

SAĞLIK SEKTÖRÜNDE YAPAY ZEKÂ DEVRİMİ: TEŞHİSTEN YÖNETİM SİSTEMLERİNE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR*

Gülfer BÜYÜKTAŞ GAYIR¹

Emre ASİLTÜRK²

Sıdıka Birgül TEZCAN³

Sadık SERÇEK⁴

Öz

Yapay zekâ, sağlık sektöründe yalnızca tanı ve tedavi süreçlerini değil; aynı zamanda sağlık organizasyonlarının yönetimi, kaynak planlaması, hasta akışı, politika geliştirme ve operasyonel verimlilik gibi yönetsel alanları da dönüştürmektedir. Çalışmada, “PRISMA Şemasından” yararlanılarak. “Sistemik Literatür Taraması” yöntemi kullanılmıştır. Ulaşılan literatürün değerlendirilmesi sonucunda elde edilen temel bulgu; “tanı alanında, derin öğrenme ve makine öğrenimi modelleri; görüntüleme, elektronik sağlık kaydı ve diğer klinik veriler üzerinden kanser, kardiyovasküler, nörodejeneratif ve kronik hastalıkları yüksek doğrulukla saptamada yapay zekanın geleneksel yöntemleri geçmiş olduğu: aynı zamanda hata oranlarını, tanı gecikmelerini ve tedavi başlangıcı iyileştirdiği” yönündedir. Yönetim sistemlerinde ise yapay zekâ; hasta bekleme sürelerini, yatak kullanım oranlarını, kaynak optimizasyonunu ve idari iş yükünü azaltarak yönetim verimliliğini artırmıştır. Sonuç olarak yapay zekâ temelli sağlık sistemleri; hastaya odaklı, verimlilik ve kalite odaklı bir sağlık ekosistemi inşa etme potansiyeli taşıırken; başarılı uygulama için çok katmanlı politika geliştirme, etik ve yasal düzenleme, altyapı yatırımı ve insan kaynağı hazırlığı gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Sağlık Yönetimi, Klinik Tanı, Yapay Zekâ Etiği.

Jel Kodları: I11, I18, M10, M15

ARTIFICIAL INTELLIGENCE REVOLUTION IN THE HEALTHCARE SECTOR: INNOVATIVE APPROACHES FROM DIAGNOSIS TO MANAGEMENT SYSTEMS

Abstract

* “Dicle Üniversitesi’nde 20-22 Ekim 2025 tarihlerinde düzenlenen VIII. ULUSLARARASI EKONOMİ, SİYASET VE YÖNETİM SEMPOZYUMU ISEPA 2025’te özet bildirisi olarak sunulmuştur”.

¹ Dr, Diyarbakır İl Sağlık Müdürlüğü, E-posta: gulfermegalit@gmail.com, [ORCID: 0000-0001-5064-0549](https://orcid.org/0000-0001-5064-0549)

² Uz. Dr Diyarbakır İl Sağlık Müdürlüğü, E-posta: e-asilturk@hotmail.com, [ORCID: 0000-0003-0392-6346](https://orcid.org/0000-0003-0392-6346)

³ Dr, Diyarbakır İl Sağlık Müdürlüğü, E-posta: birgul.tezcan@saglik.gov.tr, [ORCID: 0009-0007-5072-2908](https://orcid.org/0009-0007-5072-2908)

⁴ Doç. Dr, Kurumu, E-posta: sadik.sercek@dicle.edu.tr, [ORCID: 0000-0003-2429-320x](https://orcid.org/0000-0003-2429-320x)

Atıf: Büyüктаş Gayır, G., Asiltürk, E., Tezcan, S.B. & Serçek, S. (2022). Sağlık sektöründe yapay zekâ devrimi: teşhisten yönetim sistemlerine yenilikçi yaklaşımlar, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(21), 149-174.

DOI: 10.54831/vanyuiibfd.1915593

Artificial intelligence (AI) is transforming the healthcare sector not only in diagnostic and treatment processes but also in managerial domains such as healthcare organization management, resource planning, patient flow, policy development, and operational efficiency. In this study, a Systematic Literature Review method was employed based on the PRISMA framework. The evaluation of the reviewed literature reveals that, particularly in diagnostic applications, deep learning and machine learning models have surpassed traditional methods in detecting cancer, cardiovascular, neurodegenerative, and chronic diseases with high accuracy using medical imaging, electronic health records, and other clinical data. Moreover, these AI-based systems have contributed to reducing diagnostic errors, minimizing delays in diagnosis, and improving the initiation of treatment. In terms of management systems, artificial intelligence has enhanced managerial efficiency by reducing patient waiting times, improving bed occupancy rates, optimizing resource allocation, and decreasing administrative workload. Overall, AI-based healthcare systems hold significant potential for building a patient-centered, efficiency-oriented, and quality-driven healthcare ecosystem. However, successful implementation requires multi-layered policy development, robust ethical and legal regulations, adequate infrastructure investments, and comprehensive human resource preparedness.

Keywords: Artificial Intelligence, Healthcare Management, Clinical Diagnosis, Artificial Intelligence Ethics.

Jel Classification: I11, I18, M10, M15

GİRİŞ

Günümüzde küresel sağlık sistemi; artan nüfus, kronik hastalık yükü, yükselen maliyetler, kaliteli tıbbi hizmetlere yönelik talebin artması, personel eksikliği, yaşlanan toplum yapısı ve sınırlı kaynaklar gibi çok boyutlu baskılar altında bulunmaktadır (Houfani, Benmoussa ve Boutkhoum, 2022). Söz konusu baskılar; doğru ve zamanında tanı, uygun tedavi planlaması gibi klinik hizmet sunumunun yanı sıra hasta akışı, yatak yönetimi, kaynak kullanımı, maliyet kontrolü ve verimlilik gibi yönetsel ve operasyonel süreçleri de zorlaştırmaktadır. Bu bağlamda, hem klinik hem de yönetsel süreçlerin optimizasyonunda yapay zekâ; büyük hacimli verilerde gizlenen bilgilerin ortaya çıkarılmasına olanak sağlamakta, klinik karar verme süreçlerini desteklemekte (Yorgancıoğlu Tarcan, Aydın ve Kaya, 2024)) ve sağlık hizmetleri yönetimini yeni bir düzeye taşımaktadır (Al Kuwaiti, Nazer, Al-Rejaie ve Al-Saleh, 2023).

Bu makalenin amacı, mevcut literatürü sistematik bir biçimde inceleyerek hem tanı süreçlerinde kullanılan yapay zekâ uygulamalarının hem de sağlık yönetiminde yapay zekâ temelli sistemlerin dönüşümünü; kapsamı, başarıları, sınırlılıkları ve geleceğe yönelik eğilimleriyle birlikte akademik bir perspektiften ortaya koymaktır.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamaları son yıllarda gerek klinik gerekse yönetsel boyutlarıyla yoğun bir akademik ilgiye konu olmuştur. Literatürde yapay zekânın teşhis doğruluğunu artırması, tedavi süreçlerini kişiselleştirmesi ve sağlık kurumlarının operasyonel verimliliğini

yükseltmesi temel tartışma eksenlerini oluşturmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar, yapay zekânın sağlık sistemleri üzerindeki etkilerini farklı disiplinler ve yöntemler çerçevesinde ele almaktadır.

Yapay zekânın klinik uygulamalardaki rolüne odaklanan çalışmalar, özellikle teşhis ve karar destek sistemleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Alowais vd. (2023) ve Jiang vd. (2017), yapay zekâ destekli sistemlerin tıbbi karar verme süreçlerinde hata payını azaltarak klinik doğruluğu artırdığını vurgulamaktadır. Benzer şekilde Davenport ve Kalakota (2019), yapay zekânın hekimlere destekleyici bir araç olarak konumlandırıldığında sağlık hizmetlerinin kalitesini artırdığını ifade etmektedir. Ancak bu çalışmalar, algoritmik şeffaflık ve veri temsiliyetine ilişkin risklerin altını da çizmektedir.

Literatürde yapay zekânın sağlık hizmetleri yönetimi ve hastane işletmeciliği üzerindeki etkileri de önemli bir yer tutmaktadır. Bhagat ve Kanyal (2024), yapay zekânın hasta kabul planlaması, kaynak tahsisi ve operasyonel süreçlerin optimizasyonunda dönüştürücü bir rol oynadığını belirtmektedir. Secinaro vd. (2021) ise yapay zekâ uygulamalarının maliyet-etkinlik ve hizmet kalitesi üzerindeki olumlu etkilerini sistematik bir literatür incelemesiyle ortaya koymaktadır. Buna karşılık, yüksek uygulama maliyetleri ve teknik altyapı eksiklikleri, özellikle gelişmekte olan sağlık sistemlerinde önemli bir sınırlılık olarak değerlendirilmektedir.

Etik boyut, literatürde en sık tartışılan konular arasında yer almaktadır. Amann vd. (2020) ve Bostrom ve Yudkowsky (2018), yapay zekâ sistemlerinin açıklanabilirlik düzeyinin düşük olmasının etik ve hukuki sorunlara yol açabileceğini belirtmektedir. Veri gizliliği ve hasta mahremiyeti ise Chen ve Decary (2020) ile Panahi (2024) tarafından vurgulanan temel risk alanları arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, blok zinciri teknolojisinin yapay zekâ ile entegrasyonu, veri güvenliğini artırmaya yönelik yenilikçi bir çözüm olarak literatürde öne çıkmaktadır (Gupta ve Kumar, 2023).

Sağlık profesyonellerinin yapay zekâyâ yönelik tutumları da literatürde önemli bir araştırma alanıdır. Haque ve Akter (2022), sağlık çalışanlarının yapay zekâ sistemlerine karşı temkinli yaklaştığını, bu durumun temelinde iş güvencesi kaygıları ve sistemlere duyulan güvensizliğin yattığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde Robert (2019), yapay zekânın özellikle hemşirelik uygulamalarında destekleyici bir araç olarak kabul görmesi için eğitim ve farkındalık çalışmalarının gerekliliğine dikkat çekmektedir.

Genel olarak literatür, yapay zekânın sağlık hizmetlerinde büyük bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymakla birlikte, etik, hukuki, teknik ve örgütsel sınırlılıkların bu potansiyelin tam olarak hayata geçirilmesini zorlaştırdığını göstermektedir. Bu çalışma, mevcut literatürü bütüncül bir yaklaşımla ele alarak yapay zekânın sağlık hizmetleri yönetimi üzerindeki etkilerini güçlü ve zayıf yönleriyle değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Tablo 1’de ulaşılan kaynakların de literatür karşılaştırması özet olarak sunulmuştur.

