

SAĞLIK KURULUŞLARINDA DIŞ KAYNAK KULLANIMI : MEDİKAL VE MEDİKAL OLMAYAN HİZMETLER ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI BİR ANALİZ
OUTSOURCING IN HEALTHCARE ORGANIZATIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS ON MEDICAL AND NON-MEDICAL SERVICES

Edanur KARACA * , Abdurrahman Yunus SARIYILDIZ **

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Samsun Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü ,Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye ,edanurdemir141@gmail.com, ORCID: 0009-0007-0583-410X

**Doç. Dr. Abdurrahman Yunus Sarıyıldız, Samsun Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü ,Samsun , Türkiye , yunus.sariyildiz@samu.edu.tr , ORCID: 0000-0003-2526-5016

ÖZET

Bu çalışma, sağlık kuruluşlarında dış kaynak kullanımını medikal ve medikal olmayan hizmetler bağlamında ele alarak ülkeler arası karşılaştırmalı bir analiz sunmayı amaçlamaktadır. Küreselleşme, teknolojik gelişmeler ve artan maliyet baskıları, sağlık sektöründe dış kaynak kullanımını önemli bir yönetim stratejisi hâline getirmiştir. Çalışmada, dış kaynak kullanımının kavramsal temelleri ve tarihsel gelişimi incelenmiş; sağlık hizmetlerinde uygulama alanları ve etkileri değerlendirilmiştir. Ulusal ve uluslararası akademik yayınlar, raporlar ve resmi belgeler incelenerek İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Hindistan ve Türkiye örnekleri karşılaştırılmıştır. Bulgular, piyasa temelli sağlık sistemlerinde dış kaynak kullanımını uygulamalarının daha geniş bir kapsamda kullanıldığını; kamusal düzenlemenin güçlü olduğu sistemlerde ise daha sınırlı ve kontrollü biçimde uygulandığını göstermektedir. Türkiye’de dış kaynak kullanımının ağırlıklı olarak medikal olmayan hizmetlerde yoğunlaştığı ve klinik hizmetlerde kamu denetiminin korunduğu görülmektedir. Bu doğrultuda, sağlık kuruluşlarında dış kaynak kullanımına ilişkin karar süreçlerinin yalnızca maliyet odaklı değil; hasta güvenliği, hizmet kalitesi, kurumsal kapasite ve uzun vadeli sürdürülebilirlik boyutları birlikte değerlendirilerek ele alınması önerilmektedir. Özellikle klinik hizmetlerde dış kaynak kullanımının şeffaf, ölçülebilir ve güçlü denetim mekanizmalarıyla desteklenmesi; medikal olmayan hizmetlerde ise performans temelli sözleşme ve etkin izleme sistemlerinin geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dış kaynak kullanımı, sağlık hizmetleri, hastane yönetimi, medikal hizmetler, medikal olmayan hizmetler.

ABSTRACT

This study aims to provide a cross-country comparative analysis of outsourcing practices in healthcare organizations by examining medical and non-medical services. Globalization, technological advancements, and increasing cost pressures have positioned outsourcing as an important managerial strategy in the healthcare sector. The study explores the conceptual foundations and historical development of outsourcing and evaluates its areas of application and impacts within healthcare services. National and international academic publications, reports, and official documents were reviewed, and outsourcing practices in the United Kingdom, the United States, Germany, India, and Turkey were comparatively analyzed.

The findings indicate that outsourcing practices are more extensively implemented in market-oriented healthcare systems, whereas systems characterized by strong public regulation adopt a more limited and controlled approach. In Turkey, outsourcing is predominantly concentrated in non-medical services, while public oversight over clinical services is largely maintained.

Accordingly, the study suggests that decision-making processes regarding outsourcing in healthcare organizations should not be based solely on cost considerations but should also incorporate patient safety, service quality, institutional capacity, and long-term sustainability. In particular, outsourcing of clinical services should be supported by transparent, measurable, and robust monitoring mechanisms, while performance-based contracting and effective evaluation systems should be strengthened in non-medical services.

Keywords: Outsourcing, healthcare services, hospital management, medical services, non-medical services.

