. (2022). The digital twin in medicine: a key to the future of healthcare?. *Frontiers in Medicine*, 9, 907066.
- USLU, Y., ÜNKÜR, P., & ALTUN, U. (2024a). EMRAM Modeli ve HIMSS Standartları ile Dijital Hastaneler: Kocaeli İlinde Mevcut Durum Değerlendirmesi. *Bo-yabat İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergisi*, 4(1), 101-122.
- USLU, Y. D., AYGÜN, S., ALTUN, U., GÖKALP, Y., ETİ, S., & DEMİRCİ AKSOY, A. (2024b). Aile Sağlığı Merkezlerinin Dijitalleştirilmesine Yönelik Öncelikli Stratejilerin Makine Öğrenmesi Tabanlı Yaklaşımla Belirlenmesi. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 28(3), 75-85.
- WANG, M., HU, H., & WU, S. (2023). Opportunities and challenges of digital twin technology in healthcare. *Chinese Medical Journal*, 136(23), 2895-2896.

"This page is left blank for typesetting"



HOLISTENCE
publications

Bu sayfa dizgiden dolayı boş bırakılmıştır

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

Kişisel sağlık verisi ihlallerinin analizi: BWM yaklaşımı ile önceliklendirme

Analysis of personal health data breaches: Prioritization with BWM approach

Emre Yılmaz 

Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü, Türkiye,
e-mail: emreyilmaz@medipol.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı kişisel sağlık verisi ihlallerine neden olan faktörleri belirlemek, bu faktörleri BWM (Best Worst Method) yaklaşımı ile önceliklendirmek ve elde edilen öncelikler doğrultusunda sağlık verisi güvenliğini artırmaya yönelik çözüm önerileri sunmaktır. Kişisel sağlık verisi ihlallerinin değerlendirilmesi için literatür taraması sonucunda veri sızıntısı, insan hataları, kötü amaçlı yazılımlar, güvenlik düzeyi (şifreleme), siber saldırılar, yetkisiz erişim, ayrıcalık suistimali ve uygunsuz veri imha politikaları olmak üzere 8 kriter belirlenmiştir. Belirlenen kriterler çok kriterli karar verme yaklaşımı olan BWM yöntemi ile analiz edilmiştir. Değerlendirme, sağlık yönetimi ve sağlık hukuku alanlarında en az 7 yıllık akademik veya profesyonel deneyime sahip 6 farklı uzman tarafından yapılmıştır. Analiz bulgularına göre; kişisel sağlık verisi ihlallerine neden olan en önemli (en iyi) kriter %16,95 ağırlık puanı ile "Siber Saldırıları" olarak tespit edilmiştir. Daha sonra sırasıyla "Veri Sızıntısı" (%16,77), "Ayrıcalık Suistimali" (%15,10) ve "Kötü Amaçlı Yazılımlar" (%15,07) gelmektedir. "Uygunsuz Veri İmha Politikaları" ise %5,01 ağırlık ile en az önemli (en kötü) kriter olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, sağlık verilerinin ihlalinin engellenebilmesi ve etkili bir veri güvenliği yönetimi için çok yönlü stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir. Siber saldırılara karşı, gelişmiş güvenlik önlemleri, düzenli güvenlik denetimleri ve ağ segmentasyonu gibi yöntemler önerilmektedir. Hasta kimliği; anonimleştirme, veri setlerinin kümelmesi veya gerçek hasta kimliği yerine bulanıklaştırma tekniği gibi birtakım yöntemler kullanılarak mahremiyetin korunabilmesi sağlanabilir. Ayrıcalık suistimalinin etkilerini azaltmak ise rol tabanlı erişim kontrolü, kullanıcı faaliyetlerinin izlenmesi ve düzenli erişim denetimleri gibi yöntemler uygulanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Kişisel Veri, Sağlık, Çok Kriterli Karar Verme, Önceliklendirme, BWM

Citation/Atf: YILMAZ, E. (2024). Kişisel sağlık verisi ihlallerinin analizi: BWM yaklaşımı ile önceliklendirme. *Journal of Original Studies*. 5(2), 73-84, DOI: 10.47243/jos.2612

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:
Emre Yılmaz
E-mail: emreyilmaz@medipol.edu.tr



Bu çalışma, Creative Commons Atif 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract

The aim of this study is to identify the factors that cause personal health data breaches, prioritize these factors with the BWM (Best Worst Method) approach, and propose solutions to improve health data security in line with the priorities obtained. As a result of the literature review, 8 criteria were identified for the evaluation of personal health data breaches: data leakage, human errors, malware, security level (encryption), cyber-attacks, unauthorized access, privilege abuse and inappropriate data destruction policies. The criteria were analyzed using the BWM method, a multi-criteria decision-making approach. The evaluation was conducted by 6 different experts with at least 7 years of academic or professional experience in the fields of health management and health law. According to the findings of the analysis; the most important (best) criterion causing personal health data breaches was determined as "Cyber Attacks" with a weight score of 16.95%. This is followed by "Data Leaks" (16.77%), "Privilege Abuse" (15.10%) and "Malicious Software" (15.07%). "Inappropriate Data Destruction Policies" was identified as the least important (worst) criterion with a weight of 5.01%. As a result, multifaceted strategies need to be developed for preventing health data breaches and effective data security management. Methods such as advanced security measures, regular security audits and network segmentation are recommended against cyber-attacks. Patient identity; privacy can be protected by using a number of methods such as anonymization, clustering of data sets or blurring technique instead of real patient identity. To mitigate the effects of privilege abuse, methods such as role-based access control, monitoring of user activities and regular access audits should be implemented.

Keywords: Personal Data, Health, Multi-Criteria Decision Making, Prioritization, BWM

1. GİRİŞ

Kişisel veri, bireyin şahsi, mesleki ve ailevi özelliklerini gösteren, o bireyi diğer bireylerden ayırmaya ve niteliklerini ortaya koymaya elverişli her türlü bilgidir. 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'nda (KVKK) kişisel veri; "kimliği belirli veya belirlenebilir gerçek kişiye ilişkin her türlü bilgi" şeklinde tanımlanmıştır. Anayasa Mahkemesi de aynı doğrultuda kişisel veriyi, "belirli veya kimliği belirlenebilir olmak şartıyla, bir kişiye ilişkin tüm bilgiler" olarak değerlendirmektedir (Çelik, 2017).

Kişisel veriler, veri sahibinin hak ve özgürlüklerine yönelik potansiyel riskler nedeniyle iki ana kategoriye ayrılmaktadır: özel nitelikli ve genel nitelikli veriler (Orel ve Bernik, 2018). Literatürde, özel nitelikli kişisel veriler "özel koruma gerektiren veri" veya "hassas veri" gibi çeşitli isimlerle anılmaktadır. 6698 sayılı KVKK, bu ayrımı "özel nitelikli kişisel veriler" olarak yapmıştır (Kişisel Verileri Koruma Kurumu, 2018). KVKK'nın 6. maddesi, özel nitelikli kişisel verileri şu şekilde tanımlamaktadır: "Kişilerin ırkı, etnik kökeni, siyasi düşünceleri, felsefi inançları, dini, mezhebi veya diğer inançları, kılık ve kıyafeti, dernek, vakıf ya da sendika üyeliği, sağlığı, cinsel hayatı, ceza

mahkûmiyeti ve güvenlik tedbirleriyle ilgili verileri ile biyometrik ve genetik verileri" (Kişisel Verileri Koruma Kurumu, 2016). Bu verilerin dışında kalan tüm veriler ise genel nitelikli olarak değerlendirilmekte ve bu doğrultuda, verilerin işlenmesi, aktarılması, depolanması ve korunması hususunda öncelik veya ayrıcalık belirlenmektedir.

Özel nitelikli kişisel veriler arasında yer alan kişisel sağlık verileri, 2019 yılında çıkarılan Kişisel Sağlık Verileri Hakkında Yönetmelik'in 4. maddesinde, fiziksel ve ruhsal sağlıkla ilgili veriler ile alınan sağlık hizmetleri sonucunda oluşturulan bilgilerin bütünü olarak tanımlanmıştır. (Başar, 2019). Örneğin, bireyin yaptırdığı tahliller, kullandığı ilaçlar veya geçirdiği tüm hastalıklar kişisel sağlık verisi olarak değerlendirilmektedir (Kişisel Verileri Koruma Kurumu, 2018). Bireylerin sağlık durumlarına ilişkin veriler, kişisel sağlık verileri olarak adlandırılmakta ve hem fiziki hem de elektronik ortamlarda toplanmaktadır (Bezirgan Gözmener, 2019). Son yıllarda tele sağlık, giyilebilir cihazlar ve kişisel sağlık kaydı uygulamaları gibi teknolojik yenilikler, bu verilerin toplanmasını önemli ölçüde kolaylaştırmıştır. Aynı zamanda, kişisel sağlık kayıtlarının dijital ortama aktarılması yönünde

çalışmalar hızla devam etmektedir (Ibraimi ve ark., 2009).

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, sağlık sektörünü daha iyi ve daha uygun maliyetli hizmetler sunma arayışına itmiştir. Bu süreçte, kağıt kullanan sistemler yerini elektronik sağlık kayıt (ESK) sistemlerine bırakmaktadır. ESK'lar, hasta bakımını iyileştirmenin yanı sıra hasta-hekim işbirliğini artırmakta, hastalık teşhisini kolaylaştırmakta ve uygulama verimliliğini yükseltmektedir. Ayrıca, hasta sağlık bilgilerini her zaman erişilebilir kılmak suretiyle önemli bir rol üstlenmektedir (Seh ve ark., 2020). Hekimlerin, hastaların geçmiş tanı ve tedavilerine erişebilmesi, yeni tanuların doğru bir şekilde konulmasını ve müdahalelerin daha hızlı ve daha az riskli gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Sağlık alanında yapılan araştırmalar, hasta bilgilerinin erişilebilir olmasının birçok avantaj sunduğunu vurgulamaktadır (Küzeci, 2019).

Sağlık kuruluşları, hastalardan topladıkları hassas verileri, her zaman erişilebilir kılmak ve hasta bakımını kolaylaştırmak amacıyla ağ sunucularında saklamaktadır. Ancak, teknolojik gelişmelerin sağladığı bu avantajlar, aynı zamanda ciddi riskleri de beraberinde getirmektedir. Kişisel sağlık verilerinin dijital ortama taşınması ve bu ortamda saklanması, yalnızca bireylerin sağlık kuruluşlarına başvurusuyla sınırlı değildir. Günümüzde, akıllı cihazlar (tabletler, saatler, telefonlar) ve giyilebilir teknolojilerin yaygınlaşması, kişisel sağlık verilerinin dijital ortamlarda artmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Bu cihazların her biri, kullanıcı gizliliği ve veri güvenliği yasalarına uygun hareket etmek zorundadır. Kullanıcılar, bu cihazları kullanmaya başlamadan önce, potansiyel riskler hakkında bilgilendirildikleri sözleşmeleri onaylamaktadırlar (Calvaresi vd., 2020). Akıllı telefonlar ve diğer akıllı cihazlar, giderek daha fazla gizlilik ihlallerinin kaynağı haline gelmektedir (Smith, 2016).

Bununla birlikte, kişisel sağlık bilgilerine ulaşmanın, daha iyi sağlık hizmeti sunmak için gerekli olduğunun kabulü, bu hassas verilere erişimin etik ve yasal tartışmalara yol açmasına neden olmaktadır. Özellikle, bu verilere erişimin kolaylaşması ve yaygınlaşması, bireylerin en temel haklarından biri olan sağlık hakkından bile

feragat etmeye zorlanabileceği durumları ortaya çıkarabilir (İzgi, 2014). Bu kapsamda, sağlık sektöründe veri ihlallerinin artması, kişisel sağlık verilerinin korunması konusunu önemli bir sorun haline getirmiştir. Bu veriler, bir bireyin tıbbi geçmişi, tedavileri ve diğer sağlıkla ilgili ayrıntıları içeren hassas bilgilerden oluştuğu için yetkisiz erişim ve kötüye kullanım riskine karşı oldukça savunmasızdır (Ponemon Institute, 2023). Sağlık hizmetlerindeki veri ihlalleri sadece bireyleri değil, sağlık hizmet sunucularını ve genel sağlık ekosistemini de ciddi şekilde etkilemektedir. Dolayısıyla, bu ihlallerin önemi anlaşılmalı, riskler minimize edilmeli ve hasta gizliliği ile güvenliğini sağlamak için etkili stratejiler geliştirilmelidir. Çünkü son araştırmalar, sağlık veri ihlallerinin sıklığında ve ciddiyetinde endişe verici bir artış olduğunu ortaya koymaktadır. Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu (HIMSS, 2024) verilerine göre, sağlık veri ihlalleri son beş yılda %35 oranında artmış ve milyonlarca insanı potansiyel kimlik hırsızlığı ve dolandırıcılığa maruz bırakmıştır. Bu durum, veri ihlallerinin nedenlerini daha iyi anlamak ve etkili önlemler geliştirmek için acil bir ihtiyaç doğurmaktadır (Lee & Choi, 2021).

Bunlara ek olarak teknoloji firmalarının, ilaç ve tıbbi cihaz şirketlerinin ve sigorta endüstrisinin kişisel sağlık verilerine olan ilgisi, bu verilerin güvenliği ve gizliliği konusundaki endişeleri daha da artırmaktadır. Orak (2019), biyoteknoloji gibi geleceğin teknolojilerine olan ilginin giderek arttığını ve bu piyasanın beslendiği en önemli kaynağın kişisel sağlık verileri olduğunu ifade etmektedir. Teknolojinin sağladığı imkanlar göz önünde bulundurulduğunda, kişisel sağlık verilerinin gizliliği ve mahremiyeti büyük bir önem kazanmaktadır. Bansal ve ark. (2010), bireylerin kişisel sağlık verilerinin nasıl kullanıldığı, korunduğu ve paylaşıldığı konularında ciddi gizlilik endişeleri taşıdıklarını belirtmektedir. Bu nedenle, veri işleme süreçlerinin tüm aşamalarında gizliliğin korunması ve yetkisiz erişimin önlenmesi kritik bir önem taşımaktadır (Abouelmehdi ve ark., 2018; Mehraeen ve ark., 2016). Yazılım açıkları, güvenlik zafiyetleri ve insan hataları nedeniyle, bu veri tabanlarına zaman zaman yetkisiz kişiler erişebilmekte ve bu durum hassas verilerin ihlal edilmesine yol açabilmektedir. Bu

tür ihlaller, bazen içeriden saldırganlar tarafından gerçekleştirilen bilinçli eylemler sonucu da meydana gelebilmektedir ve sağlık verilerinin kaybolmasına, çalınmasına veya ifşa edilmesine neden olabilmektedir (Seh ve ark., 2020). Bu bağlamda, veri işleme sürecinde şeffaflık ve dürüstlük ilkelerine bağlı kalmak, olası etik ihlallerin engellenmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır (Zeybek Ünsal ve Örnek Büken, 2018).

Sağlık hizmetleri verileri, diğer veri türlerine kıyasla daha hassas olarak kabul edilir, çünkü herhangi bir veri tahrifatı, hatalı tedavilere yol açabilir ve bu durum hastalar için ölümcül ve geri dönüşü olmayan sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle, sağlık verilerinin daha gelişmiş güvenlik önlemleriyle korunması ve ihlallere karşı dirençli hale getirilmesi gerekmektedir (Seh ve ark., 2020). Diğer veri sektörleriyle kıyaslandığında, sağlık sektörü bu tür ihlallerden en çok etkilenen alanlardan biridir (Liu ve ark., 2015).