Tablo 1: Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekâya İlişkin Çalışmaların Karşılaştırmalı Özeti

<i>Yazar (Yıl)</i>	<i>Çalışmanın Amacı</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Odak Alan</i>	<i>Temel Bulgular</i>
Jiang vd. (2017)	Sağlıkta yapay zekânın geçmişi, bugünü ve geleceğini incelemek	Literatür taraması	Klinik & yönetim	Yapay zekâ teşhis doğruluğunu ve karar destek süreçlerini geliştirmektedir
Davenport & Kalakota (2019)	Yapay zekânın sağlık hizmetlerindeki potansiyelini değerlendirmek	Kavramsal analiz	Klinik karar destek	Yapay zekâ hekimleri ikame etmemeli, destekleyici rol üstlenmelidir
Al Kuwaiti vd. (2023)	Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarını değerlendirmek	Derleme	Klinik, etik, yönetim	Yapay zekâ etkinlik sağlar ancak etik ve entegrasyon sorunları mevcuttur
Alowais vd. (2023)	Yapay zekânın klinik uygulamadaki rolünü incelemek	Derleme	Klinik uygulamalar	Veri temsiliyetindeki eksiklikler sistematik hatalara yol açabilmektedir
Amann vd. (2020)	Açıklanabilir yapay zekânın önemini incelemek	Çok disiplinli analiz	Etik & şeffaflık	Açıklanabilirlik, güven ve benimseme için kritik önemdedir
Bhagat & Kanyal (2024)	Yapay zekânın hastane yönetimine etkisini incelemek	Sistematiik derleme	Hastane yönetimi	Operasyonel verimlilik ve kaynak optimizasyonu sağlanmaktadır
Chen & Decary (2020)	Sağlık yöneticileri için yapay zekâyı değerlendirmek	Kavramsal inceleme	Sağlık yönetimi	Yapay zekâ stratejik planlama ve öngöründe etkilidir
Secinaro vd. (2021)	Sağlıkta yapay zekâ literatürünü sistematik olarak analiz etmek	Sistematiik derleme	Klinik & yönetim	Yapay zekâ kaliteyi artırmakta, maliyetleri düşürmektedir
Gupta & Kumar (2023)	Yapay zekâ ve blok zinciri entegrasyonunu değerlendirmek	Literatür taraması	Veri yönetimi	Entegrasyon veri güvenliğini ve şeffaflığı artırmaktadır
Panahi (2024)	Yapay zekânın sağlık yönetimini nasıl dönüştürdüğünü incelemek	Kavramsal analiz	Sağlık yönetimi	Yapay zekâ yönetsel süreçlerde paradigma değişimi yaratmaktadır
Hamet & Tremblay (2017)	Tıpta yapay zekânın rolünü incelemek	Derleme	Klinik uygulamalar	Yapay zekâ kişiselleştirilmiş tıbbı desteklemektedir

<i>Yazar (Yıl)</i>	<i>Çalışmanın Amacı</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Odak Alan</i>	<i>Temel Bulgular</i>
Haque & Akter (2022)	Yapay zekânın sağlık yönetimine etkilerini incelemek	Literatür taraması	Sağlık yönetimi	Benimseme sürecinde eğitim ve farkındalık gereklidir
Houfani vd. (2022)	Klinik ihtiyaçların tahmininde yapay zekâyı incelemek	Derleme	Klinik tahmin	Yapay zekâ öngörücü analizlerde etkilidir
Reddy vd. (2019)	Yapay zekâ destekli sağlık hizmetlerini değerlendirmek	Kavramsal analiz	Sağlık hizmet sunumu	Yapay zekâ bakım kalitesini artırmaktadır
Stanfill & Marc (2019)	Yapay zekânın sağlık bilgi yönetimine etkisini incelemek	Kavramsal analiz	Sağlık bilişimi	Veri yönetimi süreçleri yeniden şekillenmektedir
Pradhan vd. (2021)	Hindistan’da sağlıkta yapay zekâ kullanımını incelemek	Vaka incelemesi	Sağlık hizmet sunumu	Yapay zekâ erişilebilirliği artırmaktadır
Zhukovska vd. (2023)	Yapay zekâ gelişiminin yönetimini incelemek	Konferans bildirisi	Sağlık yönetimi	Stratejik yönetim mekanizmaları gereklidir
Güzel vd. (2022)	Sağlık alanında yapay zekâ kullanımını incelemek	Nitel araştırma	Sağlık çalışanları	Algılanan fayda ile etik kaygılar birlikte bulunmaktadır
Yorgancıoğlu Tarcan vd. (2024)	Türkiye’de sağlıkta yapay zekâyı değerlendirmek	Derleme	Klinik & politika	Ulusal politika ve mevzuat ihtiyacı vurgulanmaktadır
Robert (2019)	Yapay zekânın hemşirelik üzerindeki etkisini incelemek	Derleme	Hemşirelik	Yapay zekâ iş yükünü azaltıcı potansiyele sahiptir
Hadavi vd. (2023)	Sağlık çalışanlarına yönelik şiddeti incelemek	Meta-analiz	Çalışan güvenliği	Dijital sistemler riskleri azaltmada dolaylı rol oynayabilir
LeCun vd. (2015)	Derin öğrenmenin temellerini açıklamak	Teorik çalışma	Yapay zekâ	Sağlıkta kullanılan modellerin temelini oluşturmaktadır
Bostrom & Yudkowsky (2018)	Yapay zekâ etiğini tartışmak	Kitap bölümü	Etik	Etik çerçeveler zorunludur
Raisch & Krakowski (2021)	Yapay zekâ ve yönetim ilişkisini incelemek	Kavramsal analiz	Yönetim	Otomasyon–destek paradoksu bulunmaktadır

<i>Yazar (Yıl)</i>	<i>Çalışmanın Amacı</i>	<i>Yöntem</i>	<i>Odak Alan</i>	<i>Temel Bulgular</i>
Benbya vd. (2020)	Örgütlerde yapay zekâyı değerlendirmek	Editoryal	Yönetim	Kurumsal dönüşüm kaçınılmazdır
Giuggioli & Pellegrini (2023)	Yapay zekânın yenilikçiliğe etkisini incelemek	Sistematiik derleme	Girişimcilik	Yapay zekâ yenilik kapasitesini artırmaktadır

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Tarihsel Arka Plan

“Makineler düşünebilir mi?” sorusu, insan ile makinelerin zekâ temelinde ayırt edilemeyeceğini ölçmek amacıyla geliştirilen ve taklit oyunu olarak da adlandırılan Turing Testi’nin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Grundner ve Neuhofer, 2021). Yapay zekânın akademik bir araştırma alanı olarak ele alınması ise 1950’li yıllara dayanmaktadır. Yapay zekâ kavramı ilk kez 1956 yılında Dartmouth Koleji’nde düzenlenen bir çalıştayda “akıllı makineler yaratma bilimi ve mühendisliği” şeklinde tanımlanmıştır (Benbya, Nan, Tanriverdi ve Yoo, 2020; Mc., 2007).

Yapay zekâ, günümüzde farklı endüstrilere hızla nüfuz ederek kullanım alanını genişletmektedir. Özellikle bankacılık, insan kaynakları, sağlık, turizm ve otelcilik gibi hizmet sektörlerinde önemli düzeyde finansal kârlılık yaratma potansiyeline sahiptir (Prentice vd., 2020). Bununla birlikte yapay zekâ; bilgisayar tabanlı çözümler tasarlama ve oluşturma bilimi olarak tanımlandığından (Prentice vd., 2020; Simon, 1980), öğrenme, etkileşim kurma ve problem çözme gibi insan zekâsıyla ilişkilendirilen bilişsel görevleri yerine getirebilen makinelerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır (Raisch ve Krakowski, 2021).

Yapay zekâ, bilgisayarlara öğrenme, akıl yürütme, algılama, çıkarımda bulunma ve iletişim kurma gibi yetkinlikler kazandırmayı amaçlayan teknikleri kapsamaktadır. Günümüzde tek başına bir teknoloji olmanın ötesine geçen yapay zekâ, “çeşitli işlevleri yerine getiren farklı teknolojilerin bir birleşimi” olarak tanımlanmaktadır (Robert, 2019). Bu yönüyle yapay zekâ teknolojileri; yeni iş olanakları yaratma, iş performansını artırma ve karar destek süreçlerini geliştirme gibi pek çok alanda etkin biçimde kullanılmaktadır (Giuggioli ve Pellegrini, 2023).

2.2. Klinik Tanı ve Tedavi Süreçlerinde Yapay Zekâ

Tanı süreçlerinde insan faktörü hâlen önemli bir rol oynamakla birlikte, profesyonel yorumların yeterince standardize edilmemiş olması (Al Kuwaiti vd., 2023) tıbbi görüntüleme verilerinin, laboratuvar bulgularının ve hasta veri tabanlarının tutarlı ve doğru biçimde analiz edilmesini güçleştirmektedir. Bu nedenle, söz konusu verilerin standartlaştırılmış biçimde değerlendirilmesi için makine öğrenimi algoritmalarını içeren yapay zekâ sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Makine

öğrenmesi modelleri aracılığıyla elde edilen çıkarımlar sayesinde birçok klinik sorun öngörülebilme ve çözüme kavuşturulabilmektedir (Zilyas ve Yılmaz, 2023).

Yapay zekânın klinik tanı ve tedavi alanındaki uygulamaları, özellikle teşhis süreçlerinde yapay zekâ tabanlı sistemlerin kullanımına odaklanmaktadır. Çok sayıda araştırma, yapay zekâ destekli teşhis yazılımlarının tıbbi görüntüleri analiz etmede, anormallikleri tespit etmede ve hastalıkların ilerleyişini tahmin etmede yüksek performans sergilediğini göstermektedir. Görsel algılama, konuşma tanıma ve doğal dil işleme gibi insan benzeri yetenekleri yerine getirebilen yapay zekâ sistemleri, son yıllarda derin öğrenme modelleri ve sinir ağlarının gelişmesiyle birlikte daha da güçlenmiştir. Bu gelişmeler, daha önce çözülemeyen problemlerin ele alınmasını mümkün kılmakta ve yapay zekâ uygulamalarının kapasitesini artırmaktadır (Le Cun vd., 2015).