1.GİRİŞ

Küreselleşme ve teknolojik gelişmelerin hız kazanması, ülkeler arasındaki coğrafi ve ekonomik sınırların esnemesine, bilgi ve sermaye akışının kolaylaşmasına yol açmıştır. Bu dönüşüm, işletmelerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde yoğun bir rekabet ortamıyla karşılaşmasına neden olmuş; örgütlerin varlıklarını sürdürebilmesi, değişen koşullara uyum sağlama ve yenilikçi yönetim stratejileri geliştirme becerilerine bağlı hâle gelmiştir (Ülgen & Mirze, 2007; Koçel, 2014).

Bu çerçevede dış kaynak kullanımı , işletmelere maliyet avantajı, esneklik ve temel yeteneklerine odaklanma imkânı sunan çağdaş bir yönetim yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır. Dış kaynak kullanımı ,işletmelerin temel faaliyetleri dışında kalan iş süreçlerini bu konuda uzmanlaşmış dış tedarikçilere devrederek verimliliği artırmasını ve rekabet gücünü korumasını sağlayan stratejik bir araçtır (Tutar vd., 2006; Ergin & Şahin, 2005).

Sağlık sektöründe dış kaynak kullanımı, artan maliyet baskıları, hizmet talebindeki büyüme ve sağlık teknolojilerinin hızlı gelişimi nedeniyle kritik bir yönetim stratejisi hâline gelmiştir. Başlangıçta temizlik, yemek ve güvenlik gibi medikal olmayan hizmetlerle sınırlı olan uygulamalar, günümüzde laboratuvar tetkikleri, görüntüleme, sterilizasyon ve bazı ileri tıbbi süreçleri kapsayacak şekilde genişlemiştir (Mollahaliloğlu vd.,2009).

Uluslararası literatürde ABD, İngiltere, Kanada ve Hollanda gibi ülkelerde dış kaynak kullanımının yaygın biçimde uygulandığı, Türkiye’de ise özellikle 1990’lı yıllardan itibaren hızla arttığı görülmektedir (Akbulut vd., 2012). Dış kaynak kullanımı sağlık kuruluşlarına yalnızca maliyet tasarrufu sağlamamakta; aynı zamanda hizmet kalitesi, uzmanlığa erişim, yönetsel esneklik ve teknolojik uyum gibi pek çok avantaj sunmaktadır. Bununla birlikte tedarikçiye bağımlılık, gizli

maliyet riski ve kalite kontrol güçlükleri gibi sorunlar da dikkatle yönetilmesi gereken unsurlardır (Koszewska,2004; Greaver,1999).

Bu nedenle sağlık kuruluşlarında dış kaynak kullanımının hangi hizmetlerde tercih edileceği, ne ölçüde uygulanacağı ve nasıl sürdürülebilir hâle getirileceği stratejik bir karar süreci olarak değerlendirilmektedir (Sökmen, 2010).

Bu çalışma, hastane işletmelerinde medikal ve medikal olmayan hizmetlerin dış kaynak kullanımını ulusal ve uluslararası literatür ışığında derlemeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda dış kaynak kullanımının kavramsal çerçevesi ve sağlık sektöründeki gelişim süreci ele alınmakta; farklı ülke örnekleri üzerinden uygulama alanları karşılaştırmalı olarak incelenmektedir .

2.DIŞ KAYNAK KULLANIMININ KAVRAMSAL TEMELLERİ

Dış kaynak kullanımı , işletmelerin belirli mal veya hizmet üretimine yönelik faaliyetlerini kendi bünyelerinde yürütmek yerine, bu alanda uzmanlaşmış dış kuruluşlardan sözleşme yoluyla temin etmesi anlamına gelen çağdaş bir yönetim stratejisidir. (Tutar vd., 2006; Ofluoğlu & Doğan, 2009).

Kavram, Oxford English Dictionary’de ilk kez 1979 yılında “dışarıdaki bir kaynaktan mal veya hizmet sağlama” şeklinde tanımlanmış; terimin literatürde geniş biçimde kullanımı ise 1981 yılında Business Week dergisinde yayımlanan bir makaleyle yaygınlık kazanmıştır. Her ne kadar uygulamaları daha eski dönemlere dayansa da dış kaynak kullanımı modern anlamda özellikle 1980’lerde önem kazanmaya başlamış, 1990’lı yıllarda küresel rekabetin ve maliyet baskılarının artmasıyla stratejik bir yönetim yaklaşımına dönüşmüştür (Margılıç,2006).