İlgili konular çerçevesinde literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında sağlık verilerinin yönetimi ve işlenmesine (Safran ve ark., 2007), veri sahipliğinin önemine ve risklerine (Spencer ve ark., 2016), ESK'ların risk ve dezavantajlarının faydaları ile karşılaştırılmasına (Enzzerdou ve ark., 2018), veri güvenliği ve gizliliğine ilişkin paydaşların endişelerine (Häikiö ve ark., 2020), Türkiye'de yapılan bir araştırmada da bireylerin verilerin güvenliği ve gizliliğindeki endişelerine ve herhangi bir ihlal durumunda izlenecek yolu belirlemedeki algılarına (Yılmaz ve ark., 2021) ve güvenilir veri ölçümü, veri iletişimi ve veri analizi sağlanmasında etkili bir araç geliştirilmesine yönelik olduğu görülmektedir.

Bu çalışma, literatürdeki önemli bir boşluğu doldurarak, kişisel sağlık verisi güvenliğine ilişkin sorunların çözümünde doğrudan karar vericilere yol göstermeyi amaçlamaktadır. Literatürde, kişisel sağlık verisi ihlallerini analiz eden çalışmalar genellikle ihlal sonrası etkiler, genel güvenlik önlemleri veya teorik çerçeveler üzerine odaklanmıştır. Ancak bu çalışmada, kişisel sağlık verisi ihlaline neden olan spesifik faktörlerin belirlenmesi, bu faktörlerin önceliklendirilmesi ve doğrudan bu faktörlere yönelik önleyici stratejiler geliştirilmesi hedeflenmiştir. Özellikle, karar vericilere uygulamaya yönelik somut öne-

riler sunan bir tasarım yaklaşımı benimsenmiş olması, çalışmayı mevcut literatürden farklılaştırmaktadır. BWM gibi sistematik bir karar verme tekniği ile, karar vericilere, kaynakların etkili şekilde kullanılması ve stratejilerinin önceliklendirilmesi konusunda proaktif bir yaklaşım sunarak; bu yönüyle literatürdeki hem teorik hem de pratik boşluğu doldurmaktadır.

Bu kapsamda çalışmanın amacı, kişisel sağlık verisi ihlallerine neden olan faktörleri belirlemek, bu faktörleri BWM (Best Worst Method) yaklaşımı ile önceliklendirmek ve elde edilen öncelikler doğrultusunda sağlık verisi güvenliğini artırmaya yönelik çözüm önerileri sunmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden biri olan BWM (Best-Worst Method) ile veriler analiz edilmiştir. Bu yöntem, aralarında en iyisini ve en kötüsünü belirlemek için bir küme içindeki kriterleri karşılaştırmayı içerir ve karar vericilerin bu karşılaştırmalara dayanarak ağırlıklar atamasını sağlar. Bu doğrultuda çalışmanın temel amaç sorusu;

- Kişisel sağlık verisi ihlalleri nasıl önlenebilir?

Bu temel amaç doğrultusunda, çalışmanın alt amaç soruları şu şekilde sıralanabilir;

- Kişisel sağlık verisi ihlallerine neden olan en iyi (önemli) faktör nedir?
- Kişisel sağlık verisi ihlallerine neden olan en kötü (önemsiz) faktör nedir?
- Kişisel sağlık verisi ihlallerine neden olan faktörlerin önem dereceleri nedir?

2.1. BWM Yöntemi

BWM, karar vericilerin kriterleri ve alternatifleri göreceli önemlerine göre verimli bir şekilde değerlendirmelerine olanak tanıyan yapılandırılmış çiftler halinde karşılaştırma sistemi ile ayırt edilir (Rezaei, 2020). En iyi ve en kötü kriterleri karşılaştırarak, BWM karar alma için ağırlıkların belirlenmesini kolaylaştırır ve en uygun alternatiflerin seçilmesine yardımcı olur (Hidayat vd., 2021). BWM'nin karar alma sürecini kolaylaştırma ve değerli içgörüler sağlama kapasitesi, onu karmaşık senaryolarda alternatifleri değerlendir-

dirme ve önceliklendirmek için tercih edilen bir yöntem haline getirmiştir (Sujanto, 2024). Yöntem süreci 6 aşamada ifade edilebilir;

1. Kriterlerin belirlenmesi: Karar verme problemi için önemli kriterler belirlenir. Bu aşamada, karar verme sürecine dahil edilecek tüm kriterlerin kapsamı tanımlanır.

$$n = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_n\} \quad (1)$$

2. En iyi ve en kötü kriterlerin seçimi: Karar verici, kriterler arasında en önemli olanını (en iyi) ve en az önemli olanını (en kötü) seçer. Bu seçim, karar vericinin kriterler arasında hangi kriterlerin daha öncelikli olduğunu belirtir.

3. Çiftler halinde karşılaştırma: En iyi kriter ile diğer tüm kriterler arasındaki karşılaştırmalar yapılır. Aynı şekilde, en kötü kriter ile diğer tüm kriterler arasındaki karşılaştırmalar yapılır. Bu karşılaştırmalar genellikle 1'den 9'a kadar olan bir ölçek kullanılarak yapılır.

4. Karşılaştırma matrisi oluşturulması: Tercihler matrisinin, 1 ile 9 arasındaki rakamlar kullanılarak en kötü kriterin diğerlerine göre karşılaştırılmasına dayalı olarak tasarlanır.

5. Ağırlıkların hesaplanması

5.1. En iyi kriter ile diğer kriterler arasındaki karşılaştırmalar: Bu karşılaştırmalar, en iyi kriterin diğer kriterler karşısındaki görece önemini yansıtır. Diğerlerine göre en iyiler vektörü; $A_B = (a_{B1}, a_{B2}, a_{B3}, \dots, a_{Bn})$, burada a_{Bj} en iyi B kriterinin j kriterine göre tercihini gösterir. $a_{BB} = 1$

5.2. En kötü kriter ile diğer kriterler arasındaki karşılaştırmalar: Bu karşılaştırmalar, en kötü kriterin diğer kriterler karşısındaki görece önemini belirtir. Diğerlerine göre en kötüler vektörü $A_W = (a_{1W}, a_{2W}, a_{3W}, \dots, a_{nW})^T$, burada a_{jW} j kriterinin en kötü kriter olan W kriterine göre tercihini gösterir. $a_{WW} = 1$

6. Sonuçların analizi ve doğrulama

Bu karşılaştırma sonuçları kullanılarak, her bir kriterin ağırlığı hesaplanır.

Optimal ağırlıklar (w_1^* , w_2^* , w_3^* , ..., w_n^*) hesaplanır. Kriterlerin optimal ağırlıkları aşağıdaki gerekçeleri karşılar. Her bir w_B/w_j and w_j/w_W

w_W çifti için ideal durum $w_B/w_j = a_{Bj}$ and $w_j/w_W = a_{jW}$ olacaktır. Bu nedenle, ideal duruma olabildiğince yakın olmak için, küme arasındaki maksimum en aza indirgenmelidir. Bu durum şu şekilde formüle edilmektedir;

$$\{|\omega_B - \alpha_{Bj}\omega_j|, |\omega_j - \alpha_{jW}\omega_W|\} \quad (2)$$

$$\min \max_j \{|\omega_B - \alpha_{Bj}\omega_j|, |\omega_j - \alpha_{jW}\omega_W|\} \quad (3)$$

$$\sum_j \omega_j = 1$$

$w_j \geq 0$, tüm j için

Problem denklemleri aşağıdaki doğrusal programlama problemine aktarılabilir:

$$\min \xi^L$$

$$|\omega_B - \alpha_{Bj}\omega_j| \leq \xi^L \quad (4)$$

$$|\omega_j - \alpha_{jW}\omega_W| \leq \xi^L \quad (5)$$

$$\sum_j \omega_j = 1$$

$w_j \geq 0$, tüm j için

Bu adımlar, BWM'nin sistematik bir şekilde kriterlerin ağırlıklarını belirlemesini sağlar ve karar verme sürecini daha şeffaf ve tutarlı hale getirir.

2.2. Katılımcılar

Literatür taraması sonucunda, kişisel sağlık verisi ihlalleri tespit edilmiştir. Elde edilen ihlallerin değerlendirilmesi, sağlık yönetimi ve sağlık hukuku alanlarında en az 7 yıllık akademik veya profesyonel deneyime sahip 6 farklı uzman tarafından yapılmıştır. Bu kesitsel araştırma 20.10.2024-25.10.2024 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Uzmanlara ait değerlendirmeler yüz yüze BWM anket formu aracılığıyla toplanmıştır. Uzmanlar, konuya ilişkin değerlendirmelerini BWM (Best-Worst Method) formları üzerinden gerçekleştirmiştir. Uzmanlara ilişkin bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

3. BULGULAR

Kişisel sağlık verisi ihlallerinin değerlendirilmesi için literatür taraması sonucunda belirlenen kriterler açıklamaları ve kaynakları ile Tablo 2’de gösterilmektedir.

Karar verici uzmanların en iyi ve en kötü kriter seçimleri ve (en iyi-diğer) ve (en kötü-diğer) karşılaştırmaları Tablo 3’te ifade edilmektedir. En iyi kriterin diğerlerine ve en kötü kriterin diğer-

lerine göre karşılaştırmaları uzmanlar tarafından 1-9 arasındaki rakamlar üzerinden yapılmıştır.

Tablo 4’de uzmanlara ait görüşler doğrultusunda modelin ilgili optimizasyon hesaplamaları yapılarak her bir kriter ağırlığı belirlenmiştir. Ayrıca kriter ağırlıkları doğrultusunda tutarlılık oranı hesaplanmıştır. Tutarlılık oranının <0,10 olması uzman görüşlerinin güvenilirliğini ortaya koymaktadır.

Tablo 1. Uzmanlara İlişkin Detaylar

Uzmanlar	Uzmanlık Alanı	Eğitim Seviyesi	Pozisyon	Deneyim
U1	Sağlık Yönetimi	Doktora	Doç. Dr.	10 yıl
U2	Sağlık Yönetimi	Doktora	Dr. Öğr. Üyesi	8 yıl
U3	Sağlık Yönetimi	Doktora	Dr. Öğr. Üyesi	7 yıl
U4	Sağlık Yönetimi	Yüksek Lisans	Öğr. Gör.	7 yıl
U5	Sağlık Hukuku	Doktora	Dr. Öğr. Üyesi	11 yıl
U6	Sağlık Hukuku	Yüksek Lisans	Avukat	8 yıl

Tablo 2. Kişisel Sağlık Verisi İhlalleri Kriterleri

Kısaltma	Kriterler (İhlal Türleri)	Kriter Açıklamaları	Kaynak
VS	Veri Sızıntısı	Veri sızıntısı, sağlık verilerinin yetkisiz kişilere yanlışlıkla veya bilinçli olarak ifşa edilmesi anlamına gelir.	Yaraghi ve Gopal, 2018
İH	İnsan Hataları	Çalışanların bilinçsiz davranışları, dikkatsizlikleri veya yanlış işlemler yapmaları sonucunda verilerin yanlış kişilere iletilmesi veya yanlışlıkla silinmesi gibi durumları kapsar.	Kwan vd., 2020
KAY	Kötü Amaçlı Yazılımlar	Kötü amaçlı yazılımlar (malware), sistemlere sızarak verileri çalma, şifreleme veya yok etme gibi zararlar verebilir. Phishing saldırıları veya güvensiz yazılımların kullanımı ile sistemlere bulaşır.	Carter ve Hartridge, 2018
GD	Güvenlik Düzeyi (Şifreleme)	Güvenlik düzeyi, verilerin şifrelenmesi ve korunması ile ilgilidir. Yetersiz veya hatalı şifreleme uygulamaları, sağlık verilerinin güvenliğini tehdit eder ve yetkisiz kişilerin bu verilere erişmesini kolaylaştırabilir.	Molitor, 2024
SS	Siber Saldırıları	Sistemlerin zafiyetlerinden faydalanarak verileri çalmayı, değiştirmeyi veya yok etmeyi hedefleyen Ransomware, DDoS ve veri hırsızlığı gibi saldırılardır.	Kruse vd., 2017
YE	Yetkisiz Erişim	Yetkisiz erişim, veriye erişme yetkisi olmayan kişilerin verilere ulaşması anlamına gelir. Sağlık kurumlarında yetkisiz erişim, verilerin gizliliğini ihlal eder ve hasta güvenliği için ciddi tehditler oluşturur.	Masuch vd., 2022
AS	Ayrıcalık Suistimali	Ayrıcalık suistimali, sistemde yetkisi olan bireylerin bu yetkilerini kötüye kullanarak verilere izinsiz erişim sağlaması anlamına gelir. Örneğin, bir sağlık çalışanının erişim izni olan hasta kayıtlarını kişisel çıkarları için kullanması veya paylaşması bu kategoriye girer.	Seh vd., 2021
VİP	Uygunsuz Veri İmha Politikaları	Uygunsuz veri imha politikaları, verilerin güvenli bir şekilde imha edilmemesi sonucunda oluşan ihlalleri ifade eder. Yanlış imha edilen veri, siber saldırılara açık hale gelir ve kişisel verilerin kötüye kullanılmasına yol açar.	Flanagin vd., 2020

Her bir kritere ait ağırlıkların ortalamaları alınarak elde edilen kriter sıralamaları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5'e göre, kişisel sağlık verisi ihlallerine neden olan en önemli (en iyi) kriter %16,95 ağırlık puanı ile "Siber Saldırıları"dır. Daha sonra sırasıyla "Veri Sızıntısı" (%16,77), "Ayrıcalık Su-

istimali" (%15,10) ve "Kötü Amaçlı Yazılımlar" (%15,07) gelmektedir. Bu doğrultuda ilk 4 kriter %63,9 ağırlık puanı ile önemli bir çoğunluğu ifade etmektedir. "Uygunsuz Veri İmha Politikaları" ise %5,01 ağırlık ile en az önemli (en kötü) kriter olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. Uzmanların En İyi ve En Kötü İhlal Kriterlerine İlişkin Karşılaştırmalı Tercihleri

Uzman	En İyi/En Kötü	Seçim	VS	İH	KAY	GD	SS	YE	AS	VİP
U1	En İyi	AS	3	6	3	4	6	7	1	9
	En Kötü	VİP	5	3	4	3	3	2	9	1
U2	En İyi	SS	2	8	2	3	1	4	4	4
	En Kötü	İH	4	1	7	6	5	5	5	6
U3	En İyi	VS	1	3	4	3	4	4	6	2
	En Kötü	VİP	7	2	2	4	3	2	2	1
U4	En İyi	KAY	3	6	1	4	2	7	3	2
	En Kötü	VİP	4	2	7	3	2	2	4	1
U5	En İyi	SS	2	5	2	4	1	3	5	8
	En Kötü	VİP	8	4	3	4	7	5	5	1
U6	En İyi	İH	3	1	5	5	3	2	2	8
	En Kötü	VİP	4	7	3	4	4	6	6	1

Tablo 4. Kriter Ağırlıkları ve Tutarlılık Oranları

Kriterler	Uzman 1	Uzman 2	Uzman 3	Uzman 4	Uzman 5	Uzman 6
VS	0,1403	0,1728	0,2713	0,1327	0,1777	0,1116
İH	0,0701	0,0305	0,1407	0,0663	0,0711	0,2767
KAY	0,1403	0,1728	0,1055	0,2559	0,1631	0,0669
GD	0,1052	0,1152	0,1407	0,0995	0,0888	0,0669
SS	0,0701	0,2491	0,1055	0,1990	0,2802	0,1116
YE	0,0601	0,0864	0,1055	0,0568	0,1185	0,1674
AS	0,3766	0,0864	0,0703	0,1327	0,0711	0,1674
VİP	0,0369	0,0864	0,0603	0,0568	0,0292	0,0312

CR* 0,0892

*CR: Consistency ratio.