Yapay zekâ sayesinde erken teşhis süreçleri daha etkili hâle gelmekte; bu durum zamanında tıbbi müdahaleye olanak sağlayarak sağlık sonuçlarının iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Alowais vd., 2023). Örneğin, onkologlar yapay zekâ sistemlerinden yararlanarak belirli ilaçlara karşı tümör yanıtlarını tahmin edebilmekte; bu sayede toksisiteyi en aza indiren ve ilaç etkinliğini artıran kişiselleştirilmiş kemoterapi planları geliştirebilmektedir (Stanfill ve Marc, 2019). Bunun yanı sıra yapay zekâ sistemleri, diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik rahatsızlıkların gelecekteki gelişimini öngörmeye yönelik uyarı işaretlerini belirlemek amacıyla büyük ölçekli veri setlerini analiz etmektedir (Haque ve Akter, 2022).

Klinik tanı ve tedavi süreçlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin çalışmalar, evrimsel sinir ağlarıyla desteklenen yapay zekâ tabanlı görüntüleme sistemlerinin; tümör tespiti, kırıkların tanımlanması, kardiyovasküler ve nörolojik bozuklukların teşhisi gibi görevlerde yüksek doğruluk sağladığını ortaya koymaktadır (Secinaro vd., 2021). Ayrıca yapay zekâ teknolojileri, moleküler etkileşimleri tahmin ederek ilaç keşif süreçlerini hızlandırmakta ve geleneksel yöntemlere kıyasla daha kısa sürede etkili ilaç adaylarının belirlenmesine olanak tanımaktadır (Amann vd., 2020).

2.3. Sağlık Organizasyonlarının Yönetiminde Yapay Zekâ

“Düşünme, karar verme, konuşma, görsel algı ve yorumlama gibi insana özgü olarak değerlendirilen özelliklerin robot ve bilgisayar gibi sistemlere programlar aracılığıyla aktarılması” şeklinde tanımlanan yapay zekâ (Güzel vd., 2022), bilgisayar bilimleri, psikoloji, matematik ve mantık gibi çeşitli disiplinlerden beslenmektedir. Bu disiplinler arası yaklaşım, yapay zekânın insan düşünce süreçlerini modelleme ve simüle etme yeteneğini geliştirmektedir (Stuart ve Peter, 2016).

Yapay zekâ destekli modelleme ve öngörücü analiz uygulamaları, hastanelerin hasta yatış hacimlerini, acil servis hasta sirkülasyonunu ve yatak doluluk oranlarını tahmin etmelerine olanak sağlamaktadır (Zhukovska vd., 2023). Geçmiş hastane verilerini analiz eden yapay zekâ modelleri, maksimum talep zamanlarına ilişkin öngörüler sunarak sağlık kuruluşlarının personel ve ekipman kaynaklarını daha etkin biçimde dağıtmalarına yardımcı olmaktadır. Bununla birlikte, birçok sağlık

kuruluşu yüksek maliyetler nedeniyle yapay zekâ tabanlı hastane yönetim sistemlerini benimsemekte zorlanmaktadır (Reddy vd., 2019).

Nitekim farklı araştırmalar, yapay zekânın gelişmiş karar verme mekanizmaları, sınırlı kaynakların etkin kullanımı ve iyileştirilmiş hasta sonuçları aracılığıyla sağlık hizmetleri yönetimini dönüştürdüğünü ortaya koymaktadır (Jiang vd., 2017). Bu dönüşüm sürecinde, iyileştirilmiş hasta deneyimleri sayesinde sağlık personeli daha kritik görevlere odaklanabilmekte ve insan kaynaklarının kullanılabilirliği optimize edilebilmektedir (Bhagat ve Kanyal, 2024). Ayrıca yapay zekâ destekli giyilebilir teknolojiler, tıbbi personelin sağlık durumlarını önceden izleyebilmesine olanak tanıyarak acil servis başvurularının azalmasına katkı sağlamaktadır (Panahi, 2024).

2.4. Sağlık Organizasyonlarında Yapay Zekâ Kullanımı ile İlgili Etik Sorunlar

Yapay zekâ destekli önleyici sağlık uygulamalarının potansiyel faydaları görünür hâle gelmiş olsa da, veri doğruluğu ve veri koruma güvenceleri konusunda devam eden önemli sorunlar bulunmaktadır (Reddy vd., 2019). Çeşitli analizler, yapay zekâ tahminlerine aşırı güvenilmesinin riskler barındırdığını göstermektedir. Zira bu sistemler, eksik ya da ayrımcılık içeren veri kümeleriyle eğitildiklerinde hatalı sonuçlar üretebilmektedir. Ayrıca yapay zekâ destekli sağlık takibi uygulamaları, hasta verilerinin onay süreçleri ve veri sahipliği konularındaki belirsizlikler nedeniyle etik açıdan karmaşık bir yapı sergilemektedir. Bu çerçevede sağlık hizmetlerinde yapay zekâya ilişkin çok sayıda çalışmanın, ek inceleme gerektiren ve henüz yeterince keşfedilmemiş alanlar içerdiği görülmektedir.

Birçok araştırma yapay zekânın faydalarını ele almış olmakla birlikte, araştırmacıların yapay zekâ uygulamalarına yönelik kapsamlı etik kural önerileri geliştirdiği çalışmalar sınırlı sayıdadır (Houfani vd., 2022). Oysa sağlık hizmetleri ortamında yapay zekâ temelli karar süreçlerinin uygulanması, kaçınılmaz olarak etik sorunları da beraberinde getirmektedir. Sağlık profesyonellerinin önyargılardan kaçınabilmesi ve klinik süreçleri şeffaf biçimde açıklayabilmesi için sistemlerin hesap verebilirliğinin açık biçimde tanımlanması gerekmektedir (Chen ve Decary, 2020). Bunun yanı sıra, yapay zekâ destekli klinik kararların standartlarının yeterince belirlenmemiş olması, bu kararların sorumluluğunun kim tarafından üstlenileceği konusunda belirsizlik yaratmaktadır. Bu sorunun aşılabilmesi için, her demografik gruba temsil eden kapsayıcı veri setleriyle yapay zekâ modellerinin eğitilmesine yönelik kurumlar arası iş birliğinin sağlanması (Houfani vd., 2022) ve yapay zekâ geliştiricileri, politika yapımcılar ile sağlık hizmeti uygulayıcılarının ortak bir yol haritası oluşturması gerekmektedir (Chen ve Decary, 2020). Bu nedenle, sağlık alanında yapay zekâ uygulamalarının etik boyutu büyük ölçüde sağlık profesyonelleri ile politika yapımcılar arasındaki iş birliğine bağlıdır (Davenport ve Kalakota, 2019). Bununla birlikte, yapay zekânın yaygınlaşması; otomasyonun iş gücü üzerindeki etkileri, gizlilik, güvenlik ve algoritmik önyargılar gibi etik ve toplumsal sorunları daha görünür hâle getirmiştir (Bostrom ve Yudkowsky, 2018).

2.5. Yapay Zekâ Uygulamalarının Zorlukları ve Engelleri

Kanıtlanmış olumlu etkilerine rağmen, sağlık sektöründe yapay zekâ kullanımına ilişkin önemli paradokslar bulunmaktadır. Yapay zekâ, otomatik tıbbi karar sistemleriyle ilişkili felsefi sorunlar nedeniyle sağlık profesyonelleri açısından temkinli yaklaşılan bir alan olarak öne çıkmaktadır. Sağlık çalışanları, yapay zekâ algoritmalarından elde edilen bilgileri özellikle acil durumlarda açık biçimde paylaşmaktan çekinmektedir. Bunun temel nedeni, bu algoritmaların hangi koşullarda ve ne ölçüde fayda sağlayacağını tam olarak öngörülememesidir. Bu durum, sağlık hizmeti sunucularının yapay zekâ öneri çıktılarının gerekçelerini yeterince açıklayamamaları nedeniyle bu sistemlere duyulan güvenin sınırlı kalmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla sağlık çalışanlarının gösterdiği direnç, yapay zekânın sağlık kuruluşlarında benimsenmesinin önünde önemli bir engel olmaya devam etmektedir. Bu isteksizlik, çoğu zaman iş gücü kaybı ve işten çıkarılma korkusu gibi kaygılardan kaynaklanmaktadır. Bunun yanı sıra gizlilik tehditleri başta olmak üzere çeşitli güvenlik sorunları da yapay zekâ uygulamalarının önündeki önemli engeller arasında yer almaktadır. Yüksek maliyetler ise özellikle gelişmekte olan kurumlar açısından yapay zekâ çözümlerinin benimsenmesini zorlaştırmaktadır. Bu kurumların büyük bir kısmı, söz konusu teknolojileri uygulayabilecek yeterli mali kaynaklara ya da iyi yapılandırılmış dijital altyapılara sahip değildir.

Literatürde öne çıkan bir diğer araştırma boşluğu, yapay zekânın mevcut sağlık altyapısına entegrasyonu ile ilgilidir. Sağlık kuruluşları yapay zekâ sistemlerinin hastane yönetimine sağladığı avantajları kabul etmekle birlikte, birleşik sistemler ve bütünleşik veri çözümleri konusundaki engeller ek araştırmaları gerekli kılmaktadır. Yapay zekâ uygulamalarının etkin biçimde hayata geçirilebilmesi için elektronik sağlık kayıtları ve ilgili dijital sistemlerle tam uyumlu çalışması gerekmektedir (Panahi, 2024). Ayrıca sağlık kuruluşlarının parçalı bilgi teknolojisi sistemleriyle çalışması, yapay zekâ teknolojilerinin sorunsuz biçimde uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle sağlık hizmetleri tesislerinin, yapay zekâ sistemlerini farklı operasyonel ortamlara başarıyla entegre edebilmesi için standartlaştırılmış yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır (Houfani vd., 2022). Bu bağlamda, sağlık hizmetleri yönetiminde yapay zekâ uygulamalarının düzenleyici değerlendirme ve uygulama engellerini de kapsayan kapsamlı analizlere dayalı çalışmalara ihtiyaç vardır. Aynı zamanda, yapay zekâ destekli sağlık çözümlerinin benimsenmesini engelleyen faktörleri ortaya koyacak yerleşik araştırmalara gereksinim duyulmaktadır (Al Kuwaiti vd., 2023).