Günümüzde dış kaynak kullanımı, işletmelerin temel yeteneklerine odaklanmasını sağlayan ve rekabet avantajı yaratan stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir. İşletmeler, sınırlı kaynaklarını rekabet üstünlüğü sağlayan alanlara yönlendirebilmek için uzmanlık gerektiren veya destek niteliğindeki faaliyetlerini dış tedarikçilere devretmektedir. Bu uygulama, maliyet tasarrufunun yanı sıra örgütsel yalınlaşma, esneklik, uzmanlığa erişim ve verimlilik artışı gibi önemli faydalar sunmaktadır (Koçel, 2014).

Dış kaynak kullanımına yönelik teorik yaklaşımlardan ilki temel yetenek yaklaşımıdır (core competence). Prahalad ve Hamel (1990), temel yetenekleri işletmenin taklit edilmesi güç, rekabet avantajı sağlayan ve genişleme potansiyeli sunan benzersiz becerileri olarak tanımlamakta; işletmelerin bu yeteneklere odaklanması, geri kalan süreçleri ise dış tedarikçilere devretmesi gerektiğini savunmaktadır.(Prahalad &Hamel , 1990).

Bir diğ er açıklama ise işlem maliyeti teorisine (transaction cost theory) dayanmaktadır. Bu teoriye göre işletmeler, bir faaliyetin iç kaynaklarla yürütülmesinin maliyeti ile dışarıdan sağ lanmasının maliyetini karşılaştırarak en düşük işlem maliyetini yaratan seçeneğ e yönelmektedir. Bu nedenle dış kaynak kullanımı , işletme maliyetlerini optimize etmeye yönelik rasyonel bir tercih olarak değ erlendirilmektedir (Grossman & Helpman,2005).

Literatürdeki tanımlamalar incelendiğ inde dış kaynak kullanımı; işletmenin daha önce kendi bünyesinde yürüttüğü bazı fonksiyonların dış tedarikçilere devredilmesi organizasyonun temel yetenekleri dışındaki işleri daha uzman firmalara bırakması veya iç hizmetlerin sözleşmeli dış hizmet sağlayıcıları aracılığ ıyla yürütülmesi şeklinde ifade edilmektedir. Mol'un (2007) sınıflandırmasına göre dış kaynak kullanımı üç temel biçimde ortaya çıkmaktadır:

1. Faaliyetlerin dış tedarikçiler tarafından yürütülmesi,
2. İşlerin ve devredilebilir varlıkların dış tedarikçilere aktarılması,
3. İşletmenin kendisinin de yapabileceğ i faaliyetlerin dış tedarikçilere verilmesi.

Bu çerçevede dış kaynak kullanımı, işletmelerin rekabet avantajı sağ layan temel yetkinlikleri dışındaki faaliyetlerini, uzmanlık ve verimlilik gerekçeleriyle dış tedarikçilere devretmesi olarak tanımlanabilmektedir (Sharpe,1997).

3.DIŞ KAYNAK KULLANIMIN TARİHSEL GELİŞİMİ

Dış kaynak kullanımının tarihsel gelişimi incelendiğ inde uygulamanın kökeninin Roma İmparatorluğu dönemine kadar uzandığ ı görülmektedir. (Greaver,1999).Bu dönemde özellikle vergi toplama işlemlerinin etkinliğini artırmak amacıyla belirli yetkiler dış kişi ve gruplara devredilmiştir. 19. yüzyıla gelindiğ inde İngiltere'de metal üretim işletmelerinde benzer uygulamalar yaygınlaşmış, kamu sektöründe ise hapisane yönetimi, yol çalışmaları, kamu gelirlerinin toplanması ve atık yönetimi gibi pek çok hizmetin dış aktörler tarafından yürütüldüğü görülmüştür. Aynı yüzyılda Fransa'da demiryollarının yapımı ve onarımı ile su depolama ve dağıtımı gibi hizmetlerde dış kaynak kullanımına başvurulması, uygulamanın Avrupa genelinde yaygınlaşmaya başladığını göstermektedir. (Öztürk &Sezgili, 2002).