Tablo 5. Ortalama Ağırlıklar ve Sıralama

Kriterler	Ağırlıklı Ortalamalar	Sıralama
Veri Sızıntısı	0,1677	2
İnsan Hataları	0,1092	5
Kötü Amaçlı Yazılımlar	0,1507	4
Güvenlik Düzeyi (Şifreleme)	0,1027	6
Siber Saldırıları	0,1695	1
Yetkisiz Erişim	0,0991	7
Ayrıcalık Suistimali	0,1510	3
Uygunsuz Veri İmha Politikaları	0,0501	8

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada, kişisel sağlık verisi ihlallerine sebebiyet veren en iyi ve en önemli kriterlerin siber saldırılar, veri sızıntısı, ayrıcalık suistimali ve kötü amaçlı yazılımlar olduğu tespit edilmiştir.

En yüksek öneme (%16,95) sahip siber saldırılar kriterine yönelik alan yazında bu kanıyı destekleyen araştırmalar mevcuttur. Kruse vd. (2017) siber saldırıların 2010 yılından bu yana %125 oranında arttığını ve sağlık verileri güvenliği ihlallerinde baskın faktör haline geldiğini vurgulamaktadır. Bu eğilim, sağlık hizmetleri ortamlarında mobil cihazların giderek daha fazla benimsenmesinin güvenlik açıklarını artırdığını ve sağlık kuruluşlarını siber tehditler için birincil hedef haline getirdiğini belirtenler tarafından da desteklenmektedir (Coventry & Branley, 2018). Benzer şekilde Lee ve Choi (2021) sağlık hizmetlerinde bildirilen veri ihlallerinde 2016'da 329'dan 2020'de 642'ye önemli bir artış olduğunu belgeleyen ve sağlık kuruluşlarını etkileyen siber olaylarda artan bir eğilime işaret etmişlerdir. Kessel (2023) ise sağlık alanındaki veri ihlallerinin %76'sının temel web uygulaması saldırılarından kaynaklı siber saldırılar olduğunu vurgulamaktadır. Awaludin vd. (2023) pandeminin sağlık kurumlarında siber saldırılarda nasıl bir artışa yol açtığını değerlendirdiği çalışmalarında çevrimiçi hizmetlere hızlı geçişin siber saldırıları ve suçluları artırarak yeni veri ihlallerine neden olduğunu vurgulamışlardır. Benzer şekilde Škiljić (2020) çalışmasında özellikle kimlik avı saldırılarının, sağlık hizmetleri de dahil olmak üzere çeşitli sektörlerde veri ihlallerinin önde gelen kaynağı olarak tanımlandığını ve yaygın bir siber saldırı biçimi olduğunu ifade etmektedir.

İkinci en iyi ve yüksek öneme (%16,77) sahip kriter veri sızıntısıdır. Bu bulguyla örtüşecek şekilde alan yazında Fang vd. (2019) yaptıkları çalışmalarında hassas bilgilerin siber suçlular tarafından sıklıkla hedef alındığı sağlık sektöründe veri sızıntısının yaygın bir sorun olduğunu vurgulamaktadır. Benzer şekilde Ewoh (2024) sağlık sektörünün sağlık bilgilerinin korunması açısından diğer sektörlerin gerisinde kaldığını ve ihlallerin önemli bir kısmının veri sızıntısından kaynaklandığını belirtmektedir. Kwan vd. (2020) ise hasta bilgilerinin gizliliğine yönelik birçok tehdidin kurumsal olarak ilişkili olduğunu ve veri sızıntısının önemli bir faktör olduğunu ifade etmişlerdir. Looi (2024) çalışmasında psikiyatrik elektronik sağlık kayıtlarındaki veri ihlallerinin sonuçlarını tartışmakta ve hassas bilgilere sızıntıyı önlemek için sıkı veri koruma önlemlerine duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Benzer şekilde Choi vd. (2019) sağlık verileri ihlalleri bağlamında, veri sızıntısının sonuçlarını tartıştığı çalışmalarında, bu tür riskleri azaltmak için etkili veri yönetimi uygulamalarına duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Üçüncü en iyi ve yüksek önemli kriter (%15,10) ise ayrıcalık suistimalidir. Alan yazına bakıldığında Choi vd. (2019) çalışmalarında sağlık kuruluşlarında yaşanan birçok veri

ihlalinin yetkili personel tarafından ayrıcalıkların kötüye kullanılmasıyla bağlantılı olduğunu vurgulamışlardır. Benzer şekilde Almaghrabi ve Bugis (2022) çalışmalarında sağlık çalışanları tarafından yetkisiz erişim ve ayrıcalıkların kötüye kullanılmasının hasta verilerinde önemli ihlallere yol açabileceğini vurgulayarak sağlam erişim kontrol mekanizmalarına duyulan ihtiyacın altını çizmektedirler. Bir diğer yandan Seh vd. (2021) çalışmalarında ayrıcalıkların kötüye kullanılmasının sağlık hizmetleri veri güvenliğine yönelik en yaygın tehditler arasında yer aldığını vurgulamışlardır.

Dördüncü önemli kriter (%15,07) ise kötü amaçlı yazılımlardır. Jiang ve Bai (2019) sağlık verisi ihlallerinin nedenlerine ilişkin ampirik kanıtları araştırdığı çalışmalarında kötü amaçlı yazılımları en önemli nedenlerden biri olarak belirtmişlerdir. Benzer şekilde Ismail (2024) çalışmasında fidye yazılımları ve diğer kötü amaçlı yazılımların sağlık sistemlerinde önemli veri ihlallerine yol açabilecek yaygın bir tehdit olduğunu vurgulamaktadır. Diğer bir yandan Taher vd. (2023) çalışmasında siber suçluların sürekli olarak mobil cihazlardaki ve uygulamalardaki güvenlik açıklarından yararlanabilen ve böylece kişisel sağlık verileri için önemli bir risk oluşturan yeni kötü amaçlı yazılım türleri geliştirdiğini belirtmektedir. Ullah vd. (2019) ise IoT cihazlarını hedef alan kötü amaçlı yazılımların yaygınlaştığını bu sebeple kişisel sağlık verisi ihlallerinin arttığını savunmaktadır.

Sonuç olarak, sağlık verilerinin ihlalinin engellenebilmesi ve etkili bir veri güvenliği yönetimi için çok yönlü stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir. Siber saldırılara karşı, gelişmiş güvenlik önlemleri, düzenli güvenlik denetimleri ve ağ segmentasyonu gibi yöntemler önerilmektedir. Tüm çalışanları için siber güvenlik uygulamalarının önemini vurgulayan kapsamlı eğitim programları uygulanmalıdır. Bu durum kimlik avı girişimlerini tanımayı, veri sızıntısının sonuçlarını anlamayı ve hassas bilgilerin uygun şekilde değerlendirilmesi ve paylaşılması bilincini artıracaktır. Veri sızıntılarının önlenmesi için veri şifreleme, erişim kontrol politikaları ve çalışan farkındalık eğitimleri kritik öneme sahiptir. Hassas sağlık verilerinin hem beklemede hem de ak-

tarım sırasında şifrelenmesi, veri sızıntısı riskini önemli ölçüde azaltabilir. Hasta kimliği; anonimleştirme, veri setlerinin kümelenmesi veya gerçek hasta kimliği yerine bulanıklaştırma tekniği gibi birtakım yöntemler kullanılarak mahremiyetin korunabilmesi sağlanabilir. Güvenli iletişim protokollerinin (HTTPS ve VPN'ler gibi) uygulanması, verileri iletim sırasında saldırılara karşı korumaktadır. Ayrıcalık suistimalinin etkilerini azaltmak ise rol tabanlı erişim kontrolü, kullanıcı faaliyetlerinin izlenmesi ve düzenli erişim denetimleri gibi yöntemler uygulanmalıdır. Sağlık yöneticileri, çalışanların sorumluluklarını yerine getirmek için gerekli minimum erişim düzeyinin verildiği en az ayrıcalık ilkesinin uygulanmasını gerektiren politikaları yürütmelidir. Erişim günlüklerinin düzenli olarak denetlenmesi ve yetkisiz erişim girişimlerinin tespit edilmesi önemlidir. Kötü amaçlı yazılımlara karşı düzenli yazılım güncellemeleri, güçlü anti-malware çözümleri ve çalışanların siber hijyen konusundaki farkındalığının artırılması gerekmektedir. Saldırı tespit sistemleri (STS) gibi araçlar şüpheli faaliyetler için ağ trafiğini izleyerek sağlık yöneticilerini potansiyel tehditlere karşı uyarmaktadır.

Kişisel sağlık verisi ihlallerinin önüne geçilebilir ve veri güvenliğini sağlamak için belirtilen öneriler sağlık kuruluşlarının tehditlere karşı daha dirençli hale gelmesini ve sağlık yöneticilerinin bu süreç dahilinde kanıta dayalı ve etkili kararlar alabilmesini desteklemektedir.

KAYNAKÇA

ABOUELMEHDI, K., BENI-HESSANE, A., & KHALOUFI, H. (2018). Big Healthcare Data: Preserving Security and Privacy. *Journal of Big Data*, 5(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40537-017-0110-7>.

ALMAGHRABI, N. S. & BUGIS, B. A. (2022). Patient Confidentiality of Electronic Health Records: A Recent Review of the Saudi Literature. *Dr. Sulaiman Al Habib Medical Journal*, 4(3), 126-135. <https://doi.org/10.1007/s44229-022-00016-9>.

ATALAY, H. N. (2022). Kişisel Sağlık Verileri Paylaşma Niyeti ile Gizlilik Endişesi ve Algılanan Kontrol Arasındaki İlişkide Algılanan Risk ve Algılanan Faydanın

Aracı Rolü. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Konya.

AWALUDIN, A., SULISTYADI, W., & CHANDRA, A. F. (2023). Analysis of Attacks and Cybersecurity in the Health Sector During a Pandemic COVID-19: Scoping Review. *Journal of Social Science*, 4(1), 62-70. <https://doi.org/10.46799/jss.v4i1.512>.

BANSAL, G., ZAHEDI, M. F., & GEFEN, D. (2010). The Impact of Personal Dispositions on Information Sensitivity, Privacy Concern and Trust in Disclosing Health Information Online. *Decision Support Systems*, 49(2), 138-150. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.01.010>.

BASKAN, S. A., KARAKURT, P., & KASIMOGLU, N. (2021). Assessment of Nursing Students' Attitudes Towards Recording and Protecting Patients' Personal Health Data: A Descriptive Study. *Galician Medical Journal*, 28(3), E202133. <https://doi.org/10.21802/gmj.2021.3.3>.

BAŞAR, C. (2019). Türk İdare Hukuku ve Avrupa Birliği Hukuku Işığında Kişisel Verilerin Korunması. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

BAYINDIR, H. (2019). Özel Sağlık Kurumları Kapsamında Kişisel Sağlık Verilerinin İşlenmesi ve Korunması. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

BEZİRGAN GÖZMENER, S. (2019). Kişisel Sağlık Verilerinin Kayıt ve Korunmasında Hemşirelerin Cezai Sorumluluğu. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

CALVARESI, D., SCHUMACHER, M., & CALBIMONTE, J. P. (2020). Personal Data Privacy Semantics in Multi-Agent Systems Interactions. In *International Conference on Practical Applications of Agents and Multi-Agent Systems* (pp. 55-67). Springer, Cham.

CHOI, S. J., JOHNSON, M. E., & LEHMANN, C. U. (2019). Data Breach Remediation Efforts and Their Implications for Hospital Quality. *Health Services Research*, 54(5), 971-980. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.13203>.

COVENTRY, L., & BRANLEY, D. (2018). Cybersecurity in Healthcare: A Narrative Review of Trends, Threats and Ways Forward. *Maturitas*, 113, 48-52.

ÇELİK, Y. (2017). Özel Hayatın Gizliliğinin Yansıması Olarak Kişisel Verilerin Korunması ve Bu Bağlamda Unutulma Hakkı. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, 32, 391-410. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/taad/issue/52657/693992>.

ÇOBAN, Ç., & TÜYSÜZ, M. F. (2019). E-Sağlık ve Güvenlik: Riskler, Fırsatlar ve Çözüm Önerileri.

Academic Perspective Procedia, 2(3), 925-934. <https://doi.org/10.33793/acperpro.02.03.104>.

DURMUŞ, V. (2021). Kişisel Sağlık Verilerinin Korunmasında İdarenin Hukuki Sorumluluğu. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi (DEUHFED)*, 14(1), 67-76.

DÜLGER, M. V. (2015). Sağlık Hukukunda Kişisel Verilerin Korunması ve Hasta Mahremiyeti. *İstanbul Medipol Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 1(2), 43-80.

ENTZERIDOU, E., MARKOPOULOU, E., & MOLLAKI, V. (2018). Public and Physician's Expectations and Ethical Concerns About Electronic Health Record: Benefits Outweigh Risks Except for Information Security. *Healthcare Technology Letters*, 5(1), 54-60. <https://doi.org/10.1049/htl.2017.0017>.

ESKİMEZ, Z., & TOSUNOZ, İ. K. (2023). Hemşirelik Öğrencilerinin Kişisel Sağlık Verilerinin Kayıt ve Korunması Konusundaki Tutumları. *Etkili Hemşirelik Dergisi*, 16(4), 513-523.

EWOH, P. & VARTAINEN, T. (2024). Vulnerability to Cyberattacks and Sociotechnical Solutions for Health Care Systems: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e46904. <https://doi.org/10.2196/46904>.

FANG, Y., GUO, Y., HUANG, C., & LIU, L. (2019). Analyzing and Identifying Data Breaches in Underground Forums. *IEEE Access*, 7, 48770-48777. <https://doi.org/10.1109/access.2019.2910229>.

GÖKÇAY, B., & ARDA, B. (2019). Kişisel Sağlık Verilerinin Korunması Kapsamında Sağlık Araştırmalarında Etik Bakış. *Türk Kardiyol Derneği Araştırmaları*, 47(3), 218-227.

HÄIKIÖ, J., YLI-KAUHALUOMA, S., PIKKARAINEN, M., IIVARI, M., & KOIVUMÄKI, T. (2020). Expectations to Data: Perspectives of Service Providers and Users of Future Health and Wellness Services. *Health and Technology*, 1-16.

IBRAIMI, L., ASIM, M., & PETKOVIĆ, M. (2009). Secure Management of Personal Health Records by Applying Attribute-Based Encryption. In *Proceedings of the 6th International Workshop on Wearable, Micro, and Nano Technologies for Personalized Health* (pp. 71-74). <https://doi.org/10.1109/PHEALTH.2009.5754828>.

ISMAIL, S. J. I., HENDRAWAN, RAHARDJO, B., JUHANA, T., & MUSASHI, Y. (2024). Malssl—Self-Supervised Learning for Accurate and Label-Efficient Malware Classification. *IEEE Access*, 12, 58823-58835. <https://doi.org/10.1109/access.2024.3392251>.

İZGİ, M. C. (2014). Mahremiyet Kavramı Bağlamında Kişisel Sağlık Verileri. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 1(1),

25-37. Erişim adresi: <http://turkishbioethics.org/jvi.aspx?pdire=tjob&plng=tur&un=TJOB65375>.

JIANG, J. X., & BAI, G. (2019). Evaluation of Causes of Protected Health Information Breaches. *JAMA Internal Medicine*, 179(2), 265-267.

KİŞİSEL VERİLERİ KORUMA KURUMU. (2018). Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Hakkında Sıkça Sorulan Sorular. Erişim adresi: <https://www.kvkk.gov.tr/Icerik/4196/KisiselVerilerin-Korunmasi-Kanunu-Hakkinda-Sikca-Sorulan-Sorular>.

KİŞİSEL VERİLERİ KORUMA KURUMU. (2018a). 100 Soruda Kişisel Verileri Koruma Kanunu. KVKK Yayınları, Ankara.