2.6. Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekânın Gelecekteki Etkileri

Mevcut çalışmalar, yapay zekânın sağlık hizmetleri yönetimindeki işlevlerini güçlendirmek amacıyla önümüzdeki dönemde daha hızlı bir gelişim göstereceğine işaret etmektedir. Yapay zekâ sistemlerindeki teknolojik ilerlemeler; model açıklanabilirliğinin artırılması, daha güçlü düzenleyici çerçeveler ve gelişmiş veri koruma mekanizmaları sayesinde güncel sorunların çözümüne katkı sağlayacaktır. Açıklanabilir yapay zekâ yaklaşımlarının modellerle bütünleştirilmesi, yapay zekânın karar alma süreçlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak kullanıcı güvenini artıran temel bir unsur

olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca blok zinciri teknolojileri, hasta gizliliğini korumaya yönelik veri güvenliği çözümleri sunmaktadır.

Yapay zekâ, robotik ve otomasyon sistemleriyle birlikte insan hatasını azaltarak cerrahi hassasiyetin artmasına katkı sağlayacak ve önümüzdeki yıllarda sağlık hizmetlerinin birçok alanına daha yoğun biçimde nüfuz edecektir. Uzaktan sağlık hizmetlerini destekleyen yapay zekâ sistemlerinin, özellikle kaynakların sınırlı olduğu ortamlarda daha yaygın şekilde kullanılması beklenmektedir. Yapay zekâ destekli sohbet robotları, sanal sağlık asistanları ve uzaktan hasta izleme sistemleri, geleneksel sağlık hizmeti sunucuları üzerindeki yükü azaltarak sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştıracaktır.

3. Araştırmanın Yöntemi

3.1. Araştırmanın Tasarımı

Bu çalışmada, yapay zekânın klinik tanı süreçleri ve sağlık hizmetleri yönetimi üzerindeki etkilerini inceleyen önceki araştırmaları sistematik biçimde analiz etmek amacıyla şekil 1’de gösterildiği gibi PRISMA Şeması esas alınarak Sistematik Literatür Taraması yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem aracılığıyla, tanı uygulamaları, tedavi planlaması, hastane yönetimi ve öngörücü analiz alanlarında yapay zekâ çözümlerinin kullanımına ilişkin literatürde yer alan bütüncül bulgular değerlendirilmiştir.

Dokuz aşamadan oluşan sistematik literatür taraması sürecinde sırasıyla; tarama ihtiyacının belirlenmesi, tarama protokolünün oluşturulması, literatürün kapsamlı biçimde taranması, dahil etme ve dışlama kriterlerine göre çalışmaların elenmesi, kalite değerlendirmesinin yapılması, veri çıkarımı ve veri sentezi aşamalarına geçilmesi ve son olarak raporlama süreci yürütülmüştür. Bu sürecin sonunda, elde edilen bulgular doğrultusunda uygulamaya yönelik kanıtların sunulması amaçlanmıştır (Hadavi vd., 2023).

3.2. Araştırma Stratejisi

Çalışmada aşamalı bir veri toplama ve analiz stratejisi benimsenmiştir. Sistematik veri tabanı taraması kapsamında “yapay zekâ”, “sağlık hizmetleri” ve “makine öğrenimi” anahtar kelimeleri kullanılarak PubMed, IEEE Xplore, ScienceDirect, Google Scholar ve DergiPark veri tabanlarında taramalar gerçekleştirilmiştir. Tablo 2’de veri tabanları, yıllar, yazar isimleri ve yayınlandıkları ülkeler detaylı olarak verilmiştir.

Tablo2: Kaynakların Veri Tabanlarına Göre Dağılımı

Yazar(lar)	Yıl	Ülke	PubMed	IEEE	ScienceDirect	Google Scholar	DergiPark
Al Kuwaiti vd.	2023	İsviçre	-	-	-	+	-
Alowais vd.	2023	İngiltere	+	-	-	+	-
Amann vd.	2020	İngiltere	+	-	-	+	-
Benbya vd.	2020	ABD	-	-	-	+	-
Bhagat & Kanyal	2024	ABD	+	-	-	+	-
Bostrom & Yudkowsky	2018	ABD	-	-	-	+	-
Chen & Decary	2020	Kanada	+	-	-	+	-
Davenport & Kalakota	2019	İngiltere	+	-	-	+	-
Giuggioli & Pellegrini	2023	İngiltere	-	-	+	+	-
Grundner & Neuhofer	2021	Hollanda	-	-	+	+	-
Gupta & Kumar	2023	Hollanda	-	-	+	+	-
Güzel vd.	2022	Türkiye	-	-	-	+	+
Hadavi vd.	2023	Hollanda	+	-	+	+	-
Hamet & Tremblay	2017	Hollanda	+	-	+	+	-
Haque & Akter	2022	Polonya	-	-	-	+	-
Houfani vd.	2022	İngiltere	-	-	+	+	-
Jiang vd.	2017	İngiltere	+	-	-	+	-
LeCun vd.	2015	İngiltere	-	-	+	+	-
Panahi	2024	Belirsiz	-	-	-	+	-
Pradhan vd.	2021	Çin	-	-	-	+	-
Prentice vd.	2020	İngiltere	-	-	+	+	-
Raisch & Krakowski	2021	ABD	-	-	-	+	-
Reddy vd.	2019	İngiltere	+	-	-	+	-
Robert	2019	ABD	+	-	-	+	-
Secinaro vd.	2021	İngiltere	+	-	-	+	-
Stanfill & Marc	2019	Almanya	+	-	-	+	-
Stuart & Norvig	2016	ABD	-	-	-	+	-
Yorgancıoğlu Tarcın vd.	2024	Türkiye	-	-	-	+	+
Zhukovska vd.	2023	ABD	-	+	-	+	-
Zilyas & Yılmaz	2023	Türkiye	-	-	-	+	+

Literatürde yer alan çalışmalar, seçici ve eleştirel bir değerlendirme sürecinden geçirilerek analiz edilmiştir. Bu doğrultuda, elde edilen bulgular yapay zekâ sistemlerinin sağlık hizmetlerinde kullanım alanları, sağladığı katkılar ve uygulama sürecinde karşılaşılan engeller çerçevesinde değerlendirilmiş; ayrıca gelecekte beklenen gelişmelere ilişkin çıkarımlarda bulunulmuştur.

3.3. Örneklem Büyüklüğü

Araştırma kapsamında toplam 30 çalışma analize dâhil edilmiştir. Örneklem büyüklüğü belirlenirken, yapay zekânın sağlık alanındaki farklı kullanım alanlarını temsil edecek biçimde çeşitlilik sağlanmasına özen gösterilmiştir. Bu bağlamda, tanı ve tedavi süreçleri, sağlık hizmetleri planlaması,

idari yönetim ve öngörücü sağlık analitiği gibi alanlarda yapay zekâ uygulamalarını ele alan çalışmalar örnekleme dâhil edilmiştir.

3.4. Dâhil Etme Kriterleri

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların aşağıdaki kriterleri karşılamasına dikkat edilmiştir:

- Çalışmaların, akredite hakemli dergilerde yayımlanmış ve tanınmış akademik veri tabanlarında yer alıyor olması,
- Sağlık hizmetleri yönetimi, klinik tanı, öngörücü analiz veya tedavi planlaması olmak üzere dört temel sağlık hizmeti alanından en az birine odaklanması ve yapay zekâ uygulamalarını içermesi,
- Yapay zekânın sağlık hizmetlerindeki işlevselliği ve karşılaşılan zorluklara ilişkin veri sunan ampirik araştırmalar, vaka çalışmaları veya sistematik derlemelerden oluşması.

3.5. Dışlama Kriterleri

Literatür taraması sürecinde bazı çalışmalar belirli gerekçelerle araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Buna göre:

- Hakemli olmayan kaynaklarda yayımlanan veya bilimsel güvenilirliği bulunmayan çalışmalar,
- Sağlık hizmetleri yönetiminde yapay zekâ uygulamalarını doğrudan incelemeyen araştırmalar,
- Sağlık alanı ile ilişkilendirilmeden yalnızca yapay zekâ geliştirmeye odaklanan çalışmalar,
- Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin temel bilgi sunmaması nedeniyle 2015 yılı öncesinde yayımlanan çalışmalar araştırma kapsamı dışında tutulmuştur.

Şekil 1: PRISMA Şeması



Kaynak: (Aşık ve Özen, 2018: 233-234; Yıldız, 2022: 372-377; Hür, 2021: 603).

4. BULGULAR

Bu çalışmada incelenen literatür yapay zekâ uygulamalarının tanı süreçleri, tedavi yaklaşımları, hastane yönetimi, tahmine dayalı analizler ve geleceğe yönelik beklentiler kapsamında ele alınmıştır. Bulgular, sistematik tarama sonucunda ulaşılan çalışmaların ortak temaları dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda özetlenmekte olup, bu bölümde söz konusu temalar betimleyici bir yaklaşımla sunulmaktadır.

4.1. Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekâ Uygulamaları

İncelenen çalışmalarda yapay zekâ uygulamalarının özellikle tanı süreçlerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Yapay zekâ destekli teşhis sistemlerinin, başta radyoloji ve patoloji olmak üzere çeşitli tıbbi görüntüleme alanlarında hastalık tespit doğruluğunu artırdığı raporlanmaktadır. Bu sistemlerin, geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek hassasiyet sağladığı ve erken tanı olanaklarını genişlettiği belirtilmektedir. (McGenity vd., 2024; Parkash vd., 2022; Wismüller ve Stockmaster, 2020).

4.2. Yapay Zekâ Kullanımının Sağladığı Faydalar

Literatürde yer alan bulgular, yapay zekâ kullanımının sağlık hizmetlerinde çok yönlü faydalar sunduğunu ortaya koymaktadır. Yapay zekâ destekli sistemlerin hastalık tespit doğruluğunu artırarak insan kaynaklı hataların azaltılmasına katkı sağladığı ifade edilmektedir. Ayrıca kişiselleştirilmiş tıp uygulamaları kapsamında, bireylerin genetik ve klinik verilerine dayalı tedavi planlarının daha etkin biçimde oluşturulabildiği vurgulanmaktadır. Otomasyon temelli uygulamaların hastane süreçlerini ve hasta etkileşimini iyileştirdiği, gerçek zamanlı izleme ve öngörücü modellerin ise proaktif sağlık yönetimini desteklediği görülmektedir. Bu gelişmelerin, kaynak kullanımının daha etkin hale gelmesine ve sağlık hizmeti maliyetlerinin azaltılmasına katkı sunduğu bildirilmektedir.