1960'lı yıllara gelindiğ inde, güvenlik, temizlik yemek gibi hizmetlerde dış kaynak kullanımı uygulanmaya başlanmıştır. 1980'li yıllardan sonra teknolojiadaki hızlı gelişmeler ve artan global rekabetin etkisiyle hissedilen esneklik gereksinimi, işletmeleri geleneksel yönetim tarzlarını terk etmeye zorlamıştır. Bu bağlamda, işletmeler öz yetenekleriyle ilgili olmayan bazı faaliyetlerin

yönetimini dış kaynak sağlayıcılara devretmeye ve faaliyet alanlarını sınırlamaya başlamışlardır (Çoban & Tutkun, 2004).

Türkiye’de dış kaynak kullanımı uygulamalarının geçmişi ise özellikle inşaat sektöründe uzun süredir kullanılan taşeronluk modeline dayanmaktadır. Yemek, temizlik ve personel taşıma gibi hizmetlerin dışarıdan sağlanması da Türkiye’de yerleşik uygulamalar arasında yer almaktadır. Ancak dış kaynak kullanımının bir yönetim stratejisi olarak benimsenmesi özellikle 2000’li yıllardan sonra hız kazanmıştır. (Koçel, 2014)

Sağlık işletmelerinde maliyetlerin kontrol altına alınması, bütçe dengesinin sağlanması, hizmet kalitesinin artırılması ve hasta odaklı hizmetlerin verilmesine yönelik uygulamaya konulan Sağlıkta Dönüşüm Programı ile dış kaynak kullanım stratejileri hızla artmıştır (Karaca vd., 2022).

Günümüzde dış kaynak kullanımı yalnızca maliyet tasarrufu sağlamak amacıyla değil, aynı zamanda yenilikçi teknolojilere erişim, uzmanlık bilgi birikiminden yararlanma ve rekabet gücünü artırma hedefleri doğrultusunda işletmeler tarafından stratejik bir tercih olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda hastane yöneticileri, maliyet analizleri yoluyla teknolojik cihaz ve donanımlara daha düşük maliyetlerle erişebilmekte; böylece hem kaynakların etkin kullanımını sağlamakta hem de kaliteli ve sürdürülebilir sağlık hizmeti sunumunu mümkün kılmaktadır (Bozdemir & Öcel,2016; Kalkan , 2015).

4.SAĞLIK HİZMETLERİNDE DIŞ KAYNAK KULLANIMI

Sağlık hizmetleri; bireylerin ve toplumun sağlığını korumak, geliştirmek, hastalıkları önlemek, hastalananlara erken dönemde tanı ve tedavi hizmeti sunmak, sakatlıkları azaltmak ve bireylerin kaliteli, uzun ve sağlıklı bir yaşam sürmesini sağlamak amacıyla yürütülen faaliyetlerin bütünüdür (Tengilimoğlu vd., 2009). Hastalıkların teşhis, tedavi ve rehabilitasyon hizmetlerinin yanı sıra toplum sağlığının geliştirilmesi ve koruyucu sağlık hizmetleri de sağlık hizmetlerinin kapsamı içinde değerlendirilmektedir (Kavuncubaşı, 2000).

Sağlık hizmetlerinin kapsamının genişliği, sürekli artan talep ve yüksek maliyet yapısı, sağlık kurumlarını kaynaklarını daha etkin kullanmaya zorlamaktadır. Bu kapsamda sağlık kuruluşları, sundukları hizmetlerin kalitesini artırma baskısına, artan rekabet koşullarına ve maliyetlerdeki yükselişe karşı dış kaynak kullanımını önemli bir çözüm stratejisi olarak görmeye başlamıştır (Akyürek, 2013). Sağlık hizmetlerinin acil, ertelenemez ve yüksek teknoloji gerektiren yapısı; buna karşılık sağlık kuruluşlarının çoğu zaman sınırlı kaynaklarla faaliyet göstermesi, verimliliğin artırılması ihtiyacını doğurmakta ve temel yetenekler dışında kalan hizmetlerin dışarıdan alınmasını rasyonel bir seçenek haline getirmektedir (Kavuncubaşı, 2000).