KİŞİSEL VERİLERİ KORUMA KURUMU. (2018b). Kişisel Verilerin Korunması Kanunu ve Uygulaması. Erişim adresi: <https://www.kvkk.gov.tr/yayinlar/K%C4%B0%C5%9E%C4%B0SEL%20VER%C4%B0LER%C4%B0N%20KORUNMASI%20KANUNU%20VE%20UYGULAMASI.pdf>.

KİŞİSEL VERİLERİ KORUNMASI KANUNU. (2016). 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu.

KRUSE, C. S., FREDERICK, B., JACOBSON, T., & MONTICONE, D. K. (2017). Cybersecurity in Healthcare: A Systematic Review of Modern Threats and Trends. *Technology and Health Care*, 25(1), 1-10.

KÜZECİ, E. (2019). Kişisel Verilerin Korunması (3. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.

KWAN, H. H., RILEY, M., PRASAD, N., & ROBINSON, K. (2020). An Investigation of the Status and Maturity of Hospitals' Health Information Governance in Victoria, Australia. *Health Information Management Journal*, 51(2), 89-97. <https://doi.org/10.1177/1833358320938309>.

LEE, J., & CHOI, S. J. (2021). Hospital Productivity After Data Breaches: Difference-in-Differences Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(7), e26157.

LI, J. (2015). Ensuring Privacy in a Personal Health Record System. *Computer*, 48(2), 24-31. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7042698>.

LIU, V., MUSEN, M. A., & CHOU, T. (2015). Data Breaches of Protected Health Information in the United States. *JAMA*, 313(14), 1471-1473.

LOOI, J. C., LOOI, R. C., MAGUIRE, P. A., KISELY, S., BASTIAMPILLAI, T., & ALLISON, S. (2024). Psychiatric Electronic Health Records in the Era of Data Breaches – What Are the Ramifications for Patients, Psychiatrists and Healthcare Systems?. *Australasian Psychiatry*, 32(2), 121-124. <https://doi.org/10.1177/10398562241230816>.

MEHRAEEN, E., AYATOLLAHI, H., & AHMADI,

M. (2016). Health Information Security in Hospitals: The Application of Security Safeguards. *Acta Informatica Medica*, 24(1), 47-50. <https://doi.org/10.5455/aim.2016.24.47-50>.

ORAK, B. (2019). Kişisel Sağlık Verilerinin Korunması. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

OREL, A., & BERNIK, I. (2018). GDPR and Health Personal Data; Tricks and Traps of Compliance. *Studies in Health Technology and Informatics*, 255, 155-159. PMID: 30306927.

ÖKSÜZOĞLU, H. T. (2019). 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu ve Avrupa Birliği Hukukunda Kişisel Verilerin Silinmesi ve Düzeltilmesi. *Bilişim Hukuku Dergisi*, 2, 185-242.

ÖZDEMİR, M., YILMAZ, M., & KAYA, H. (2022). Kişisel Sağlık Verilerinin 6698 Sayılı Kanun Çerçevesinde Korunması. *19 Mayıs Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), 85-96. <https://doi.org/10.52835/19maysbd.1079524>.

SAFRAN, C., BLOOMROSEN, M., HAMMOND, W. E., LABKOFF, S., MARKEL-FOX, S., TANG, P. C., & DETMER, D. E. (2007). Toward a National Framework for the Secondary Use of Health Data: An American Medical Informatics Association White Paper. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 14(1), 1-9.

SEH, A. H., AL-AMRI, J. F., SUBAHI, A. F., AGRAWAL, A., KUMAR, R., & KHAN, R. A. (2021). Machine Learning Based Framework for Maintaining Privacy of Healthcare Data. *Intelligent Automation & Soft Computing*, 29(3), 697-712. <https://doi.org/10.32604/iasc.2021.018048>.

SEH, A. H., ZAROOR, M., ALENEZI, M., SARKAR, A. K., AGRAWAL, A., KUMAR, R., & AHMAD KHAN, R. (2020). Healthcare Data Breaches: Insights and Implications. In *Healthcare* (Vol. 8, No. 2, p. 133). MDPI.

ŠKILJIĆ, A. (2020). Cybersecurity and Remote Working: Croatia's (Non-)Response to Increased Cyber Threats. *International Cybersecurity Law Review*, 1(1-2), 51-61. <https://doi.org/10.1365/s43439-020-00014-3>.

SMITH, T. T. (2016). Examining Data Privacy Breaches in Healthcare. Erişim adresi: <https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=3726&context=dissertations> (12 Mayıs 2020'de erişildi).

SPENCER, K., SANDERS, C., WHITLEY, E. A., LUND, D., KAYE, J., & DIXON, W. G. (2016). Patient Perspectives on Sharing Anonymized Personal Health Data Using a Digital System for Dynamic Consent and Research Feedback: A Qualitative Study. *Journal of Medical Internet Research*, 18(4), 66.

TAHER, F., ALFANDI, O., AL-KFAIRY, M., HAMA-
DI, H. A., & ALRABAE, S. (2023). DroidDetectMW:
A Hybrid Intelligent Model for Android Malware
Detection. *Applied Sciences*, 13(13), 7720. [https://doi.
org/10.3390/app13137720](https://doi.org/10.3390/app13137720).

ULLAH, F., NAEEM, H., JABBAR, S., KHALID, S.,
LATIF, M. A., AL-TURJMAN, F., ... & MOSTARDA,
L. (2019). Cyber Security Threats Detection in Inter-
net of Things Using Deep Learning Approach. *IEEE
Access*, 7, 124379-124389. [https://doi.org/10.1109/ac-
cess.2019.2937347](https://doi.org/10.1109/ac-
cess.2019.2937347).

VAN KESSEL, R., HAIG, M., & MOSSIALOS, E.
(2023). Strengthening Cybersecurity for Patient Data
Protection in Europe. *Journal of Medical Internet Rese-
arch*, 25, e48824.

YILDIRIM, B. F. (2019). Sağlıkın Kişiselleşmesi ve Ki-
şisel Sağlık Bilgi Sistemleri. *Bilgi Yönetimi Dergisi*, 2(2),
127-135.

YILMAZ, D., ERGÜNER ÖZKOÇ, E., & ÖĞÜTÇÜ, G.
(2021). Elektronik Sağlık Kayıtlarında Farkındalık. *Ha-
cettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 24(4), 777-792.

ZEYBEK ÜNSAL, Ç., & ÖRNEK BÜKEN, N. (2018).
Biyotıp Araştırmaları İle İlgili Olarak, "Kişisel Verile-
rin Korunması Kanunu" ve "Kişisel Sağlık Verilerinin
İşlenmesi ve Mahremiyetinin Sağlanması Hakkında
Yönetmelik" Ne Diyor?. *Türkiye Klinikleri Journal of
Medical Ethics Law and History-Special Topics*, 4(1), 82-
90.

Notlar

Araştırmanın yapılabilmesi için İstanbul Medipol Üni-
versitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik
Kurulu Başkanlığı'ndan bilimsel ve etik açıdan uygun
olduğuna dair (16.10.2024; E-10840098-202.3.02-6360
sayılı yazı) görüş alınmıştır.

ARAŞTIRMA MAKALESİ/RESEARCH ARTICLE

Yapay zekâ tabanlı teknolojilerin BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine katkıları

Contribution of artificial intelligence based technologies to UN Sustainable Development Goals

Mehtap Polat 

¹ Öğr. Gör. Dr., Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Yerel Yönetimler Programı, Tekirdağ, Türkiye, e-mail: mehtaperdogan@nku.edu.tr

Öz

Son yıllarda hızla gelişen teknolojiler, inovasyon dünyasını yeniden şekillendirerek toplumsal ve ekonomik koşulları dönüştürme potansiyeli sunmaktadır. Ancak bu teknolojilerin bir kısmı ticarileşerek topluma fayda sağlarken, bazıları akademik düzeyde kalmaktadır. Yeni teknolojilerin ürüne dönüşerek ekonomiye değer katması ve somut faydalar sağlaması kritik bir öneme sahiptir. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), ekonomik kalkınmanın yanı sıra toplumsal, çevresel ve küresel sürdürülebilirliği teşvik eden bir çerçeve sunmaktadır.

Diğer taraftan, yapay zekâ, günümüzde hem toplumsal hem de ekonomik sorunlara yönelik çözümler sunan ve sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayan önemli bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır. Özellikle açlık, yoksulluk, eşitsizlik ve şiddet gibi küresel sorunlara karşı yapay zekâ tabanlı çözümler, sürdürülebilir bir dünya inşasında fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, yüksek teknolojilerin önemli bir kısmı üniversitelerde geliştirilmesine rağmen, akademik düzeyde kalmaktadır. Patentler, bu sürecin somut çıktılarında biri olarak yenilikçiliği ölçmede ve teknolojik gelişimi izleme açısından kritik bir araçtır. Üniversiteler için prestij kaynağı olan patentler, aynı zamanda teknolojinin toplumsal faydaya dönüşümünde de önemli bir role sahiptir.

Bu çalışma nitel bir çalışmadır ve içerik analizi ile elde edilen veriler kategorik olarak sınıflandırmaya tabi tutulacaktır. Çalışma, Türkiye'deki üniversitelerin yapay zekâ tabanlı teknolojik patent portföylerini analiz ederek, ülkenin inovasyon ekosisteminin SKH'lerle ilişkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışma, yenilikçi teknolojilerin hangi alanlarda yoğunlaştığını ve bu teknolojilerin hangi SKH'lere katkı sağladığını inceleyecektir. Elde edilen bulgular, üniversitelerin stratejik planlarına ve Türkiye'nin kalkınma politikalarına katkı sunarak, teknoloji ve sürdürülebilirlik arasındaki bağı güçlendirecektir.

Anahtar kelimeler: Yapay Zekâ, Patent, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, ChatGBT.

Citation/Atf: POLAT, M. & ARALAN, T. (2024). Yapay zekâ tabanlı teknolojilerin BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine katkıları. *Journal of Original Studies*. 5(2), 85-101, DOI: 10.47243/jos.2627

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:
Mehtap Polat
E-mail: mehtaperdogan@nku.edu.tr



Bu çalışma, Creative Commons Atif 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract

The rapid development of technologies in recent years has the potential to transform social and economic conditions by reshaping the world of innovation. However, while some of these technologies are commercialised and benefit society, others remain at the academic level. It is essential that new technologies are transformed into products that add value to the economy and deliver tangible benefits. The United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) provide a framework that promotes social, environmental and global sustainability, as well as economic development.

Artificial intelligence stands out as an important technology that offers solutions to both social and economic problems, contributing to sustainable development. In particular, AI-based solutions to global problems such as hunger, poverty, inequality and violence offer opportunities for building a sustainable world. However, although a significant proportion of high technologies are developed in universities, they remain at the academic level. Patents, as one of the tangible outputs of this process, are a critical tool for measuring innovation and monitoring technological development. As a source of prestige for universities, patents also play an important role in the transformation of technology into societal benefits.

The study is a qualitative study, and the data obtained through content analysis will be categorised. This study aims to identify the relationship between the country's innovation ecosystem and the SDGs, by analysing the AI-based technological patent portfolios of universities in Turkey. The study will examine the areas in which innovative technologies are concentrated, and the SDGs to which these technologies contribute. The findings will contribute to the strategic planning of universities and Turkey's development policies, strengthening the link between technology and sustainability.

Keywords: Artificial Intelligence, Patent, Sustainable Development Goals, ChatGBT

1. GİRİŞ

Son yıllarda, hayatımızı dönüştüren yeni teknolojilerin ortaya çıkış hızı büyük ölçüde artmış, her bir gelişme inovasyon dünyasını yeniden şekillendirme potansiyeline sahip olmuştur. Bazı teknolojiler başarılı bir şekilde ticarileşerek ekonomik hayata entegre olurken, diğerleri yalnızca akademik literatürde teknik bilgi olarak kalmaktadır. Bu bağlamda, ülkeler, firmalar, üniversiteler ve girişimler, teknolojilerin toplumsal ve ekonomik koşulları dönüştürme potansiyeli açısından bir rekabet içindedir. Asıl önemli olan ise, bu geliştirilen teknolojilerin sadece teoride kalmayıp ürüne dönüşmesi, topluma somut faydalar sağlaması ve ekonomiye değer katmasıdır.

Bu çerçevede, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri incelendiğinde, bu hedeflerin sadece ekonomik kalkınmayı değil, aynı zamanda toplumsal, çevresel ve küresel ölçekte sürdürülebilirliği teşvik ettiğini görmekteyiz. Günümüzde hem ekonomiyi hem de toplumu odağa alan yeni teknolojilerin başında yapay

zekâ gelmektedir. Yapay zekâ gibi ileri teknolojilerin, bu hedeflere yönelik sunduğu katkı potansiyeli, sürdürülebilir bir dünya inşa etme sürecinde inovasyonun kritik önemini vurgulamaktadır. Özellikle açlık, yoksulluk, eşitsizlik ve şiddet gibi küresel sorunlara karşı geliştirilen yapay zekâ tabanlı çözümler, hem topluma hem de ekonomiye somut faydalar sağlayarak, daha sürdürülebilir bir gelecek için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Diğer taraftan, yüksek teknolojilerin geliştirilmesi genellikle üniversitelerde başlasa da, bu teknolojilerin önemli bir kısmının akademik bilgi düzeyinde kaldığına tanık olmaktadır. Bu bağlamda, fikri mülkiyet haklarının en kritik unsurlarından biri olan patentler, bu sürecin somut bir örneğini oluşturur. Patentler, üniversiteler için prestijli bir kazanım olmanın yanı sıra, ülkelerin, kurumların ve bireylerin yenilikçilik düzeyini ölçmede de önemli bir araçtır. Ayrıca, patent verileri, yenilikçi teknolojilerin gelişimini ve farklı sektörlerdeki etkilerini izlemek için kritik bir parametre olarak öne çıkmaktadır. Bu ne-

denle, üniversitelerin patent potansiyelini etkin bir şekilde kullanması, teknolojik ilerlemenin toplumsal faydaya dönüşümünde büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, Türkiye'deki üniversitelerin yapay zekâ tabanlı teknolojik patent portföylerini analiz ederek, ülkenin inovasyon ekosisteminin Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) ile ilişkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Yapılacak analizler, yenilikçi teknolojilerin hangi alanlarda yoğunlaştığını ve bu teknolojilerin hangi SKH'lere katkı sunduğunu ortaya koyacaktır. Elde edilen bulgular, hem üniversitelerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik stratejik planlarına hem de Türkiye'nin genel kalkınma politikalarına katkı sağlayarak, teknoloji ve sürdürülebilirlik arasındaki bağın güçlendirilmesine hizmet edecektir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

21. yüzyılda sürdürülebilir kalkınma arayışında, hem küresel düzeyde önemli zorluklar hem de çeşitli fırsatlar mevcuttur. İklim değişikliği, biyolojik çeşitliliğin azalması ve teknolojik gelişmelerin yarattığı eşitsizlikler gibi küresel sorunlar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada büyük engeller oluştururken, aynı zamanda bu sorunlarla başa çıkmak için inovasyonun ve teknolojik çözümlerin rolü de giderek artmaktadır. Bu bağlamda, fikri mülkiyet hakları (FMH), sürdürülebilir kalkınma sürecinin kilit bileşenlerinden biri haline gelmiş, ancak bir o kadar da tartışmalı bir alan olarak öne çıkmıştır. FMH, bir yandan yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesini destekleyerek sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayabilirken, diğer yandan bu teknolojilerin küresel ölçekte erişimini kısıtlayarak sosyal ve ekonomik eşitsizliklerin artmasına yol açma riskini barındırmaktadır. Özellikle, temel ilaçlara, tarımda kullanılan yenilikçi teknolojilere ve sürdürülebilirlikle uyumlu çevre teknolojilerine erişimin sınırlandırılması, bu hakların olumsuz sonuçlar doğurabileceğini göstermektedir (Drahoš & Mayné, 2002; Sell, 2004).