Bu bulgular yalnızca Türkiye ile sınırlı olmayıp, farklı sağlık sistemlerinde gerçekleştirilen uluslararası çalışmalarla da desteklenmektedir. Yapay zekâ uygulamalarının tanı doğruluğunu artırma, kişiselleştirilmiş tedavi olanaklarını geliştirme, sağlık hizmet sunum süreçlerini optimize etme ve maliyetleri azaltma yönündeki etkileri, küresel ölçekte benzer şekilde raporlanmaktadır.

Literatürde yer alan bulgular, yapay zekâ kullanımının sağlık hizmetlerinde çok yönlü faydalar sunduğunu ortaya koymaktadır. Yapay zekâ destekli sistemlerin, özellikle tıbbi görüntüleme alanlarında hastalık tespit doğruluğunu artırarak insan kaynaklı hataların azaltılmasına katkı sağladığı belirtilmektedir (Davenport ve Kalakota, 2019; Jiang vd., 2017). Bununla birlikte, Precision Medicine kapsamında yapay zekâ teknolojilerinin, bireylerin genetik ve klinik verilerine dayalı olarak daha etkili ve kişiselleştirilmiş tedavi planlarının oluşturulmasına imkân sağladığı vurgulanmaktadır (Chen ve Decary, 2020; Gupta ve Kumar,

2023). Ayrıca otomasyon temelli yapay zekâ uygulamalarının hastane süreçlerini iyileştirdiği, hasta akışını optimize ettiği ve sağlık profesyonellerinin iş yükünü azalttığı ifade edilmektedir (Reddy vd., 2019; Secinaro vd., 2021). Gerçek zamanlı izleme sistemleri ve öngörücü analitik modellerin ise hastalıkların erken tespiti ve risk yönetimi açısından proaktif sağlık yönetimini desteklediği belirtilmektedir (Alowais vd., 2023; Amann vd., 2020). Bu gelişmelerin, sağlık hizmetlerinde kaynak kullanımını daha etkin hale getirdiği ve maliyetlerin azaltılmasına katkı sağladığı da çeşitli uluslararası çalışmalar tarafından ortaya konulmaktadır (Davenport ve Kalakota, 2019; Bhagat ve Kanyal, 2024). Bu bağlamda, yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetleri üzerindeki etkilerinin yalnızca belirli bir ülke ile sınırlı olmadığı, farklı sağlık sistemlerinde gerçekleştirilen çalışmalarla desteklenmektedir. Aşağıda bu konuda ülkeler bağlamında yapılan çalışmalara örnekler verilmiştir:

- Artificial intelligence in healthcare alanındaki çalışmalar, özellikle radyoloji ve patolojide yapay zekânın insan performansına eşit veya daha yüksek doğruluk sağlayabildiğini göstermektedir (McGenity vd., 2024; Jiang vd., 2017). Thomas H. Davenport ve Kalakota (2019) tarafından yapılan çalışmada, yapay zekânın klinik karar destek süreçlerinde insan hatasını azalttığı vurgulanmıştır.
- Kişiselleştirilmiş tıp (Precision Medicine) yaklaşımının ABD ve Avrupa’da yaygın olarak uygulandığı ve genetik ile klinik verilere dayalı tedavi planlarının daha etkili sonuçlar verdiği belirtilmektedir (Collins ve Varmus, 2015; Gupta ve Kumar, 2023). Ayrıca National Institutes of Health tarafından yürütülen çalışmalar da bu bulguları desteklemektedir (Collins ve Varmus, 2015).
- Eric Topol (2019) ve Avrupa merkezli çalışmalar, yapay zekâ tabanlı otomasyonun hasta akış yönetimi, randevu sistemleri ve klinik iş yükünün azaltılması üzerinde olumlu etkiler sağladığını ortaya koymaktadır (Reddy vd., 2019). National Health Service kapsamında yürütülen çalışmalar da yapay zekâ destekli sistemlerin operasyonel verimliliği artırdığını göstermektedir (NHS England, 2019; Davenport ve Kalakota, 2019).
- Çin ve ABD’de gerçekleştirilen araştırmalar, yapay zekâ modelleri sayesinde erken risk tespiti ve hastalık öngörüsünün mümkün olduğunu ortaya koymaktadır (Rajkomar vd., 2019; Jiang vd., 2017). Bununla birlikte, Organisation for Economic Co-operation and Development ve ABD merkezli çalışmalar, yapay zekâ kullanımının gereksiz testleri azaltarak kaynak optimizasyonu sağladığını ve sağlık hizmeti maliyetlerini düşürdüğünü göstermektedir (OECD, 2017; Davenport ve Kalakota, 2019).

- Türkiye’de sağlık alanında yapay zekâ uygulamaları, özellikle e-Nabız gibi dijital sağlık platformları, üniversite temelli araştırma merkezleri ve yapay zekâ destekli hastane bilgi sistemleri aracılığıyla gelişim göstermektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2023). Bu uygulamalar; klinik karar destek, hasta yönetimi, veri analitiği ve kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri alanlarında önemli katkılar sunmaktadır (Güzel vd., 2022; Yorgancıoğlu Tarcan vd., 2024). Türkiye’deki mevcut örnekler, yapay zekânın sağlık sistemine entegrasyonunun hem akademik hem de uygulama düzeyinde hız kazandığını ortaya koymaktadır (Türkiye Sağlık Vakfı, 2023).

4.3. Yapay Zekâ Uygulamalarında Karşılaşılan Zorluklar

Çalışmalarda öne çıkan bulgular, yapay zekâ kullanımına ilişkin çeşitli yapısal ve etik zorluklara işaret etmektedir. Veri gizliliği ve hasta bilgilerinin güvenliği, literatürde en sık vurgulanan sorun alanları arasında yer almaktadır (Amann vd., 2020; Russell ve Norvig, 2016). Bunun yanında, yapay zekâ temelli karar verme süreçlerinin şeffaflığına ve açıklanabilirliğine ilişkin etik kaygıların bulunduğu ifade edilmektedir (Bostrom ve Yudkowsky, 2018; Amann vd., 2020). Ayrıca algoritmik önyargı, hesap verebilirlik eksikliği ve veri güvenliği riskleri gibi konuların, yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetlerine entegrasyonunda önemli sınırlılıklar oluşturduğu belirtilmektedir (Reddy vd., 2019; Secinaro vd., 2021).

Yüksek uygulama maliyetlerinin, özellikle düşük kaynaklı sağlık sistemlerinde yapay zekâ kullanımını sınırladığı belirtilmektedir. Ayrıca sağlık profesyonellerinin yapay zekâ sistemlerinin doğruluğuna yönelik şüpheleri ve mevcut elektronik sağlık kayıtları ile hastane bilişim altyapılarının entegrasyonunda yaşanan teknik sorunlar, uygulamaların yaygınlaşmasını zorlaştıran unsurlar arasında gösterilmektedir.

4.4. Teşhis Süreçlerinde Yapay Zekâ Kullanımı

Literatürde, yapay zekânın teşhis süreçlerindeki etkinliğine ilişkin bulgular dikkat çekmektedir. Gelişmiş görüntüleme tekniklerinde (BT, MR, röntgen) kullanılan yapay zekâ algoritmalarının, kırıklar, enfeksiyonlar ve çeşitli kanser türlerinin tespitinde geleneksel yöntemlere kıyasla daha yüksek doğruluk sağladığı raporlanmaktadır. Ayrıca yapay zekâ destekli patoloji sistemlerinin doku örneklerini daha hızlı ve tutarlı biçimde analiz edebildiği belirtilmektedir. Bunun yanı sıra, genetik veriler üzerinde yapılan analizlerde yapay zekânın kalıtsal hastalıkların öngörülmesine katkı sağladığı, karmaşık veri setleri arasındaki ilişkileri ortaya koyabildiği ifade edilmektedir.

4.5. Tedavi Süreçlerinde Yapay Zekâ Kullanımı

İncelenen çalışmalarda yapay zekânın tedavi süreçlerinde giderek daha fazla yer aldığı görülmektedir. Yapay zekâ destekli sistemlerin moleküler etkileşimleri hızlı biçimde analiz ederek ilaç

keşfi süreçlerine katkı sunduğu belirtilmektedir. Hassas tıp uygulamaları kapsamında, tedavilerin bireylerin genetik ve klinik özelliklerine göre uyarlanabildiği ve bu sayede yan etkilerin azaltılabildiği ifade edilmektedir. Ayrıca yapay zekâ temelli öngörücü modellerin diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik hastalıkların yönetiminde kullanıldığı ve hastalık seyrinin daha etkin biçimde izlenmesine olanak tanıdığı bildirilmektedir.

4.6. Hastane Yönetiminde Yapay Zekâ Kullanımı

Bulgular, yapay zekâ uygulamalarının hastane yönetiminde operasyonel verimliliği artırdığını göstermektedir. Kaynak tahsisi ve randevu planlamasının otomatikleştirilmesi yoluyla iş süreçlerinin optimize edildiği belirtilmektedir (Secinaro vd., 2021). Sanal asistanlar ve sohbet robotlarının hasta etkileşimini geliştirdiği ve idari iş yükünü azalttığı ifade edilmektedir. Tahmine dayalı analizlerin, hasta bekleme sürelerinin ve acil servis yoğunluğunun azaltılmasına katkı sağladığı, hastanelerin mevcut kaynaklarını daha etkin biçimde kullanmasına olanak tanıdığı raporlanmaktadır.

4.7. Tahmine Dayalı Analiz ve Gelecek Beklentileri

Literatürde yer alan bulgular, yapay zekâ destekli tahmine dayalı analizlerin sağlık sistemleri açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Pandemi tahmin modellerinin, sağlık kuruluşlarının ve kamu otoritelerinin hazırlık ve müdahale planlamalarını desteklediği belirtilmektedir (Rajkomar vd., 2019; Jiang vd., 2017). Ayrıca yapay zekâ temelli öngörücü modellerin, salgınların erken tespiti ve sağlık kaynaklarının etkin planlanması açısından kritik rol oynadığı ifade edilmektedir (World Health Organization, 2021; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2020). Yapay zekâ destekli giyilebilir cihazların, hastaların hayati bulgularını gerçek zamanlı izleyerek erken müdahale olanağı sunduğu ifade edilmektedir. Geleceğe yönelik beklentiler arasında açıklanabilir yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesi, blok zinciri teknolojisi ile entegrasyonun artırılması ve yapay zekâ destekli robotik cerrahinin yaygınlaşması öne çıkmaktadır. Ayrıca uzaktan sağlık hizmetleri ve tele-tıp uygulamalarının yapay zekâ desteğiyle daha geniş kabul görmesi beklenmektedir.