4.1.Dış Kaynak Kullanımının Hastanelerde Benimsenme Nedenleri

Yerli ve yabancı literatüre göre hastanelerin dış kaynak kullanımını tercih etmelerinin temel nedenleri şunlardır:

- Maliyetleri düşürme,
- Temel yeteneklere odaklanma,
- Riskleri azaltma,
- Kaynakların daha etkin kullanımı,
- Hızlı değişen teknolojiye uyum sağlama,
- Hastane içinde yapılamayan faaliyetlerde uzmanlığa erişim (Guimarães &Carvalho,2011; Döğücü ve Sayım, 2009).

Bu kapsamda hastaneler, tıbbi hizmetleri kendileri sunarken; destek hizmetleri ve bazı uzmanlık gerektiren faaliyetleri dış tedarikçilere devrederek daha verimli bir yapıya kavuşabilmektedir.

Dış kaynak kullanımı başlangıçta yemek, temizlik ve güvenlik gibi temel destek hizmetleri ile sınırlıyken günümüzde çok daha geniş bir yelpazeye yayılmıştır. İnsan kaynakları, çamaşırhane, teknik bakım, otomasyon, bilgi işlem, ambulans hizmetleri ve danışmanlık gibi birçok faaliyetin yanında; laboratuvar tetkikleri, MR, BT, yoğun bakım hizmetleri gibi ileri teknoloji gerektiren tıbbi hizmetlerde de dış kaynak kullanımına gidilmektedir (Ekin vd., 2012).

5. SAĞLIK KURULUŞLARINDA DIŞ KAYNAK KULLANIM ALANLARI

Sağlık kurumlarında dış kaynak kullanımı uygulaması önceleri temizlik, yemek, çamaşır yıkama ve ütüleme gibi hizmetler satın alınırken, günümüzde alınan hizmetlerin sayısı hızla artarak temizlik, kahvaltı hazırlama, yemek pişirme ve dağıtma, çamaşır yıkama, kurutma ve ütüleme, haşerelere karşı ilaçlama, ambulans ve araç kiralama, otomasyon, güvenlik, muhasebe, maaş, bilgi işlem, teknik hizmet, bakım onarım, görüntüleme röntgen, laboratuvar hizmetleri, hasta karşılama ve yönlendirme, halkla ilişkiler, faturalandırma, danışma, arşiv, santral ve hasta randevusu gibi hizmetlerde de dış kaynak kullanılmaya başlanılmıştır (Topal, 2010).

Dış kaynak kullanımı sağlık kuruluşlarında iki ana alanda uygulanmaktadır:

5.1. Medikal Olmayan Hizmetler

- Yemek Hizmeti

- Temizlik Hizmeti
- Güvenlik Hizmeti
- Bilgisayar (Enformasyon) Hizmeti
- Kafeterya
- Teknik (Bakım-Onarım) Hizmeti
- Sauna
- Sözleşmeli Personel
- Hasta ve Ziyaretçi Yönlendirme Hizmeti (Tengilimoğlu vd., 2009.)

5.2. Medikal Hizmetler

- Tıbbi Malzeme
- İlaç
- Görüntüleme Hizmeti (röntgen, MR, BT vb.)
- Laboratuvar Hizmeti
- Ambulans Hizmeti (Tengilimoğlu vd., 2009.)

6. ÜLKELER ARASI ÖRNEKLER

6.1. İngiltere

İngiltere 'de sağlık hizmetleri, büyük ölçüde Ulusal Sağlık Sistemi (National Health Service – NHS) tarafından finanse edilmekte ve sunulmaktadır. NHS, kamu ağırlıklı bir sistem olmasına rağmen, özellikle 1980'li yıllardan itibaren dış kaynak kullanımı uygulamalarını hem medikal olmayan hem de belirli medikal hizmet alanlarında yaygın biçimde kullanmaya başlamıştır .

İngiltere'de dış kaynak kullanımının en yaygın olduğu alanlar; temizlik, yemek hizmetleri, güvenlik ve tesis yönetimi gibi medikal olmayan hizmetlerdir. Dünya Sağlık Örgütü, sağlık sistemlerinde klinik dışı hizmetlerin dış kaynak yoluyla sunulmasının operasyonel verimlilik sağlayabileceğini, ancak hasta güvenliğiyle dolaylı ilişkileri nedeniyle güçlü kalite denetim mekanizmaları gerektirdiğini vurgulamaktadır (World Health Organization,2010).Bu çerçevede NHS, klinik dışı hizmetlerde dış kaynak kullanımı uygulamalarını sürdürmekle birlikte, zaman içinde performans kriterlerini ve izleme süreçlerini sözleşmelere daha ayrıntılı biçimde dahil etmiştir (WHO, 2010).