2.1. Üniversitelerde Patentler Üzerine Yapılan Literatür Taraması

Türkiye'nin teknolojik ilerlemesine katkıda bulunmak, serbest rekabet ortamını oluşturmak ve

Ar-Ge faaliyetlerini desteklemek amacıyla, patent ve marka hakları gibi sınai mülkiyet hakları çeşitli kanunlarla düzenlenmiştir. Bu bağlamda, Türk Patent ve Marka Kurumu, 5000 sayılı Kanun kapsamında sınai mülkiyet haklarının tescilini sağlamak, koruma altına almak ve bu haklarla ilgili bilgi ve belgeleri kamunun erişimine sunmak üzere kurulmuştur. Kurumun önemli görevlerinden biri de akademik çalışmaları desteklemektir.

Günümüzde, üniversiteler teknolojik gelişmelerin etkisiyle bulut teknolojileri, büyük veri analizleri ve yapay zekâ çalışmaları gibi alanlara yönelmektedir. Üniversiteler, bilginin üretilmesi, muhafaza edilmesi ve yayılmasında önemli roller üstlenirken, patentler bilginin yayılmasının en önemli çıktılarında biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Güleç, İ., 2020: 24-27). 2021 yılı itibarıyla Türkiye'de toplam 91.900 patent ve faydalı model başvurusu yapılmış olup, üniversiteler tarafından kurumsal kimlikle yapılan başvuru sayısı 3.890'dır. Bu başvuruların %95'i patent başvurusu olup, üniversitelerin toplam başvurular içindeki payı %9'dur. Ancak sadece 910 tanesi tescil edilmiştir ve tescil oranı %23'tür (USİMP, 2021: 6).

Bu veriler, üniversitelerin teknoloji üretimindeki önemini vurgulamakla birlikte, patent tescil oranlarının görece düşük olması, Türkiye'deki üniversitelerin yenilikçi teknolojileri daha etkin bir şekilde ticarileştirme potansiyelini geliştirmeleri gerektiğine işaret etmektedir. Bu bağlamda, patent süreçlerinin hızlandırılması ve üniversitelerin bu süreçlerde daha aktif rol alması, Türkiye'nin sürdürülebilir teknoloji ve inovasyon ekosistemine katkıda bulunacaktır.

2.2. Yapay Zekâ ve Kalkınma Hedefleri için Yapılan Literatür Taraması

Literatürde, yapay zekânın Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne, çeşitli katkılar sunabileceği tartışılmaktadır. Yapay zekâ, yoksulluğun tespit edilmesi ve azaltılması (SGH 1) (Çelik, 2023), tarımda verimliliğin artırılması ve açlığın azaltılması (SGH 2) (Fadziso, 2019; Victoire et al., 2023), sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesi ve hastalıkların erken teşhisi (SGH 3) (Keleş, H. 2022; Çetin, B.,

2023; Sunarti vd., 2021), kişiselleştirilmiş eğitim deneyimleri ve eğitimde eşitliğin sağlanması (SGH 4), (Yolcu, H., 2024; Arslan, K., 2020), sosyal ve ekonomik eşitsizliklerin giderilmesi (SGH 10) (Shahvaroughi Farahani, M. ve Ghasemi, G. 2024), akıllı şehir uygulamaları ile sürdürülebilir şehirlerin oluşturulması (SGH 11) (Tarhan vd., 2022; Dharwal vd., 2021) ve iklim değişikliği ile mücadelede çevresel izleme ve sürdürülebilirlik çözümlerinin geliştirilmesi (SGH 13) (Isalm, 2024; Shuford, 2024) gibi alanlarda önemli çözümler sunmaktadır. Bu alanlarda yapay zekânın sunduğu katkılar literatürde geniş bir şekilde incelenmekte ve tartışılmaktadır.

3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmanın bu kısmında araştırma sorusu, amaç ve hedeflere, veri toplama yöntemine, veri analizine ve araştırmanın geçerlik güvenilirliğine dair başlıklara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Sorusu, Amaç ve Hedefler

Bu çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

- Yapay zekâ tabanlı dijital teknolojiler, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne (SKH) doğrudan ve dolaylı olarak nasıl katkı sağlamaktadır?
- Bu teknolojiler hangi SKH alanlarında yoğunlaşmakta, hangilerinde eksiklik göstermektedir?
- Toplumsal eşitsizliklerin azaltılmasında bu teknolojiler nasıl bir potansiyel taşımaktadır?

Bu araştırmanın amacı, yapay zekâ tabanlı teknolojilerin Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne sunduğu doğrudan ve dolaylı katkıları, yapay zekâ kullanılarak alınan patentlerde hangi hedeflere yoğunlaşıldığını ve hangi alanlarda eksiklikler olduğunu analiz ederek, toplumsal eşitsizlikleri azaltma potansiyellerini değerlendirmektir. Araştırma, bu teknolojilerin kalkınmaya sağladığı faydaları ve olası gelişim alanlarını ortaya koyarak, sürdürülebilir ve daha adil bir toplum inşasına yönelik stratejik çözümler sunmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda, aşağıdaki araştırma hedeflerine ulaşılmaya çalışılacaktır.

Hedef 1: Yapay zekâ tabanlı teknolojilerin BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ne doğrudan ve dolaylı katkılarını tespit etmek.

Yapay zekâ, bazı hedeflere doğrudan çözüm sunmamakla birlikte, başka hedeflerin gerçekleştirilmesinde dolaylı bir rol oynayabilir. Bu hedef doğrultusunda, yapay zekâ destekli teknolojilerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine nasıl ve ne şekilde katkı sağladığı sistematik bir şekilde incelenecektir. Yapay zekâ ile üretilen teknolojilerin analiz edilmesi ve bu veriler üzerinden SKH'ların gerçekleştirilmesine yönelik hangi yapay zekâ çözümlerinin etkili olduğu ve bu etkilerin ölçülmesi araştırmanın daha objektif, veri temelli bir yaklaşım benimsemesine olanak tanıyacaktır.

Hedef 2: Yapay zekâ destekli patentlerin BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinin hangilerinde yoğunlaştığını tespit etmek.

Bu hedef doğrultusunda, yapay zekâ teknolojilerinin hangi kalkınma alanlarında daha fazla katkı sunduğu ve hangi alanlarda daha az etki gösterdiği ortaya konulacaktır. Bu değerlendirmeler, AI teknolojilerinin sürdürülebilir kalkınma için ne denli önemli bir araç olabileceğini vurgulamayı amaçlamaktadır.

Hedef 3: Yapay zekâ destekli patentlerin BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin hangi alanlarında eksik kaldığını veya daha az görüldüğünü tespit etmek.

Bu hedef, yapay zekâ tabanlı teknolojilerin kalkınma hedeflerine ne derecede katkı sunduğunu ve hangi alanlarda eksiklikler olduğunu anlamaya yönelik olacaktır. Bu eksikliklerin, özellikle bazı BM SKH'larında yapay zekânın potansiyelinden yeterince faydalanılmadığını veya bu hedeflerin bazı yönlerinin ihmal edildiğini gösterecektir. Araştırma, bu eksikliklerin yanı sıra olası fırsatları ve gelişim alanlarını belirleyerek, gelecekteki araştırmalara ve uygulamalara yön verebilecek önemli bulgular sunmayı amaçlamaktadır.

Hedef 4: Yapay zekâ tabanlı teknolojilerin toplumsal eşitsizlikleri azaltma potansiyelini incelemek.

Bu hedefin amacı, yapay zekâ teknolojilerinin toplumsal eşitsizlikleri nasıl etkilediğini araştırmak ve bu teknolojilerin, özellikle düşük gelirli ve dezavantajlı gruplar için kalkınma fırsatlarını nasıl iyileştirebileceğini değerlendirmektir. Bu hedef, AI teknolojilerinin sadece teknik ve ekonomik katkıları değil, aynı zamanda sosyal

eşitlik, toplumsal katılım ve toplumda daha adil bir düzen kurma potansiyelini de değerlendiren geniş bir perspektif sunacaktır. Bu şekilde, araştırma yalnızca kalkınma ve yenilik üzerinde değil, aynı zamanda toplumsal adalet ve eşitlik üzerinde de önemli bir etki yaratabilir.

Tablo 1. Çalışmaya Konu Olan Patentler (Örneklem)

Sıra Numarası	Başvuru Numarası	Sıra Numarası	Başvuru Numarası
1	2024/005670	36	2023/003565
2	2024/005216	37	2023/003564
3	2024/005053	38	2023/003562
4	2024/005033	39	2023/003554
5*	2024/004234	40	2023/003552
6	2024/004066	41	2023/002196
7	2024/003830	42	2023/001538
8	2024/003288	43	2023/001115
9	2024/001080	44	2023/001114
10	2023/019964	45	2023/001113
11	2023/018703	46	2022/021193
12	2023/018335	47	2022/021017
13	2023/018214	48	2022/020637
14	2023/018146	49	2022/018295
15	2023/017822	50	2022/018270
16	2023/015889	51	2022/017171
17	2023/013731	52	2022/016399
18	2023/013691	53	2022/015685
19	2023/012633	54	2022/015007
20	2023/009058	55	2022/013492
21	2023/009054	56	2022/013491
22	2023/009049	57	2022/013490
23	2023/009046	58	2022/013032
24	2023/007509	59	2022/012385
25	2023/006271	60	2022/012051
26	2023/006270	61	2022/011794
27	2023/006264	62	2022/011790
28	2023/004803	63	2022/011488
29	2023/004794	64	2022/010120
30	2023/004792	65	2022/008473
31	2023/004766	66	2022/004568
32	2023/003580	67	2022/004556
33	2023/003572	68	2022/002554
34	2023/003569	69	2022/001993
35	2023/003566		

*5 numarada yer alan 2024/004234 numaralı başvuru, faydalı model kapsamında olduğu için örnekleme dahil edilmemiştir.

3.2. Veri Toplama

Çalışmanın verileri Türk Patent ve Marka Kurumunun web sitesinde kayıtlı patentlerden elde edilmiştir. Türkiye son yıllarda sınai mülkiyet alanında önemli ilerlemeler kaydetmiştir. 2022 yılı itibarıyla, Türkiye’de 9.009 yerli patent başvurusu yapılmıştır (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2022). Bu başvurular arasından örnekleme belirlemek için sitede kayıtlı bulunan ve kabul almış patentler hakkında ön çalışma yapılmıştır. Patent arama motorunun (<https://www.turkpatent.gov.tr/arastirma-yap?form=patent>) başvuru sahibi kısmına «üniversite» ve buluş özeti kısmına «yapay zekâ» yazılarak tarama yapılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın örnekleme, başvurusu üniversiteler tarafından yapılmış ve buluş özetinde “yapay zekâ” ifadesi geçen patentlerden oluşmaktadır. Bu kapsamda toplam 99 patent/faydalı model tespit edilmiştir. 2022-2024 yıllarını kapsayacak şekilde sınırlama yapılarak, bu sayı 69’a düşmüştür. Bu kayıtlardan 1’i faydalı model kategorisinde olduğu için çıkarılmıştır. Sonuç olarak, analiz için yapay zekâ konulu 68 tane patent incelenmiştir. Çalışmaya konu olan patent bilgileri Tablo 1’de yer almaktadır.

3.3. Verilerin Analizi

Bu araştırmada kategorilere ayırma ve kodlama için Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), 2015 yılında kabul edilen, 2030 yılına kadar küresel sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla belirlenen 17 ana hedefi kullanılmıştır. Çalışmanın temalarını oluşturan 17 ana hedef ve bu hedeflerin açıklamaları şu şekildedir:

1. Yoksulluğa Son (No Poverty): Her yerde ve her biçimiyle yoksulluğu sona erdirmek.
2. Açlığa Son (Zero Hunger): Açlığı sona erdirerek gıda güvenliğini sağlamak, sürdürülebilir tarımı teşvik etmek.
3. Sağlıklı bireyler (Good Health and Well-being): Her yaşta sağlıklı yaşamı güvence altına almak ve refahı artırmak.
4. Nitelikli Eğitim (Quality Education): Kapsayıcı ve adil nitelikli eğitimi sağlamak ve yaşam boyu öğrenim fırsatlarını teşvik etmek.

5. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği (Gender Equality): Kadınlar ve kız çocuklarına yönelik ayrımcılığı sona erdirerek toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak.

6. Temiz Su ve Sanitasyon (Clean Water and Sanitation): Herkes için suya erişimi ve sanitasyonu güvence altına almak.

7. Erişilebilir ve Temiz Enerji (Affordable and Clean Energy): Herkes için uygun fiyatlı, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimi sağlamak.

8. İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme (Decent Work and Economic Growth): Kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, tam ve üretken istihdamı desteklemek.

9. Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı (Industry, Innovation, and Infrastructure): Sürdürülebilir sanayileşmeyi, inovasyonu ve dayanıklı altyapıyı teşvik etmek.

10. Eşitsizliklerin Azaltılması (Reduced Inequalities): Ülkeler içinde ve arasında eşitsizlikleri azaltmak.

11. Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar (Sustainable Cities and Communities): Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dirençli ve sürdürülebilir kılmak.

12. Sorumlu Üretim ve Tüketim (Responsible Consumption and Production): Sürdürülebilir tüketim ve üretim kalıplarını güvence altına almak.

13. İklim Eylemi (Climate Action): İklim değişikliğiyle mücadele etmek ve acil önlemler almak.

14. Sudaki Yaşam (Life Below Water): Okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını sürdürülebilir biçimde korumak.

15. Karasal Yaşam (Life on Land): Karasal ekosistemlerin sürdürülebilir kullanımını sağlamak, ormanları korumak, çölleşme ile mücadele etmek ve biyoçeşitliliği korumak.

16. Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar (Peace, Justice, and Strong Institutions): Herkes için barışçıl ve kapsayıcı toplumlar inşa etmek, adalete eri-

şimi sağlamak ve hesap verebilir, kapsayıcı kurumlar oluşturmak.

17. Amaçlar için Ortaklıklar (Partnerships for the Goals): Hedeflere ulaşmak için küresel iş birliğini güçlendirmek.

Çalışmada yöntem olarak içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, çeşitli materyalleri objektif ve sistematik olarak analiz etmek için kullanılan nitel bir araştırma tekniğidir (Metin, O ve Ünal, Ş. 2022). Sosyal bilimlerde, özellikle iletişim çalışmalarını ve sosyolojide, yazılı ve sözlü belgeleri incelemek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Hepkul, A. 2002). Süreç tipik olarak kodlama birimlerinin tanımlanması, kategorizasyon, tanımlama ve yorumlama gibi çeşitli aşamaları içerir (Nosenko, Y., 2022). İçerik analizi, web siteleri, belgeler ve videolar gibi çeşitli veri kaynaklarına uygulanabilir ve bireysel ve kolektif yapılar ve süreçler hakkında içgörüler sunar (Reger ve Kincaid, 2021; Nosenko, 2022).

Tablo 1 'de çalışmaya konu olan patentlerin tam metinleri 612 sayfa tutmaktadır. Teknik detaylardan kaçınabilmek için ilgili metinlerin başlık ve özet kısımları içerik analizine tabi tutulmuştur. "Doğrudan ve dolaylı" katkı şeklinde iki kod kullanılmıştır. Her bir içerik Kalkınma Hedeflerine doğrudan veya dolaylı katkı yapıp yapmamasına göre tasnif edilmiştir.