Tablo 3'te, tanı ve sağlık hizmetleri yönetiminde yapay zekâ uygulamaları, faydaları, zorlukları ve beklentileriyle ilgili temel bulguların ayrıntılı bir özetini sunmaktadır.

Tablo3: Bulguların Özeti

Kategori	Bulgular
Yapay Zekâ Uygulamaları	Yapay zekâ destekli teşhis, özellikle radyoloji ve patolojide hastalık tespitinde doğruluğu artırır.
Faydalar	- Daha iyi hastalık tespit doğruluğu, insan hatalarını azaltmaya yardımcı olur. - Kişiselleştirilmiş tıp ve tedavi planlarında daha iyi verimlilik. - Otomasyon yoluyla hastane sistemleri ve hasta etkileşiminin iyileştirilmesi. - Gerçek zamanlı takip ve öngörücü modeller, proaktif sağlık yönetimine rehberlik eder. - Kaynak kullanımının iyileşmesiyle sonuçlanan daha düşük tıbbi giderler. - Veri gizliliği riskleri ve hasta bilgileriyle ilgili güvenlik sorunları. - Yapay zekâ karar vermesiyle ilgili etik kaygılar ve açıklık eksikliği. - Düşük kaynaklı yerlerde yapay zekâ kullanımını kısıtlayan yüksek uygulama maliyetleri.
Zorluklar	- Sağlık uzmanlarının direnci, yapay zekânın doğruluğu hakkındaki şüphelere dayanmaktadır. - Mevcut elektronik sağlık kayıt sistemleri ve hastane BT altyapısının bir araya getirilmesinde yaşanan sorunlar. - Gelişmiş teşhis teknikleri (CT taramaları, MR'lar, röntgenler), kırıkları, enfeksiyonları ve kanserleri tespit etmede geleneksel yöntemlerden daha üstündür.
Teşhiste Yapay Zekâ	- Yapay zekâ destekli patoloji sistemleri doku örneklerini daha hızlı ve daha doğru bir şekilde inceler. - Yapay zekâ , kalıtsal hastalıkları daha iyi tahmin etmeye yardımcı olan genetik bilgidaki korelasyonları bulur. - Yapay zekâ , moleküler etkileşimleri daha hızlı tahmin ederek ve olası tedavileri belirleyerek ilaç keşfine yardımcı olur.
Tedavide Yapay Zekâ	- Yapay zekâ destekli hassas tıp, tedavileri genetik ve klinik verilere göre kişiselleştirerek yan etkileri en aza indirir. - Yapay zekâ , diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar için öngörücü modeller kullanarak kronik hastalık yönetimini geliştirir. - Yapay zekâ , kaynak tahsisini ve randevu planlamasını otomatikleştirerek operasyonel verimliliğe yardımcı olur.
Hastane Yönetiminde Yapay Zekâ	- Sanal asistanlar ve sohbet robotları hasta etkileşimini geliştirir ve idari yükleri azaltır. - Tahmine dayalı analizler, hastanelerin kaynaklarını en üst düzeye çıkarmasına yardımcı olarak hasta bekleme sürelerini ve acil servis yoğunluğunu azaltır. - Epidemilerin yapay zekâ tahminleri, sağlık kuruluşlarının ve hükümetlerin yanıt planlamasına yardımcı olur.
Tahmine Dayalı Analizde Yapay Zekâ	- Yapay zekâ kullanan giyilebilir cihazlar, hastaların hayati belirtilerini gerçek zamanlı olarak takip eder, böylece yüksek riskli restorasyon fikirleri olanlar için erken müdahale sağlar. - Yapay zekâ algoritmaları hasta durumunun kötüleşmesini öngörür, bu da erken tedaviye olanak tanır. - Açıklanabilir yapay zekâ nın geliştirilmesi sağlık hizmeti sağlayıcıları arasında güveni ve açıklığı artıracaktır.
Gelecek Beklentileri	- Yapay zekâ blok zinciri teknolojisiyle entegre edilmesi veri bütünlüğünü artırır ve birbirine bağlanabilirliği sağlar. - Yapay zekâ destekli robotik operasyonların, az invaziv teknikleri biraz iyileştirmesi bekleniyor. - Yapay zekâ destekli uzaktan sağlık teknolojilerine ve tele tıp'a daha genel bir kabul.

5. TARTIŞMA

Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşması, tıbbi tanı süreçlerinden hastane yönetimine, tedavi planlamasından öngörücü analitik sistemlere kadar geniş bir alanda dönüşümü beraberinde getirmiştir. Yapay zekâ, yüksek hacimli sağlık verilerini kısa sürede analiz edebilme kapasitesi sayesinde klinik karar alma süreçlerinde olası seçenekleri daraltmakta ve sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırmaktadır. Bununla birlikte, yapay zekânın sağlık alanındaki kullanımının etik, hukuki ve yönetsel boyutlarda çeşitli yapısal zorlukları da beraberinde getirdiği görülmektedir. Bu çalışma, literatürde yer alan bulgular doğrultusunda sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarını güçlü ve sınırlı yönleriyle ele alarak, bu teknolojilerin yaygın kullanımını etkileyen faktörleri tartışmaktadır (Al Kuwaiti vd., 2023).

Tanı süreçlerine ilişkin bulgular, yapay zekânın geniş ölçekli tıbbi veri setlerini analiz ederek hekimlerin gözünden kaçabilecek klinik örüntüleri tespit etmede önemli bir potansiyel sunduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle radyoloji ve patoloji alanlarında yapay zekâ destekli sistemlerin tanı doğruluğunu artırdığı görülmektedir. Bununla birlikte, yapay zekâ sistemlerinin tanı süreçlerine ne ölçüde entegre edilmesi gerektiği konusu literatürde tartışmalı bir alan olmaya devam etmektedir. Eğitim veri setlerinin tüm demografik grupları yeterince temsil edememesi, bazı yapay zekâ modellerinde sistematik yanlılıklara yol açabilmektedir. Bu durum, yapay zekâ uygulamalarının evrensel ve güvenilir biçimde kullanılabilmesi için daha kapsayıcı veri setlerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir (Alowais vd., 2023).

Tedavi planlamasında yapay zekâ uygulamaları, kişiselleştirilmiş tıp yaklaşımının gelişmesine önemli katkılar sunmaktadır. Yapay zekâ algoritmaları; bireylerin genomik yapıları, tıbbi geçmişleri ve yaşam tarzı verilerini analiz ederek tedavi programlarının uyarlanmasına olanak tanımaktadır. Bu durum, tedavi etkinliğinin artırılması ve istenmeyen yan etkilerin azaltılması açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Özellikle onkoloji alanında yapay zekânın tümörlerin ilaç yanıtlarını tahmin etmedeki başarısı, kemoterapi stratejilerinin bireye özgü olarak düzenlenmesine imkân tanımaktadır.

Kronik hastalıkların yönetiminde yapay zekâ destekli sistemler, hasta verilerinin sürekli izlenmesi yoluyla erken müdahale ve kişiselleştirilmiş tedavi önerilerinin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. Ancak literatürde, yapay zekânın kritik sağlık kararlarında belirleyici rol üstlenmesine yönelik sağlık profesyonellerinin temkinli yaklaşımlar sergilediği görülmektedir. Bu durumun temelinde, yapay zekâ sistemlerinin karar verme süreçlerinin yeterince şeffaf olmaması ve sorumluluğun nasıl paylaşılabileceğine ilişkin belirsizlikler yer almaktadır. Bu nedenle, yapay zekâ modellerinin açıklanabilir ve yorumlanabilir nitelikte olması, sağlık çalışanlarının bu sistemlere duyduğu güvenin artırılması açısından kritik öneme sahiptir (Amann vd., 2020).

Hastane yönetimi alanında yapay zekâ uygulamaları, otomasyon yoluyla kaynak tahsisi, hasta planlaması ve idari süreçlerde verimliliğin artırılmasına katkı sağlamaktadır (Thomas H.

Davenport ve Kalakota, 2019; Secinaro vd., 2021). Öngörücü analitik sistemler, hasta kabul oranlarını tahmin ederek yatak kapasitesi ve sağlık personeli dağılımının optimize edilmesine olanak tanımaktadır (Reddy vd., 2019; Alowais vd., 2023). Bu durum, hasta bekleme sürelerinin azaltılması ve hizmet sunumunda operasyonel düzensizliklerin giderilmesi açısından önemli bir kazanım olarak değerlendirilmektedir (Secinaro vd., 2021; Bhagat ve Kanyal, 2024). Ayrıca sanal asistanlar ve sohbet robotları aracılığıyla hasta etkileşiminin güçlendirilmesi, idari iş yükünün azaltılmasına katkı sunmaktadır (Alowais vd., 2023; Reddy vd., 2019). Bu bağlamda, yapay zekâ destekli sistemlerin sağlık hizmetlerinde operasyonel verimliliği artırarak daha etkin ve sürdürülebilir bir hizmet sunumuna katkı sağladığı ifade edilmektedir. Yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetlerinde sunduğu avantajlar, özellikle tanı doğruluğu, operasyonel verimlilik ve maliyet yönetimi açısından önemli kazanımlar ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, veri güvenliği, etik sorunlar, algoritmik şeffaflık eksikliği ve yüksek maliyetler gibi dezavantajlar, bu teknolojilerin sürdürülebilir ve güvenli biçimde uygulanabilmesi için dikkatle ele alınması gereken alanlar olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, yapay zekâ entegrasyonunun yalnızca teknolojik bir dönüşüm değil, aynı zamanda etik, hukuki ve yönetsel boyutları içeren bütüncül bir yaklaşım gerektirdiği değerlendirilmektedir. Bu bağlamda tablo 4'te yapay zekânın sağlık hizmetlerindeki avantaj–dezavantaj karşılaştırması yapılmıştır.