Medikal (klinik) hizmetlerde dış kaynak kullanımı ise İngiltere'de daha sınırlı ve seçici biçimde uygulanmaktadır. Özellikle son yıllarda elektif (planlı) cerrahi hizmetlerde, artan bekleme sürelerini azaltmak amacıyla özel sağlık kuruluşlarıyla geçici sözleşmeler yapılmıştır. British Medical

Association tarafından yayımlanan raporlar, bu uygulamaların kısa vadede kapasite artışı sağladığını, ancak uzun vadede kamu sağlık sisteminin kurumsal sürdürülebilirliği açısından dikkatli yönetilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (British Medical Association [BMA], 2024).

Genel olarak İngiltere örneği, dış kaynak kullanımının sağlık sisteminde tamamlayıcı ve kontrollü bir araç olarak değerlendirildiğini göstermektedir. Klinik dışı hizmetlerde dış kaynak kullanımı görece yaygın ve kabul görmüş bir uygulama iken, klinik hizmetlerde dış kaynak uygulamaları daha temkinli, sınırlı ve yoğun denetime tabi tutulmaktadır.

6.2. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

Amerika Birleşik Devletleri'nde sağlık kuruluşları, özellikle artan maliyet baskıları, azalan geri ödeme oranları ve rekabetçi sağlık piyasasının etkisiyle dış kaynak kullanımına giderek daha fazla yönelmiştir. Başlangıçta yemek, temizlik ve çamaşırhane gibi tıbbi olmayan destek hizmetleriyle sınırlı kalan dış kaynak kullanımı, zaman içerisinde klinik laboratuvar, eczane ve radyoloji gibi doğrudan tıbbi hizmet alanlarını da kapsayacak şekilde genişlemiştir (Shen vd.,2018).

ABD'de klinik laboratuvar hizmetlerinin dış kaynak yoluyla sunulmasına ilişkin yapılan çalışmalarda, özellikle akademik tıp merkezlerinde bu uygulamaların yaygınlaştığı görülmektedir. Shen ve arkadaşları (2018) tarafından gerçekleştirilen nitel bir araştırmada, akademik tıp merkezlerinde klinik laboratuvar hizmetlerinin dış kaynak kullanımı kapsamında özel laboratuvarlara devredildiği ve bu sürecin çoğunlukla patoloji bölümlerinin yeterince sürece dâhil edilmeden yürütüldüğü tespit edilmiştir. Çalışmada, dış kaynak uygulamalarının genellikle rutin laboratuvar testlerinin coğrafi olarak uzak özel laboratuvarlara yönlendirilmesi şeklinde gerçekleştirildiği belirtilmektedir. (Shen vd.,2018).

Finansal açıdan bakıldığında, dış kaynak kullanımının kısa vadede maliyet tasarrufu sağladığı; ancak uzun vadede fiyat artışları, sözleşme bağımlılığı ve hizmetlerin etkin biçimde denetlenememesi gibi nedenlerle beklenen ekonomik faydaların azaldığı ifade edilmektedir. Nitekim bazı akademik tıp merkezlerinde, dış kaynak uygulamalarının sonlandırılmasının ardından önemli düzeyde mali tasarruflar elde edildiği bildirilmiştir (Shen vd.,2018).

Klinik ve kurumsal etkiler açısından ise dış kaynak kullanımının hekim memnuniyetsizliği, test sonuçlanma sürelerinde uzama, kalite tutarsızlıkları, akademik personelin kurumdan ayrılması ve eğitim faaliyetlerinin olumsuz etkilenmesi gibi riskler barındırdığı ortaya konmuştur. Bu durum, akademik misyonun sürdürülebilirliği açısından dış kaynak kullanımının dikkatle planlanması gerektiğini göstermektedir (Shen vd., 2018).