3.4. Geçerlik ve Güvenirlik

Bir patentin birden fazla doğrudan ve dolaylı katkısı olabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla verilerin güvenilirliğini sağlamak için çalışma sürecinin bir başkası tarafından kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın veri kodlaması, OpenAI tarafından geliştirilen, dil işleme ve analitik yeteneklere sahip GPT-4 dil modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. ChatGPT, literatür taramaları, makalelerin özetlenmesi, veri analizi ve taslakların hazırlanması dahil olmak üzere araştırma sürecinin çeşitli aşamalarında yardımcı olabilir (Megawati, R., vd., 2023). Yapay zekâ aracı, bilimsel literatürdeki potansiyel önyargıları ve çıkar çatışmalarını belirlemeye yardımcı olarak alıntılarının duygu analizine de uygulanmıştır (Hariri, W., 2024). Nitel veri analizinde ChatGPT, özellikle somut, tanımlayıcı temalar için daha önce analiz edilmiş veri kümelerinden

temaları yeniden oluşturmada makul bir performans göstermiştir. Ancak, ince, yorumlayıcı temalarda daha az başarılı olmuştur. ChatGPT, manuel kodlamaya kıyasla kullanım kolaylığı ve zaman tasarrufu sunsa da, daha geniş bir analitik süreç içinde bir araç olarak düşünülmelidir. Bu şekilde veri üçgenlemesi yapılarak güvenilirlik sağlanmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmanın bundan sonraki kısmında SGH'lar ile doğrudan bağlantısı olan patentler hakkında bulgular paylaşılacaktır. Tablo 2, patentli projelerin hangi hedeflerle doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olduğunu göstermektedir.

BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SGH) ile doğrudan ilişkisi olan patentler:

1. Yoksulluğa Son (No Poverty)

Bu tema için doğrudan ilişki kurulan bir patent bulunmamaktadır.

2. Açlığa Son (Zero Hunger)

P18: Bitki transkripsiyon faktörlerinin sınıflandırılması ve anlaşılması, bitki verimliliğini artırmak ve gıda güvenliğini sağlamak için önemlidir. Yapay zekâ ve biyoinformatik kullanımıyla bitkilerin hastalıklara ve streslere karşı dayanıklılığının artırılması mümkün olabilir.

P20: Bu buluş, sulama yöntemlerini daha verimli hale getirerek mahsul verimini artırmayı hedefler. Verimlilik artışı, gıda üretiminde artış sağlayabilir ve açlıkla mücadeleye katkıda bulunabilir.

P22: Bu buluş, meyve ağaçlarındaki mahsulün korunmasını sağlayarak tarım ürünlerinde verimliliği artırabilir. Bu da gıda güvenliği ve açlıkla mücadelede önemli bir rol oynar.

P25: Bu buluş, tarım ürünlerinin daha etkin bir şekilde alıcıya ulaşmasını sağlayarak gıda güvenliğine ve beslenme iyileştirmesine katkıda bulunabilir.

P47: Akan tahıl için nem ölçüm sistemi, tahıl depolama ve işleme süreçlerinde nem kontrolünü sağlayarak, gıda kaybını ve bozulmayı azaltır. Bu, gıda güvenliğini artırır ve açlıkla mücadele-

ye doğrudan katkıda bulunur.

P50: Bu uygulama, bitki yetiştiriciliği hakkında bilgi ve danışma hizmetleri sunarak, tarımsal üretimi ve verimliliği artırır. Böylece, gıda güvenliğini sağlama ve yetersiz beslenmeyi ortadan kaldırma hedefine doğrudan katkıda bulunur.

P54: Bu buluş, tarla bitkilerinin verimini tahmin

etmeyi amaçlayarak, tarımsal üretimin verimliliğini artırır. Daha verimli tarım yöntemleri ve doğru verim tahminleri, gıda güvenliğini sağlamak ve açlıkla mücadele etmek için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, SKH 2 hedefine doğrudan katkıda bulunur.

P58: Sulama sisteminin toprak nemini ve bitki ihtiyaçlarını analiz ederek optimum sulama sağ-

Tablo 2. Üniversite Patentlerinin BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SGH) ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SGH)	Doğrudan İlişki	Dolaylı İlişki
1. Yoksulluğa Son (No Poverty)		25, 26,
2. Açlığa Son (Zero Hunger)	18, 20, 22, 25, 47, 50, 54, 58, 63	28, 30, 31, 60
3. Sağlık ve Kaliteli Yaşam (Good Health and Well-being)	3, 4, 8, 9, 10, 11, 14, 17, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 51, 52, 59, 64, 65, 68, 69	12, 15, 21, 27, 49, 50,
4. Nitelikli Eğitim (Quality Education)	7, 12, 23, 27, 36, 37, 38, 39, 45, 46, 48,	9,13, 16, 17, 21, 33, 34, 35, 40, 50, 59, 61, 66
5. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği (Gender Equality)	17	11, 12, 14, 27, 36, 40, 42,
6. Temiz Su ve Sanitasyon (Clean Water and Sanitation)	20, 30, 58,	15,
7. Erişilebilir ve Temiz Enerji (Affordable and Clean Energy)	53,	6, 43, 44,
8. İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme (Decent Work and Economic Growth)	2, 7, 49,	13, 15, 16, 17, 19, 23, 25, 26, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 48, 50,62,63
9. Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı (Industry, Innovation and Infrastructure)	6, 10, 13, 19, 23, 32, 43, 44, 45, 46, 49, 61, 63	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 18, 34, 35, 36, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 59, 60,62, 64, 65,66, 67, 68
10. Eşitsizliklerin Azaltılması (Reduced Inequalities)	41, 67	2, 7, 12, 14, 16, 19, 23, 26, 27, 33, 37, 38, 39, 42, 48, 51, 52, 64, 65, 68
11. Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar (Sustainable Cities and Communities)	1, 15, 16, 21, 26, 62	4, 6, 10, 23, 32, 37, 41, 45, 46, 49,67,
12. Sorumlu Tüketim ve Üretim (Responsible Consumption and Production)	15, 47, 50, 54,	6, 13, 20, 22, 25, 43, 44, 46, 49, 53, 55, 56, 57, 58, 61, 63
13. İklim Eylemi (Climate Action)	15, 18, 21, 53,	4, 10, 13, 20, 22, 23, 28, 29, 47, 50, 54, 55, 56, 58,
14. Sudaki Yaşam (Life Below Water)	44, 55, 56, 57,	
15. Karasal Yaşam (Life on Land)	22, 28, 29, 31, 60	10, 15, 18, 50, 58,
16. Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar (Peace, Justice and Strong Institutions)	1, 19, 66, 67	12, 23, 37, 41, 45, 69
17. Amaçlar İçin Ortaklıklar (Partnerships for the Goals)		1, 13, 14, 16, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 69

lanması, bitki verimliliğini artırır. Bu, gıda üretimini artırarak açlıkla mücadelede doğrudan katkıda bulunur.

P63: Bu buluş, süt üretimi süreçlerinin daha verimli ve doğru yönetilmesine olanak tanır. Süt sağım verilerinin doğru bir şekilde izlenmesi ve raporlanması, tarım ve hayvancılık sektöründeki gıda üretimini artırabilir, bu da Hedef 2'de yer alan gıda güvenliği ve besleyici gıda üretimine doğrudan katkı sağlar.

3. Sağlıklı Bireyler (Good Health and Well-being)

P2: Bu buluş, görme engelli bireylerin hayat kalitesini artırarak ve bağımsız hareket etmelerini sağlayarak doğrudan Hedef 3 ile ilişkilidir. Sağlık teknolojileri ve yapay zekâ kullanılarak bu bireylerin fiziksel güvenliklerini sağlamak, sağlıklarına katkı sağlar.

P3: Bu uygulama, sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırarak, bireylerin genel sağlık problemleri, beslenme, kadın sağlığı ve dermokozmetik gibi alanlarda doğru ve etkili bilgiye ulaşmalarını sağlar. Kullanıcıların sağlık durumlarını takip etmelerine, ilaç yönetimlerine ve düzenli tedavi süreçlerine katkı sağladığı için Hedef 3 ile doğrudan ilişkilidir.

P4: Bu sistem, afet durumlarında ve acil durumlarda hızlı ve etkili bir şekilde canlılık tespiti yaparak, hayat kurtarmayı amaçlamaktadır. Bu, sağlığın korunması ve iyileştirilmesi açısından doğrudan etki yapmaktadır.

P10: Nefes ve ortam havasındaki moleküllerin analiz edilmesi, çeşitli hastalıkların erken teşhisi ve izlenmesi için kullanılabilir. Bu da genel sağlığı iyileştirir ve hastalıkların yayılmasını önler. Özellikle hava kalitesinin izlenmesi ve solunum yolu hastalıklarının teşhisi açısından önemli olabilir.

P14: Bu buluş, doğum sırasında anne ve bebek sağlığını iyileştirmeyi hedefler. Yapay zekâ, risklerin erken tanınmasını ve anında müdahale edilmesini sağlar, böylece anne ve bebek ölümlerini ve komplikasyonlarını azaltır. Anne ve yenidoğan sağlığının iyileştirilmesi, kaliteli sağlık hizmetlerine erişimin artırılması ve doğum sırasında komplikasyonların azaltılması bu hedefin önemli bileşenleridir.

P17: Bu buluş, doğum sürecinin izlenmesi ve değerlendirilmesi için geliştirilen teknoloji sayesinde anne sağlığı ve doğum sonuçlarının iyileştirilmesine katkıda bulunabilir. Doğumun daha güvenli ve etkin bir şekilde yönetilmesine olanak tanır. Yapay zekâ destekli bu cihaz, doğum sürecinin izlenmesi ve doğum zamanının hesaplanmasıyla anne ve bebek sağlığını koruma amaçlı kullanılır.

P33: Bu buluş, çocukların fiziksel ve zihinsel sağlığına odaklanan bir platform sunarak onların sağlıklı bir ortamda büyümesini ve gelişmesini desteklemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, sağlık hizmetlerine erişim, gelişim takibi ve eğitim gibi unsurlar üzerinde olumlu etkiler sağlayabilir.

P34: Bu buluş, tırmanma sporu sırasında kazaları ve yaralanma riskini azaltmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda, sporcuların güvenliğini artırarak sağlık ve iyi yaşam koşullarına doğrudan katkıda bulunabilir.

P35: Bu buluş, Formula 1 ve motor yarışlarında kaza ve yaralanma riskini azaltarak sporcuların güvenliğini artırmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda, sporcuların sağlık ve güvenlik koşullarına doğrudan katkı sağlar.

P38: Paraşütle atlamanın tüm risklerini ortadan kaldırmaya yardımcı olacak bu metaverse uygulaması, bireylerin eğitim sürecindeki yaralanma risklerini azaltarak fiziksel sağlıklarını korumalarına katkıda bulunabilir.

P39: Kayak sporunda yaralanma ve kaza riskini azaltmaya yönelik bu metaverse uygulaması, sporcuların eğitim sürecindeki güvenliklerini artırarak fiziksel sağlıklarını korumalarına katkıda bulunabilir.

P40: Karma dövüş sanatları gibi potansiyel olarak tehlikeli sporlarda yaralanma riskini azaltmayı hedefleyen bu metaverse uygulaması, sporcuların eğitim sürecinde güvenliklerini artırarak fiziksel sağlıklarını korumalarına katkıda bulunabilir.

P41: Halı sahada spor yapmak isteyen bireylerin uygun takımlar veya oyuncular bulabilmesi, sağlıklı yaşam ve spor yapma fırsatlarını artırabilir.

P42: Lenfödem yönetimini sağlayan bu mobil uygulama, sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırarak ve bireylerin sağlık durumlarını izleyerek iyi sağlık ve refahı teşvik eder.

P51: Bu sistem, nadir görülen hastalıklara sahip hastaların dünya çapındaki uzman doktorlara erişimini kolaylaştırarak, doğru teşhis ve tedaviye ulaşmalarını sağlar. Bu durum, tüm bireylerin sağlıklı yaşamlarını ve her yaşta refahlarını teşvik etmeye yönelik SKH 3 hedefine doğrudan katkıda bulunur. Özellikle nadir hastalıkların tanı ve tedavisinde zamanında ve uzmanlaşmış bakım sağlanması, hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde artırabilir.

P52: Bu buluş, acil durumlarda hızlı ve doğru teşhis koymayı kolaylaştıran bir ultrason analiz sistemi sunarak, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırır. Hedef odaklı ultrason kullanımı ve yapay zekâ destekli analizler, acil tıbbi müdahalelerde doğru ve hızlı kararların alınmasını sağlar. Bu da, yaşam kalitesini artırma ve hastalıkları zamanında tedavi etme amacı güden SKH 3 hedefine doğrudan katkıda bulunur.

P59: Bu buluş, hastaların doğru teşhis ve tedaviye daha kolay erişimini sağladığı için doğrudan Hedef 3 ile bağlantılıdır. Yapay zekâ ile periodontal hastalıkların tespiti, tedavi planlaması ve teşhis doğruluğunu artırarak ağız ve diş sağlığı hizmetlerini iyileştirir. Bu da genel sağlık sisteminin kalitesini artırır ve herkesin sağlıklı bir yaşam sürmesini teşvik eder.

P64: Bu buluş, diyabetik ayak sendromunun tanı, takip ve tedavisinde önemli bir teknoloji sunarak hastaların sağlık durumlarının daha iyi yönetilmesini sağlar. Yapay zekâ destekli sistem, erken teşhis ve tedavi süreçlerini iyileştirerek diyabet hastalarının yaşam kalitesini artırır. Bu, Hedef 3'e doğrudan katkı sağlar, çünkü hastalıkların önlenmesi ve sağlık hizmetlerine erişimin artırılmasını hedefler.

P65: Bu buluş, amputasyon cerrahisi sonrası hastaların rehabilitasyon süreçlerine katkı sağlayarak, onların yaşam kalitesini artırmayı hedefler. Yapay zekâ tabanlı soket önerme sistemi, hastaların anatomik yapısına en uygun protez soketi önererek hareket kabiliyetlerini ve konforlarını iyileştirir. Bu, Hedef 3 ile doğrudan ilişkilidir

çünkü sağlık hizmetlerinin kalitesini artırır ve engelli bireylerin yaşam kalitesini iyileştirir.

P68: Bu buluş, ağız ve diş sağlığını iyileştirmeye yönelik olduğu için doğrudan Hedef 3 ile bağlantılıdır. Özellikle, insanların ağız ve diş sağlığını korumaya yönelik çözümler sunarak genel sağlık durumlarını iyileştirmeye katkıda bulunur. Diş sağlığı, genel sağlığın önemli bir parçasıdır ve düzenli bakım, sağlık hizmetlerine erişim sağlanması bu hedefin amaçlarındandır.

P69: Bu buluş, bireylerin uyuşturucu madde etkisi altında olup olmadığını tespit etmeye yönelik sağlık hizmetlerini geliştirdiği için doğrudan Hedef 3 ile bağlantılıdır. Uyuşturucu madde kullanımı, sağlık sorunlarına yol açtığı için bu tür sistemler, sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırarak genel halk sağlığını korumaya yardımcı olur.

4. Nitelikli Eğitim (Quality Education)

P7: Platform, kullanıcıların video yükleme imkanıyla becerilerini ve eğitimlerini daha etkili bir şekilde sunmalarını sağlar. Bu, bireylerin kendilerini geliştirmelerine ve iş piyasasında daha rekabetçi olmalarına yardımcı olur, böylece nitelikli eğitim hedefine doğrudan katkıda bulunur.

P12: Eğitimde yeni teknolojilerin ve yaklaşımların kullanılması, öğrenme süreçlerini iyileştirir ve eğitimde yenilikçiliği teşvik eder. Din psikolojisi ve felsefesi gibi alanlarda yapay zekâ destekli araştırmalar, daha derin ve kapsamlı eğitim materyallerinin geliştirilmesine katkı sağlar. Eğitimde dijital araçların kullanımı ve bireylerin dini davranışlarının daha iyi anlaşılması, eğitim programlarının daha kapsayıcı ve çeşitli olmasına yardımcı olabilir.