Tablo 4: Yapay Zekânın Sağlık Hizmetlerinde Avantaj–Dezavantaj Karşılaştırması

Boyut	Avantajlar	Dezavantajlar / Sınırlılıklar
Klinik Tanı ve Karar Destek	Yüksek doğruluk oranı ile hastalıkların erken ve doğru teşhisi sağlanır.	Yanlış veri ile eğitilmiş sistemler hatalı teşhis üretebilir.
Operasyonel Verimlilik	Hasta akışı, randevu ve kaynak planlaması optimize edilir; iş yükü azalır.	Sistem entegrasyonu zor ve maliyetlidir.
Öngörücü Analitik	Hasta yoğunluğu, yatak kapasitesi ve riskli vakalar önceden tahmin edilebilir.	Tahminler veri kalitesine bağlıdır; hatalı öngörüler risk oluşturur.
Kişiselleştirilmiş Tıp	Precision Medicine ile bireye özgü tedavi planları geliştirilir.	Genetik ve kişisel verilerin kullanımı etik ve gizlilik sorunları doğurur.
Maliyet Yönetimi	Gereksiz testler azalır, kaynak kullanımı optimize edilir.	İlk yatırım ve bakım maliyetleri oldukça yüksektir.
Hasta Deneyimi	Chatbotlar ve dijital sistemlerle hasta iletişimi güçlenir.	İnsan teması azalabilir, hasta memnuniyeti bazı durumlarda düşebilir.
Veri Yönetimi	Büyük veri analizi ile hızlı ve kapsamlı veri işleme sağlanır.	Veri güvenliği ve siber saldırı riskleri artar.
Etik ve Şeffaflık	Klinik karar süreçlerinde standartlaşma sağlanabilir.	Explainable Artificial Intelligence eksikliği nedeniyle kararlar açıklanamayabilir.
İnsan Kaynağı	Sağlık personelinin iş yükü azalır, zaman tasarrufu sağlanır.	Mesleki rol dönüşümü ve iş gücü kaybı riski ortaya çıkabilir.
Hukuki ve Yönetsel Boyut	Sağlık sistemlerinde daha sistematik ve veri odaklı yönetim sağlanır.	Hukuki sorumluluk ve mevzuat eksiklikleri belirsizlik yaratır.

Bununla birlikte, yapay zekâ uygulamalarının sağlık kurumlarında benimsenmesi çeşitli yapısal ve ekonomik engellerle karşı karşıyadır. Yüksek başlangıç maliyetleri, özellikle kaynakları sınırlı sağlık kuruluşlarında yapay zekâ yatırımlarını zorlaştırmaktadır. Ayrıca hastane bilgi sistemleri arasında standartlaştırılmış protokollerin eksikliği, yapay zekâ sistemlerinin mevcut altyapılarla entegrasyonunu güçleştirmektedir. Bu bağlamda, gelecekte yapay zekâ uygulamalarının daha geniş ölçekte benimsenebilmesi için uygun maliyetli çözümlerin geliştirilmesi ve standart süreçlerin oluşturulması gerekmektedir (Bhagat ve Kanyal, 2024).

Öngörücü analitik bağlamında yapay zekâ, halk sağlığı planlamasında da önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Epidemiyolojik verilerin analizi yoluyla olası salgınların önceden tahmin edilmesi, sağlık sistemlerinin proaktif önlemler almasına katkı sağlamaktadır. COVID-19 pandemisi sürecinde yapay zekâ destekli tahmin sistemlerinin enfeksiyon yayılımını izleme, kaynak dağılımını planlama ve temas takibini destekleme işlevleri bu potansiyeli açık biçimde ortaya koymuştur. Ayrıca giyilebilir teknolojiler aracılığıyla hayati bulguların izlenmesi, erken müdahale imkânlarını artırmaktadır (Chen ve Decary, 2020). Buna karşın, kişisel sağlık verilerinin gizliliği ve güvenliği yapay zekâ uygulamalarının önündeki en önemli etik ve hukuki sorunlar arasında yer almaktadır. Kullanıcı tarafından sağlanan verilerin doğruluğu, veri güvenliği ve hasta onamı gibi konular, yapay zekâ destekli sağlık sistemlerinde özel bir hassasiyet gerektirmektedir. Bu nedenle, gelişmiş veri güvenliği mekanizmaları ve düzenleyici çerçeveler yapay zekâ uygulamalarının sürdürülebilirliği açısından temel bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir (Panahi, 2024). Bu noktada, blok zinciri teknolojisinin yapay zekâ destekli sağlık uygulamalarıyla entegrasyonu, veri güvenliği ve şeffaflık açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır. Merkezi olmayan veri yapıları sayesinde blok zinciri, veri bütünlüğünü güçlendirmekte ve hesap verebilirliği artırmaktadır. Literatürde, yapay zekâ ve blok zinciri entegrasyonunun veri ihlallerine karşı koruyucu bir çözüm olabileceği vurgulanmaktadır (Gupta ve Kumar, 2023).

Yapay zekâ uygulamalarının yaygınlaşmasının önündeki bir diğer önemli engel ise sağlık profesyonellerinin bu sistemleri benimseme konusundaki isteksizliğidir. Klinik karar verme süreçlerinde yapay zekâya duyulan güvensizlik ve olası iş kaybı endişeleri, bu isteksizliğin temel nedenleri arasında yer almaktadır. Sağlık çalışanlarının yapay zekâ sistemlerinin işleyişi ve sınırları konusunda bilgilendirilmesi ve bu sistemlerin geliştirme süreçlerine dahil edilmesi, benimseme düzeyini artıracak önemli adımlar olarak değerlendirilmektedir (Haque ve Akter, 2022).

Sonuç olarak, yapay zekâ sağlık hizmetlerinde önemli fırsatlar sunmakla birlikte, bu teknolojilerin etkin ve güvenli biçimde kullanılabilmesi için etik, hukuki, teknik ve yönetsel boyutların bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir. Uygun politika çerçeveleri, standartlar ve eğitim programlarıyla desteklenen yapay zekâ uygulamalarının, hasta ve sağlık hizmeti sağlayıcıları açısından daha etkili ve sürdürülebilir bir sağlık sistemi oluşturulmasına katkı sunacağı öngörülmektedir (Jiang vd., 2017).

6. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE GELECEK ÇALIŞMALAR İÇİN ÖNERİLER

Bu çalışmanın bulguları, kullanılan araştırma yöntemi ve veri kaynaklarının niteliği çerçevesinde değerlendirilmelidir. Öncelikle araştırma, sistematik literatür taraması yöntemine dayandığından, elde edilen sonuçlar incelenen çalışmaların kapsamı, metodolojik yaklaşımları ve raporladıkları bulgularla sınırlıdır. Bu nedenle, çalışmada doğrudan ampirik veri toplanmamış olup, sonuçlar ikincil kaynaklara dayalıdır.

İkinci olarak, literatür taraması belirli akademik veri tabanlarıyla (PubMed, IEEE Xplore, Science Direct, Google Scholar ve DergiPark) sınırlandırılmıştır. Bu durum, ilgili konuda yayımlanmış olmakla birlikte tarama kapsamı dışında kalan bazı çalışmaların inceleme dışında kalmasına yol açmış olabilir. Ayrıca, yalnızca hakemli dergilerde yayımlanan ve belirlenen dâhil etme kriterlerini karşılayan çalışmaların değerlendirilmesi, literatürde yer alan ancak farklı yayın türlerinde sunulan katkıların kapsam dışında kalmasına neden olmuştur.

Üçüncü olarak, incelenen çalışmaların yöntemsel ve bağlamsal açıdan heterojen bir yapı sergilemesi, bulguların nicel karşılaştırmalar yoluyla genellemesini sınırlandırmıştır. Bu nedenle çalışmada, nicel meta-analiz yerine tematik ve betimleyici bir sentez yaklaşımı benimsenmiştir. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerinin hızla gelişen doğası göz önüne alındığında, literatürdeki bazı bulguların zaman içerisinde güncelliğini yitirme riski bulunmaktadır.

Gelecekte yapılacak araştırmaların, yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetleri yönetimindeki etkilerini daha derinlemesine inceleyebilmesi için nicel ve nitel ampirik yöntemlere daha fazla ağırlık vermesi önerilmektedir. Özellikle sağlık kuruluşlarında uygulanan yapay zekâ sistemlerine ilişkin saha çalışmaları, vaka analizleri ve deneysel tasarımlar, literatürde ortaya konan kuramsal bulguların pratikteki yansımalarını değerlendirme açısından önemli katkılar sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, farklı ülke ve sağlık sistemi bağlamlarında gerçekleştirilecek karşılaştırmalı çalışmalar, yapay zekâ uygulamalarının kurumsal, kültürel ve düzenleyici faktörlerle nasıl etkileşime girdiğinin anlaşılmasına yardımcı olabilir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yapay zekâ uygulamalarının benimsenmesine ilişkin engellerin ve fırsatların incelenmesi, politika yapıcılara yol gösterici nitelikte olacaktır. Gelecek araştırmalarda, yapay zekâ uygulamalarının etik boyutu, veri gizliliği, algoritmik önyargı ve hesap verebilirlik konularına odaklanan disiplinler arası çalışmaların artırılması da önem arz etmektedir. Ayrıca, açıklanabilir yapay zekâ modellerinin sağlık profesyonellerinin güven algısı ve teknoloji kabulü üzerindeki etkilerinin incelenmesi, yapay zekâ sistemlerinin daha yaygın ve sürdürülebilir biçimde kullanılmasına katkı sağlayacaktır.

Son olarak, yapay zekâ temelli sağlık çözümlerinin iş gücü planlaması, klinik eğitim süreçleri ve mesleki roller üzerindeki uzun vadeli etkilerini ele alan çalışmaların, sağlık sektörünün gelecekteki dönüşümünü daha bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmeye imkân tanıyacağı düşünülmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada incelenen araştırmalar, yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetleri yönetiminde tanı süreçlerinden tedavi planlamasına, idari işleyişten öngörücü analitik modellere kadar geniş bir alanda önemli dönüşümler yarattığını ortaya koymaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler, klinik karar alma süreçlerini destekleyerek tanı doğruluğunu artırmakta, hastane yönetim süreçlerini optimize etmekte ve kişiselleştirilmiş tedavi yaklaşımları aracılığıyla hasta sonuçlarının iyileştirilmesine katkı sunmaktadır. Bununla birlikte, literatürde yapay zekâ uygulamalarına yönelik temkinli yaklaşımların devam ettiği görülmektedir. Etik sorunlar, veri gizliliği ve güvenliğiyle ilgili riskler, yüksek uygulama maliyetleri ve sağlık profesyonellerinin direnç göstermesi, yapay zekânın sağlık alanında yaygın biçimde benimsenmesinin önündeki temel engeller arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ sistemlerinin daha açıklanabilir hale getirilmesi ve sağlık verilerinin korunmasına yönelik güçlü standartların geliştirilmesi, yapay zekâ uygulamalarının güvenilirliğini artırmak açısından kritik öneme sahiptir. Ayrıca bu gereklilikler, sağlık alanında yapay zekâ kullanımına yönelik açık ve bağlayıcı yönergelerin oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır.

Mevcut zorluklara rağmen, yapay zekânın sağlık hizmetleri alanındaki potansiyeli güçlü biçimde varlığını sürdürmektedir. Yapay zekâ destekli robotik cerrahi uygulamaları, tele tıp sistemleri ve öngörücü analiz modellerinin, sağlık hizmetlerinin daha verimli, erişilebilir ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşmasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bunun yanı sıra, yapay zekânın blok zinciri teknolojileri ve Tıbbi Nesnelerin İnterneti (IoMT) ile bütünleşmesi, sağlık verilerinin güvenli biçimde işlenmesi ve paylaşılması açısından önemli fırsatlar sunmaktadır.

Yapay zekânın sağlık hizmetlerinde sunduğu potansiyelin tam anlamıyla hayata geçirilebilmesi; sağlık hizmeti sağlayıcıları, politika yapıcılar ve teknoloji geliştiricileri arasında güçlü bir iş birliğinin kurulmasına bağlıdır. Şeffaflık, güven ve etik ilkeler temelinde geliştirilen yapay zekâ uygulamalarının, sağlık sektöründe uzun vadede hasta odaklı, etkin ve kaliteli hizmet sunumunu desteklemesi beklenmektedir. Bu doğrultuda, gelecekte yapay zekâ temelli sağlık hizmetlerinin yaygınlaşacağı göz önüne alındığında, sağlık profesyonellerinin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik iş gücü planlamalarının yapılması, klinik eğitim süreçlerinin yeniden yapılandırılması ve gerekli altyapı yatırımlarının zamanında gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

ETİK KURUL İZNİ

Bu çalışma, insan katılımcılar, deneysel uygulamalar, anket, görüşme ya da kişisel veri içeren herhangi bir veri toplama süreci kapsamamaktadır. Çalışma, ikincil veri kaynakları ve mevcut literatürün sistematik incelenmesine dayalı olarak yürütülmüştür. Bu nedenle araştırma, etik kurul izni gerektiren çalışmalar kapsamında yer almamaktadır.

KAYNAKÇA

- Aşık, Z., & Özen, M. (2018). Meta-analiz basamakları ve raporlanması. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi (TJFMPC)*, 13(2), 232–240.
- Al Kuwaiti, A., Nazer, K., Al-Reedy, A., Al-Shehri, S., Al-Muhanna, A., Subbarayalu, A. V., & Al-Muhanna, F. A. (2023). A review of the role of artificial intelligence in healthcare. *Journal of Personalized Medicine*, 13(6), 951. <https://doi.org/10.3390/jpm13060951>
- Alowais, S. A., Alghamdi, S. S., Alsuhebany, N., Alqahtani, T., Alshaya, A. I., Almohareb, S. N., & Albekairy, A. M. (2023). Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Medical Education*, 23(1), 689. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04410-7>
- Amann, J., Blasimme, A., Vayena, E., Frey, D., Madai, V. I., & Precise4Q Consortium. (2020). Explainability for artificial intelligence in healthcare: A multidisciplinary perspective. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20, 310. <https://doi.org/10.1186/s12911-020-01332-6>
- Benbya, H., Davenport, T. H., & Pachidi, S. (2020). Special issue editorial: Artificial intelligence in organizations—Current state and future opportunities. *MIS Quarterly Executive*, 19(4), 267–277.
- Bhagat, S. V., & Kanyal, D. (2024). Navigating the future: The transformative impact of artificial intelligence on hospital management. *Cureus*, 16(2), e43587. <https://doi.org/10.7759/cureus.43587>
- Bostrom, N., & Yudkowsky, E. (2018). The ethics of artificial intelligence. In V. C. Müller (Ed.), *Artificial intelligence safety and security* (pp. 57–69). Boca Raton, FL: Chapman and Hall/CRC.
- Chen, M., & Decary, M. (2020). Artificial intelligence in healthcare: An essential guide for health leaders. *Healthcare Management Forum*, 33(1), 10–18. <https://doi.org/10.1177/0840470419873123>
- Collins, F. S., & Varmus, H. (2015). A new initiative on precision medicine. *New England Journal of Medicine*, 372(9), 793–795. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1500523>
- Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal*, 6(2), 94–98. <https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94>
- Giuggioli, G., & Pellegrini, M. M. (2023). Artificial intelligence as an enabler for entrepreneurs: A systematic literature review and an agenda for future research. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 29(4), 816–837. <https://doi.org/10.1108/IJEBr-06-2022-0534>

- Grundner, L., & Neuhofer, B. (2021). The bright and dark sides of artificial intelligence: A futures perspective on tourist destination experiences. *Journal of Destination Marketing & Management*, 19, 100511. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100511>
- Gupta, N. S., & Kumar, P. (2023). Perspective of artificial intelligence in healthcare data management: A journey towards precision medicine. *Computers in Biology and Medicine*, 162, 107051. <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2023.107051>
- Güzel, Ş., Akman Dömbekci, H., & Eren, F. (2022). Yapay zekânın sağlık alanında kullanımı: Nitel bir araştırma. *Manisa Celal Bayar Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(4), 509–519. <https://doi.org/10.34087/cbusbed.1140122>
- Hadavi, M., Ghomian, Z., Mohammadi, F., & Sahebi, A. (2023). Workplace violence against health care workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Safety Research*, 85, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.01.001>
- Hamet, P., & Tremblay, J. (2017). Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*, 69(Suppl. 1), S36–S40. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2017.01.011>
- Haque, S. M., & Akter, J. S. (2022). Big data analytics and artificial intelligence in healthcare management: Impacts and current state. *Management of Sustainable Development*, 14(1), 36–42. <https://doi.org/10.2478/msd-2022-0006>
- Houfani, D., Slatnia, S., Kazar, O., Saouli, H., & Merizig, A. (2022). Artificial intelligence in healthcare: A review on predicting clinical needs. *International Journal of Healthcare Management*, 15(3), 267–275. <https://doi.org/10.1080/20479700.2021.1920521>
- Hür, G. (2021). PRISMA kontrol listesi 2020 güncellemesi. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(4), 603–605.
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., Wang, Y., Dong, Q., Shen, H., & Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2(4), 230–243. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>
- McGenity, C., Clarke, E. L., Jennings, C., Matthews, G., Cartlidge, C., Freduah-Agyemang, H., Stocken, D. D., & Treanor, D. (2024). Artificial intelligence in digital pathology: A systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy. *npj Digital Medicine*, 7, 114. <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01106-8>
- NHS England. (2019). *The Topol Review: Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future*. <https://www.nhs.uk>

- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2017). *Artificial intelligence in society*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Panahi, O. (2024). The rising tide: Artificial intelligence reshaping healthcare management. *SJ Public Health*, 1(1), 1–3.
- Parkash, O., Siddiqui, A. T. S., Jiwani, U., & Rind, F. (2022). Diagnostic accuracy of artificial intelligence for detecting gastrointestinal luminal pathologies: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 9, 1018937. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1018937>
- Pradhan, K., John, P., & Sandhu, N. (2021). Use of artificial intelligence in healthcare delivery in India. *Journal of Hospital Management and Health Policy*, 5, 1–7. <https://doi.org/10.21037/jhmhp-20-117>
- Prentice, C., Dominique Lopes, S., & Wang, X. (2020). Emotional intelligence or artificial intelligence—An employee perspective. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 29(4), 377–403. <https://doi.org/10.1080/19368623.2019.1647124>
- Raisch, S., & Krakowski, S. (2021). Artificial intelligence and management: The automation–augmentation paradox. *Academy of Management Review*, 46(1), 192–210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0078>
- Rajkomar, A., Dean, J., & Kohane, I. (2019). Machine learning in medicine. *New England Journal of Medicine*, 380(14), 1347–1358. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1814259>
- Reddy, S., Fox, J., & Purohit, M. P. (2019). Artificial intelligence-enabled healthcare delivery. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 112(1), 22–28. <https://doi.org/10.1177/0141076818815510>
- Robert, N. (2019). How artificial intelligence is changing nursing. *Nursing Management*, 50(9), 30–39. <https://doi.org/10.1097/01.numa.0000578988.56622.21>
- Secinaro, S., et al. (2021). The role of artificial intelligence in healthcare: A structured literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 21, 125. <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01488-9>
- Stanfill, M. H., & Marc, D. T. (2019). Health information management: Implications of artificial intelligence on healthcare data and information management. *Yearbook of Medical Informatics*, 28(1), 56–64. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677917>

- Stuart, R., & Peter, N. (2016). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Berkeley, CA: Prentice Hall.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2023). *e-Nabız kişisel sağlık sistemi*. <https://www.saglik.gov.tr>
- Topol, E. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Basic Books.
- Türkiye Sağlık Vakfı. (2023). *Sağlıkta yapay zekâ raporu*. <https://www.saglik.org.tr>
- Wismüller, A., & Stockmaster, L. (2020). AI-based detection of intracranial hemorrhage in CT. *arXiv preprint arXiv:2002.12515*.
- World Health Organization. (2021). *Ethics and governance of artificial intelligence for health*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>
- Yorgancıoğlu Tarcan, G., Yalçın Balçık, P., & Sebik, N. B. (2024). Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ. *Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 14(1), 50–60. <https://doi.org/10.31020/mutftd.1278529>
- Zhukovska, A., Zheliuk, T., Shushpanov, D., Brych, V., Brechko, O., & Kryvokulska, N. (2023). Management of the development of artificial intelligence in healthcare. In *Proceedings of the 13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)* (pp. 241–247). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ACIT59756.2023.10298360>
- Zilyas, D., & Yılmaz, A. (2023). Makine öğrenmesi yöntemleri ile eğitim başarısının tahmini modeli. *Dicle University Journal of Engineering*, 14(3), 437–447. <https://doi.org/10.24012/dumf.1322273>