P24: Bu buluş, öğrencilerin eğitimlerini daha etkin bir şekilde planlamalarını ve yatay geçiş süreçlerini kolaylaştırarak eğitim kalitesini artırmayı hedeflemektedir.

P27: Bu buluş, kullanıcıların dans tarzlarını keşfetmelerini sağlayarak eğitim alanında yenilikçi bir uygulama sunmaktadır. Dans türlerinin simülasyonları ve puanlamaları yoluyla kullanıcıların öğrenme sürecine katkıda bulunabilir.

P36: Bu buluş, yüksek lisans programlarına giriş

sürecini kolaylaştırarak eğitim fırsatlarına erişimi artırabilir. Kullanıcıların programları filtrelemesi ve sınavlar hakkında bilgi edinmesi, eğitim kalitesini artırabilir ve eğitim fırsatlarının daha adil bir şekilde dağıtılmasına katkıda bulunabilir.

P37: Sanat ve sosyal paylaşım sistemi, kullanıcıların eğitici içeriklere erişimini kolaylaştırarak sanatsal ve kültürel gelişimlerine katkıda bulunabilir. Kullanıcılar, platform üzerinden eğitici videolara erişebilir, uzmanlardan geri bildirim alabilir ve sanatsal yeteneklerini geliştirebilirler.

P38: Platform, paraşütle atlama eğitimlerini sanal ortamda gerçekleştirerek daha güvenli ve etkili bir öğrenme ortamı sağlayabilir. Bu da eğitim kalitesini artırabilir ve eğitim olanaklarına erişimi genişletebilir.

P39: Sanal ortamda gerçekleştirilen eğitimler, kayak sporunu öğrenenlerin daha güvenli bir şekilde eğitim almalarını sağlayabilir. Bu da eğitim kalitesini artırabilir ve sporcuların becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir.

P45: Yapay zekâ destekli görüntü işleme tekniği ile öğrenci yoklama sistemi, eğitim süreçlerinde öğrenci devamlılığını ve katılımını daha etkin bir şekilde takip etmeyi sağlar. Bu, eğitimde kaliteyi artırarak ve öğrenci başarı oranlarını yükselterek nitelikli eğitim hedefi ile doğrudan ilişkilidir.

P46: Akıllı projeksiyon cihazı, eğitimde kullanılan teknoloji altyapısının iyileştirilmesini sağlayarak, öğretim ve öğrenim süreçlerini daha etkili hale getirir. Bu, öğrencilerin ve öğretmenlerin daha iyi eğitim materyallerine erişimini kolaylaştırır ve öğrenme deneyimini zenginleştirir.

P48: Kullanıcıların kendi testlerini oluşturduğu ve sunduğu web ve mobil uygulama sistemi, bireylerin eğitim süreçlerine aktif katılımını sağlar. Öğrenme materyallerini ve testleri kişiselleştirme imkanı, eğitimin kalitesini ve erişilebilirliğini artırır. Bu, herkes için kapsayıcı ve eşitlikçi bir eğitim sağlamaya ve yaşam boyu öğrenme fırsatlarını teşvik etmeye doğrudan katkı yapar.

5. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği (Gender Equality)

P3: Özellikle kadın sağlığına yönelik hizmetler sunduğundan, bu mobil uygulama, kadınların

sağlık hizmetlerine daha kolay erişimini sağlayarak Hedef 5 ile doğrudan ilişkilidir. Kadın sağlığına dair farkındalık artırarak cinsiyet eşitliğine katkı sağlar.

P17: Doğum zamanını hesaplayan bu tür teknolojiler, doğum sürecinin daha objektif bir şekilde izlenmesini sağlar ve doğum sonrası bakımın eşit ve adil bir şekilde sağlanmasına katkıda bulunabilir. Anne ve bebek sağlığının izlenmesi, sağlık hizmetlerinin eşit erişimine ve kalitesine katkıda bulunur.

P37: Platform, sanat ve kültür alanında kadınların temsiliyetini artırabilir. Kadın sanatçılar ve sanatseverler, platform aracılığıyla eserlerini sergileyebilir, görüşlerini paylaşabilir ve bu şekilde sanat dünyasında daha fazla yer edinebilirler.

6. Temiz Su ve Sanitasyon (Clean Water and Sanitation)

P20: Yapay zekâ destekli sulama cihazı, suyun daha etkin kullanılmasını sağlayarak su kaynaklarının korunmasına yardımcı olabilir. Bu da temiz su erişimini artırabilir.

P30: Bu buluş, sulama sistemlerinde suyun verimli kullanılmasını sağlayarak su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimine katkıda bulunur. Damlama sisteminin suyunun arttırılması veya azaltılması, suyun verimli kullanımını ve israfının önlenmesini destekler.

P58: Bu buluş, tarımda su verimliliğini artırarak su kaynaklarının korunmasına doğrudan katkı sağlar. Toprak nem miktarını ve görsellerini analiz ederek sadece gerektiği kadar sulama yapılmasını sağlar. Bu, suyun etkin kullanımı ve israfın önlenmesi açısından büyük önem taşır.

7. Erişilebilir ve Temiz Enerji (Affordable and Clean Energy)

P53: Bu buluş, biyogaz üretimini izleme ve optimize etme yeteneği ile yenilenebilir enerji kaynaklarının verimliliğini artırır. Biyogaz, fosil yakıtların yerine kullanılacak sürdürülebilir bir enerji kaynağıdır. Bu sistem, biyogaz üretiminde verimliliği artırarak temiz enerji üretimini destekler ve SKH 7 hedefine doğrudan katkıda bulunur.

8. İnsana Yakısr İş ve Ekonomik Büyüme (Decent Work and Economic Growth)

P7: Patent, iş arayanlar ve işverenler arasındaki iletişimi kolaylaştırarak iş arayanların daha hızlı ve uygun iş bulmalarına yardımcı olur. Bu da üretken istihdamı artırarak ekonomik büyümeye doğrudan katkıda bulunur.

P49: Bu sistem, fabrika, maden, iş merkezi gibi yerlerde çalışan insanların güvenliğini artırarak iş kazalarını önler ve daha güvenli çalışma koşulları sağlar. Bu, insana yakısr iş ortamları oluşturulmasına ve iş sağlığı ve güvenliğinin iyileştirilmesine doğrudan katkıda bulunur.

9. Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı (Industry, Innovation, and Infrastructure)

P6: Bu sistem, endüstriyel süreçlerin verimliliğini ve güvenilirliğini artırarak, altyapıların daha dayanıklı ve sürdürülebilir olmasına katkıda bulunur. Elektrik motorlarının arızalarının erken tespiti, üretim kesintilerini azaltır ve bakım maliyetlerini düşürür.

P10: Yeni ve yenilikçi teknolojiler, sanayi ve altyapı gelişiminde büyük rol oynar. Bu tür molekül sensörleri, sanayide kalite kontrol, çevresel izleme ve inovatif ürün geliştirme süreçlerinde kullanılabilir. Özellikle üretim tesislerinde hava kalitesinin izlenmesi ve işçi sağlığının korunması açısından önemlidir.

P13: Bu buluş, yenilikçi kuantum teknolojilerini ve bilgisayar sistemlerini destekleyerek sanayi ve altyapının gelişimine katkı sağlar. Kuantum bilgisayarların optimizasyonu, sanayi uygulamalarında daha verimli çözümler sunabilir. Özellikle, üretim süreçlerinin optimize edilmesi, malzeme bilimi, ilaç geliştirme ve diğer sanayi uygulamalarında yenilikçi çözümler sağlanabilir.

P19: Blok zinciri temelli ödüllendirme sistemleri, yenilikçilik ve altyapı gelişimini teşvik edebilir. Bu sistemler, yeni teknolojilerin ve yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

P23: Bu buluş, geniş çalışma alanlarına uyum sağlayabilen ve farklı arazi koşullarında kullanılabilen otomatik yönlendirmeli araç teknolojisini içermektedir. Bu teknoloji, afet bölgelerine

yardım malzemelerinin ulaştırılması gibi altyapı iyileştirmeleri için önemli bir araç olabilir.

P32: Bu buluş, geniş çalışma alanına sahip, çeşitli arazi koşullarına uyum sağlayabilen ve otomatik olarak yönlendirilebilen bir araç geliştirilmesini içeriyor. Bu tür teknolojik yenilikler, sanayiye ve altyapıya yapılan yatırımlar aracılığıyla sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunabilir.

P43: Bu buluş, yapay zekâ destekli sensör teknolojisinin kullanımıyla ısıtma ve soğutma sistemlerinin stabilitesini artırarak endüstriyel süreçlerde verimliliği ve güvenliği artırabilir. Bu da sanayi üretim süreçlerinde yenilikçilik ve altyapı geliştirmeyi destekler.

P44: Yapay zekâ tabanlı elektrik akım kontrol sistemi, elektrik kaynaklı kazaların önüne geçmek ve elektrik akımının kontrolünü sağlamak için yenilikçi bir çözüm sunarak sanayi, ofis, fabrika gibi mekanlarda güvenliği artırır. Bu da sanayi üretim süreçlerinde yenilikçilik ve altyapı geliştirmeyi destekler.

P45: Bu buluş, eğitim sektöründe yapay zekâ ve görüntü işleme teknolojilerini kullanarak yenilikçi çözümler sunar. Eğitim altyapısının modernizasyonunu ve verimliliğini artırarak sanayi, yenilikçilik ve altyapı hedefini destekler.

P46: Akıllı projeksiyon cihazı, teknolojik yenilikler ve gelişmiş altyapılar ile ilgilidir. Yapay zekâ tabanlı yüz tanıma ve otomatik açma-kapama özellikleri, cihazın verimliliğini artırarak, modern ve yenilikçi bir sanayi altyapısına katkı sağlar.

P49: Yapay zekâ tabanlı acil durum tespit ve bildiri sistemi, endüstriyel alanlarda güvenlik teknolojilerinin gelişimini teşvik eder. Bu, sanayi altyapısının dayanıklılığını artırır ve yenilikçi çözümler sunar. Dolayısıyla, sürdürülebilir sanayileşmeye ve yenilikçiliğin artırılmasına doğrudan katkıda bulunur.

P61: Bu buluş, görüntü işleme ve yapay zekâ tekniklerini kullanarak fotoğraf kalitesini artırmaya yönelik inovatif bir yaklaşım sunar. Bu, Hedef 9 kapsamında teknolojik inovasyonu teşvik ederek sanayi ve altyapının gelişimine katkıda bulunur. Özellikle dijital görüntüleme teknolojilerindeki

ilerlemeler, yaratıcı endüstrilerde yenilikçiliği ve kaliteyi artırabilir.

P63: Hayvancılık sektörüne yapay zekâ ve teknolojik inovasyonun entegre edilmesi, endüstriyel altyapının modernizasyonuna ve yenilikçi çözümler geliştirilmesine doğrudan katkı sağlar. Bu, Hedef 9 ile doğrudan ilişkilidir, çünkü sanayi ve altyapıdaki inovasyonları teşvik eder.

10. Eşitsizliklerin Azaltılması (Reduced Inequalities)

P2: Bu tür bir teknoloji, görme engelli bireylerin toplumsal hayata eşit katılımını desteklediği için Hedef 10 ile de doğrudan bağlantılıdır. Erişilebilir teknoloji sayesinde engelli bireylerin sosyal ve ekonomik fırsatlara erişimi artırılır.

P41: Bu sistem, farklı sosyo-ekonomik gruplardan insanların bir araya gelip spor yapmalarını teşvik ederek eşitsizlikleri azaltabilir.

P67: Bireylerin ve toplulukların seslerini duyurmasını kolaylaştıran ve öneri, eleştiri gibi unsurların daha geniş kitlelere ulaştırılmasını sağlayan bu sistem, toplumsal eşitsizliklerin azalmasına yardımcı olabilir. Özellikle "çöpçü algoritması" gibi yöntemlerle marjinalleşmiş ya da ulaşılamayan fikirlerin geniş kitleler tarafından duyulması sağlanarak, Hedef 10 ile doğrudan ilişkilidir.

11. Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar (Sustainable Cities and Communities)

P11: Vatandaşların sorunlarını ve şikayetlerini yerel yönetimlere iletebilmeleri ve şehirdeki sorunların hızlı bir şekilde çözülmesi, şehirlerin daha yaşanabilir ve sürdürülebilir olmasını sağlar. Bu bağlamda, Hedef 11 ile de doğrudan bağlantılıdır.

P16: Turistik bölgeler, müzeler ve diğer kültürel mekanların verimli bir şekilde kullanılması ve yönetilmesi, şehirlerin ve toplulukların sürdürülebilirliğine katkı sağlar. Bu sistem, ziyaretçi trafiğini optimize ederek bu alanların korunmasını ve sürdürülebilirliğini destekler. Akıllı yönlendirme sistemleri, turistlerin yoğun olduğu alanlarda kalabalığı dağıtarak aşırı yığılmaları önler ve böylece bu mekanların uzun vadeli korunmasını sağlar.

P15: Akıllı atık yönetim sistemleri, şehirlerin ve toplulukların sürdürülebilirliğini artırır. Daha temiz ve daha düzenli yaşam alanları sağlar. Şehirlerde atık yönetiminin iyileştirilmesi, çevre kirliliğinin azaltılması ve kaynakların verimli kullanılması, sürdürülebilir şehirlerin oluşturulmasına katkıda bulunur.

P21: Bu buluş, deprem bilinçlendirme simülasyonu ile şehirlerdeki toplulukların doğal afetlere hazırlıklı olmasını ve felaket anında kriz yönetimini geliştirmesini sağlamayı amaçlar. Böylece şehirlerde yaşayan insanların güvenliğini artırabilir.

P26: Bu buluş, insanların daha uygun maliyetli konut edinmelerine ve yaşam alanlarına erişimlerini kolaylaştırarak sürdürülebilir şehirler ve topluluklar oluşturmaya katkı sağlayabilir.

P44: Bu sistem, elektrik güvenliğini artırarak şehirlerde ve topluluklarda daha güvenli yaşam ve çalışma alanları oluşturulmasına katkıda bulunur. Bu, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar hedefi ile doğrudan bağlantılıdır.

P62: Bu buluş, emlak fiyatlarını daha erişilebilir, şeffaf ve öngörülebilir hale getirmeyi amaçlar. Konut fiyatlandırmasında yapay zekâ kullanarak şehirlerde daha iyi planlama ve sürdürülebilir konut politikaları geliştirilmesine yardımcı olabilir. Bu, Hedef 11 kapsamında herkes için erişilebilir, güvenli ve uygun fiyatlı konut sağlama hedefine doğrudan katkı sağlar.

12. Sorumlu Üretim ve Tüketim (Responsible Consumption and Production)

P15: Bu buluş, atık yönetimini optimize ederek malzeme israfını azaltmayı ve döngüsel ekonomiyi teşvik etmeyi hedefler. Atıkların ayrıştırılması ve geri dönüşüm süreçlerinin iyileştirilmesi, sorumlu tüketim ve üretimi destekler. Malzeme israfının azaltılması, atık yönetiminin etkinleştirilmesi ve geri dönüşüm oranlarının artırılması, sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerini destekler.

P47: Bu sistem, tahılın kalitesini ve dayanıklılığını koruyarak tarım ürünlerinin israfını önler. Daha verimli üretim ve depolama süreçleri, kaynakların sürdürülebilir kullanımını teşvik eder.

P50: Bitki yetiştirme konusunda doğru bilgiye erişim, kaynakların verimli kullanılmasını sağlar. Bu, sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaşmasına ve doğal kaynakların korunmasına doğrudan katkıda bulunur.

P54: Verim tespit yöntemleri, tarımsal üretim süreçlerini optimize eder ve kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlar. Bu, sorumlu tüketim ve üretimi teşvik eder. Dolayısıyla, SKH 12 hedefine doğrudan katkı sağlar.

13. İklim Eylemi (Climate Action)

P18: Bitkilerdeki transkripsiyon faktörlerinin derinlemesine anlaşılması, bitkilerin iklim değişikliği ile başa çıkma kapasitelerini anlamak için önemlidir. Bu bilgiler, bitkilerin adaptasyonunu ve direncini artırmak amacıyla kullanılabilir.

P21: Doğal afetlerin etkilerini azaltmak için hazırlıklı olmak, iklim değişikliği ile mücadele stratejilerinin bir parçasıdır. Bu buluş, deprem bilinçlendirme simülasyonu yoluyla toplulukların afetlere hazırlık düzeyini artırarak iklim eylemi hedeflerine katkıda bulunabilir.

P53: Biyogaz üretimi, organik atıkların anaerobik çürütme süreciyle işlenmesi sayesinde sera gazı emisyonlarını azaltır. Bu sistem, biyogaz üretimini optimize ederek çevresel etkileri en aza indirir ve iklim değişikliği ile mücadeleye yardımcı olur. Dolayısıyla, SKH 13 hedefine doğrudan katkıda bulunur.

14. Sudaki Yaşam (Life Below Water)

P55: Bu buluş, deniz canlılarının tespiti ve izlenmesi için geliştirilmiştir. Dron teknolojisi ve yapay zekâ kullanarak balık sürülerinin konumlarını, yönlerini ve uzaklıklarını belirler. Bu tür izleme ve veri toplama yöntemleri, deniz yaşamının korunması, balık stoklarının sürdürülebilir yönetimi ve aşırı avlanmanın önlenmesi için kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla, SKH 14 hedefine doğrudan katkıda bulunur.

P56: Bu buluş, deniz canlılarının tespiti ve izlenmesi için geliştirilmiştir. Dron teknolojisi ve yapay zekâ kullanarak balık sürülerinin konumlarını, yönlerini ve uzaklıklarını belirler. Bu tür izleme ve veri toplama yöntemleri, deniz yaşamının korunması, balık stoklarının sürdürülebi-

lir yönetimi ve aşırı avlanmanın önlenmesi için kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla, SKH 14 hedefine doğrudan katkıda bulunur.

P57: Bu buluş, balık avlama sürecini optimize ederek deniz kaynaklarının daha verimli ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını sağlar. Yapay zekâ ve dron teknolojileri kullanarak balık sürülerinin doğru bir şekilde tespit edilmesi ve hedeflenen türlerin avlanması, aşırı avlanmayı önler ve deniz ekosistemlerinin korunmasına katkıda bulunur. Bu nedenle, SKH 14 hedefine doğrudan katkıda bulunur.

15. Karasal Yaşam (Life on Land)

P22: Ağaçlarda zarar veren kuşların kontrol altına alınması, yerel ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin korunmasına katkıda bulunabilir.

P28: Bu buluş, fidan dikiminde kullanılan yapay zekâ destekli sistem ile fidanların köklerinin toprakla uyumlu olarak ne kadar derinliğe dikilmesi gerektiğini belirleyerek orman ve ağaçlandırma projelerine katkı sağlar. Bu doğrudan olarak kara ekosistemlerinin ve ormanların yeniden inşası için önemli bir adımdır.

P29: Bu buluş, ağaç budama işlemlerini yapay zekâ algoritmalarıyla destekleyerek hatasız ve verimli bir şekilde gerçekleştirmeyi amaçlar. Budama işlemlerinin doğru yapıldığı durumda bitki sağlığı artar, verimlilik artar ve doğal kaynak kullanımı daha sürdürülebilir hale gelir. Dolayısıyla, tarımsal üretimde sürdürülebilirliği artırmaya yönelik bir katkı sağlar.

P31: Bu buluş, ağaçların topraktan aldığı mineral değerlerini analiz ederek, bitki sağlığını ve toprak verimliliğini izlemeye yardımcı olur. Bu, doğal ekosistemlerin korunmasına ve sürdürülebilir kullanımına katkı sağlar.

P60: Bu buluş, ağaçların ve diğer bitkilerin sağlık durumunu izleyerek doğrudan Hedef 15 ile ilişkilidir. Ekosistemlerin korunması ve sürdürülebilir yönetimi açısından bitkilerin sağlıklı olması kritik önem taşır. Yaprak sağlığının yapay zekâ ile tespiti, bitki hastalıklarının erken tespitine olanak tanıyarak, biyolojik çeşitliliğin korunmasına yardımcı olabilir.

16. Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar (Peace, Justice, and Strong Institutions)

P1: Bu buluş, vatandaşların sorunlarını daha etkin bir şekilde raporlayabilmelerini ve bu sorunlara yönelik çözümleri hızlı bir şekilde sunan yapay zekâ destekli bir sistem sağladığı için Hedef 16 ile doğrudan ilişkilidir. Vatandaşların kamu kurumlarına kolayca ulaşabilmeleri ve bu kurumların etkin ve şeffaf bir şekilde çalışmasını sağlama, güçlü kurumların oluşturulmasına katkıda bulunur.

P19: Blok zinciri temelli konsensüs mekanizmaları, güvenilirlik ve şeffaflık sağlayarak adaletli ve kapsayıcı bir ortam oluşturmayı hedefler. Bu, adaletin sağlanması ve güçlü kurumların oluşturulmasına katkıda bulunabilir.

P66: Bu buluş, gazetecilik alanında güvenilir ve teyit edilebilir haberlerin oluşturulmasını ve paylaşılmasını sağlayarak şeffaflığı artırmayı hedefler. Blokzinciri ve yapay zekâ kullanarak haberlerin doğrulanabilir olmasını ve adil bir şekilde yayılmasını sağlar. Bu, Hedef 16 ile doğrudan ilişkilidir çünkü doğru bilgiye erişim, güvenilir medya ve güçlü kurumlar oluşturulması açısından önemlidir.

P67: Bu buluş, bireylerin ve kurumların karar süreçlerine katılımını, şeffaf yönetim mekanizmalarını ve hesap verebilirliği artırmayı amaçlamaktadır. Şikayet, öneri, fikir beyanı gibi unsurların organize edilmesi, katılımcı yönetim modellerinin geliştirilmesine ve şeffaf karar süreçlerine olanak tanır. Bu da doğrudan Hedef 16'yı destekler.

17. Amaçlar için Ortaklıklar (Partnerships for the Goals)

Bu tema için doğrudan ilişki kurulan bir patent bulunmamaktadır.

5. TARTIŞMA

Yapay zekâ ve dijital teknolojilerin kalkınma üzerindeki etkileri ve potansiyelleri, BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH) açısından değerlendirildiğinde şu başlıklar altında incelenebilir:

5.1. Doğrudan Etkiler

- Eğitim (SKH 4): Yapay zekâ destekli eğitim platformları ve kişisel öğrenme sistemleri, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlanmış eğitim fırsatları sunarak kaliteli eğitime erişimi artırıyor. Örneğin, öğrenme analizleriyle kişiselleştirilmiş içerik önerileri ve eğitimde eşitsizlikleri azaltan dijital çözümler bu hedefin desteklenmesine doğrudan katkı sağlıyor.

- Sağlık (SKH 3): Yapay zekâ tabanlı tanı ve tedavi sistemleri, özellikle erken teşhis ve tedavi süreçlerinde etkili çözümler sunarak sağlık hizmetlerinin kalitesini artırıyor. Diyabetik ayak sendromu gibi kronik hastalıkların takip ve tedavisinde kullanılan sistemler, sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırıyor ve sağlık harcamalarını azaltıyor.

- Enerji (SKH 7): Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji yönetimi konularında yapay zekâ çözümleri, enerji üretim ve tüketimini optimize ederek sürdürülebilir enerjiye erişimi kolaylaştırıyor. Yapay zekâ destekli enerji sistemleri, kaynak kullanımını izleyerek enerji israfını azaltabilir ve yenilenebilir enerji entegrasyonunu destekleyebilir.

- Gıda Güvencesi (SKH 2): Tarımda yapay zekâ ile hassas tarım uygulamaları, verimliliği artırmak ve kaynakları daha etkili kullanmak amacıyla kullanılıyor. Örneğin, bitki sağlığını izleyen yapay zekâ sistemleri, tarımsal üretimi optimize ederek gıda güvenliğini artırma potansiyeline sahip.

5.2. Dolaylı Etkiler

- İklim Eylemi (SKH 13): Yapay zekâ, çevresel izleme ve doğal afet tahminleri gibi iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir rol oynuyor. Enerji tüketiminin optimize edilmesi ve karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik çözümler dolaylı olarak iklim hedeflerine katkı sağlıyor.

- İstihdam ve Ekonomik Büyüme (SKH 8): Dijital teknolojilerin iş gücü piyasasına entegrasyonu, üretkenliği artırarak ekonomik büyümeye katkıda bulunuyor. Ancak, yapay zekâ tabanlı otomasyonun iş gücü üzerindeki etkileri değerlendirilmelidir; yeni iş alanları yaratırken

mevcut iş gücünün adaptasyonuna ihtiyaç duyuluyor.

- Eşitsizliklerin Azaltılması (SKH 10): Dijital teknolojiler ve yapay zekâ, eğitim, sağlık ve finansal hizmetlere erişimi genişleterek eşitsizliklerin azaltılmasına katkı sağlayabilir. Örneğin, görme engelli bireyler için geliştirilen yapay zekâ destekli gözlükler gibi çözümler, dezavantajlı gruplara yönelik destek sağlar.

5.3. Potansiyeller

- Verimlilik Artışı: Yapay zekâ, birçok sektörde operasyonel verimliliği artırarak üretim maliyetlerini azaltma ve hizmet kalitesini yükseltme potansiyeline sahiptir.
- Veri Tabanlı Karar Verme: Büyük veri analizleri ve yapay zekâ algoritmaları, politika yapıcılara daha iyi ve hızlı karar alma süreçleri sunarak kalkınma hedeflerine ulaşılmasını hızlandırabilir.
- Güvenlik ve Gözetim: Sağlık, tarım ve enerji gibi temel sektörlerde yapay zekâ tabanlı gözetim ve izleme sistemleri, sürdürülebilir kalkınma için önemli altyapılar sunabilir. Örneğin, su kaynaklarının izlenmesi, orman yangınlarının erken tespiti gibi alanlarda kullanılabilir.

6. SONUÇ

Sonuç olarak, yapay zekâ ve dijital teknolojiler, BM SKH 'larına ulaşmada büyük potansiyele sahiptir. Hem doğrudan katkılarıyla sağlık, eğitim, tarım ve enerji gibi kritik alanlarda çözümler sunarken, dolaylı etkileriyle iklim eylemi ve eşitsizliklerin azaltılması gibi konularda da önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin etkili ve adil şekilde kullanılması, insan haklarına saygılı, kapsayıcı ve sürdürülebilir bir kalkınma süreci için kritik önemdedir.

KAYNAKÇA

- ARSLAN, K. (2020). Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- ÇELİK, M. (2023). ChatGPT Kullanarak Türkiye'de Yoksullukla Mücadele Stratejilerinin Araştırılması. *International Conference on Pioneer and Innovative Studies*.
- ÇETİN, B. (2023). Sağlık Hizmetleri Ve Yapay Zekâ. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*.
- DHARWAL, M., AGARWAL, N., KUMAR, S., ANAND, S.K., & VATSA, M. (2021). Building Smarter Smart Cities for Sustainable Development through Artificial Intelligence. 2021 5th International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA), 1185-1187.
- DRAHOŠ, P., & MAYNÉ, R. (2002). *Global Intellectual Property Rights: Knowledge, access and development*. Springer.
- FADZISO, T. (2019). How Artificial Intelligence Improves Agricultural Productivity and Sustainability: A Global Thematic Analysis. *Asia Pacific Journal of Energy and Environment*.
- GÜLEÇ, İ. (2020). *Üniversite Fikriyatı: Geçmişten Geleceğe Üniversitelerin Dönüşümü (Analiz Raporu: 2020/06)*. İstanbul: İLKE İlim Kültür Eğitim Vakfı
- HARIRI, W. (2024). *Sentiment Analysis of Citations in Scientific Articles Using ChatGPT: Identifying Potential Biases and Conflicts of Interest*. ArXiv, abs/2404.01800.
- HEPKUL, A. (2002). Bir Sosyal Bilim Araştırma Yöntemi Olarak İçerik Analizi. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1-12.
- ISALM, M. (2024). AI for Sustainable Development: Addressing Environmental and Social Challenges. *Journal of Artificial Intelligence General science (JAIGS)* ISSN:3006-4023.
- KELEŞ, H. (2022). Tıpta Yapay Zekâ Uygulamaları. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*.
- MEGAWATI, R., LISTIANI, H., PRANOTO, N.W., AKOBIAREK, M., & MEGAHATİ S, R.R. (2023). Role of GPT Chat in Writing Scientific Articles: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*.
- METİN, O., & ÜNAL, Ş. (2022). İçerik Analizi Tekniği: İletişim Bilimlerinde ve Sosyolojide Doktora Tezlerinde Kullanımı. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.
- NOSENKO, Y. (2022). Methodological Principles of Content Analysis of Websites. *Modern Economics*.

Prognosticate. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*.

REGER, R.K., & KINCAID, P. (2021). *Content and Text Analysis Methods for Organizational Research*. Oxford Research Encyclopedia of Business and Management.

SELL, S.K. (2004). What Role for Humanitarian Intellectual Property? The Globalization of Intellectual Property Rights. *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, 6, 191.

SHAHVAROUGHİ FARAHANİ, M., & GHASEMİ, G. (2024). *Artificial Intelligence and Inequality: Challenges and Opportunities*. Qeios.

SHUFORD, J. (2024). Interdisciplinary Perspectives: Fusing Artificial Intelligence with Environmental Science for Sustainable Solutions. *Journal of Artificial Intelligence General science (JAIGS) ISSN:3006-4023*.

SUNARTI, S., FADZLUL RAHMAN, F., NAUFAL, M.N., RISKY, M., FEBRIYANTO, K., & MASNINA, R. (2021). Artificial intelligence in healthcare: opportunities and risk for future. *Gaceta Sanitaria*, 35 Suppl 1, S67-S70 .

TARHAN, Ç., ÖZGÜR, A.S., TEKE, İ., & KOMESLİ, M. (2022). Görüntü İşleme Entegre Afet Yönetiminde Yapay Zekâ Yöntemi Olarak Kullanılabilir Mi? *Journal of Research in Business*.

TÜRK PATENT VE MARKA KURUMU. (2022). *Türkiye patent başvurularında dünyadaki yükselişini sürdürüyor. Türk Patent ve Marka Kurumu*. Erişim adresi: <https://www.turkpatent.gov.tr/haberler/turkiye-patent-basvurularinda-dunyadaki-yukselisini-surduruyor>

USIMP (2021), *Üniversite Patentleri Analiz Raporu*, <https://www.usimp.org.tr/tr/sayfa/belge/raporlar-17> (20.10.2024).

VICTOIRE A., D.T., KARUNAMURTHY, D.A., SANDHIYA, S., & YUVARAJ, S. (2023). Leveraging Artificial Intelligence for Enhancing Agricultural Productivity and Sustainability. *Quing: International Journal of Innovative Research in Science and Engineering*.

YOLCU, H. (2024). Redefining the Teacher's Role in The Era of Artificial General Intelligence:

Journal of
ORIGINAL STUDIES

E-ISSN: 2717-719X
DOI PREFIX: 10.47243/jos



HOLISTENCE
publications

<https://journals.gen.tr/jos>