Makroekonomik açıdan değerlendirildiğinde, ABD’de dış kaynak kullanımı işletmelerin maliyetleri düşürerek rekabet gücünü artırmasına katkı sağlarken, uzun vadede istihdam yapısı ve hizmet kalitesi üzerinde karmaşık etkiler yaratabilmektedir. Özellikle sağlık sektöründe dış kaynak kullanımının, maliyet avantajı sağlamanın ötesinde, stratejik bir yönetim tercihi olarak ele alınması ve kalite, sürdürülebilirlik ve kurumsal kontrol boyutlarıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Amadeo,2022).

6.3.Hindistan

Yapılan çalışmalarda, Hindistan’ın sağlık hizmetleri alanında özellikle bilgi teknolojileri ve klinik dışı destek hizmetlerinde küresel ölçekte önemli bir dış kaynak merkezi hâline geldiği belirtilmektedir. Ghosh ve Scott (2009), Hindistan’ın bu konumunun; düşük iş gücü maliyetleri, yüksek nitelikli ve İngilizce konuşabilen insan kaynağı ile gelişmiş bilgi teknolojileri altyapısına dayandığını vurgulamaktadır. Benzer şekilde Kshetri (2011), Hindistan’ın sağlık bilişim hizmetlerinde küresel pazarda rekabet avantajı elde etmesinde insan sermayesi ve bilgi teknolojileri ekosisteminin belirleyici olduğunu ifade etmektedir.

Çalışmalarda, sağlık hizmetleriyle ilişkili dış kaynak kullanımının ağırlıklı olarak medikal faturalama, veri işleme, hasta kayıtlarının yönetimi ve diğer idari destek hizmetlerini kapsadığı ifade edilmektedir. Bu hizmetlerin, başta Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkeleri olmak üzere, gelişmiş sağlık sistemleri adına Hindistan merkezli firmalar tarafından sunulduğu belirtilmektedir (Ghosh & Scott, 2009). Ayrıca Burns ve Müller (2008), sağlık sektöründe dış kaynak kullanımının özellikle idari ve bilgiye dayalı süreçlerde yoğunlaştığını ve bu durumun gelişmekte olan ülkeler için yeni ekonomik fırsatlar yarattığını ortaya koymaktadır.

Aynı zamanda sağlık hizmetlerinde bilgi teknolojilerinin artan kullanımının, bu tür hizmetlerin sınır ötesi sunumunu mümkün kıldığı görülmektedir. Bu durum, sağlık kuruluşları açısından maliyetlerin azaltılması ve operasyonel esnekliğin artırılması gibi avantajlar sağlarken; veri güvenliği, kalite standartlarının korunması ve düzenleyici uyum gibi alanlarda yeni yönetim gereksinimlerini de beraberinde getirmektedir (Ghosh & Scott, 2009).

Sonuç olarak, Ghosh ve Scott (2009) Hindistan örneğinin, sağlık hizmetlerinde dış kaynak kullanımının klinik bakımın kendisinden ziyade bilgi teknolojileri ve idari süreçler üzerinden küreselleştiğini gösterdiğini belirtmektedir. Bu bağlamda Hindistan, sağlık hizmetleri dış kaynak kullanımında destekleyici ve tamamlayıcı bir rol üstlenmektedir.

6.4. Almanya

Almanya sağlık sistemi, zorunlu sosyal sağlık sigortasına dayalı yapısı ve güçlü düzenleyici çerçevesi ile karakterize edilmektedir. Bu yapı içerisinde hastaneler, kamu, özel ve kar amacı gütmeyen kuruluşlar tarafından işletilmekte olup, hizmet sunumunda verimlilik ve maliyet kontrolü önemli politika hedefleri arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, Almanya’da sağlık kuruluşlarında dış kaynak kullanımı özellikle medikal olmayan hizmetlerde yaygın bir uygulama hâline gelmiştir (Busse & Blümel, 2014). Literatürde, bu eğilimin Almanya’da hastanelerin finansal sürdürülebilirliğini sağlama ve kaynak kullanımını optimize etme çabalarıyla ilişkili olduğu belirtilmektedir (Augurzky vd., 2016).

Dünya Sağlık Örgütü’nün Almanya sağlık sistemi incelemesine göre, hastanelerde dış kaynak kullanımı ağırlıklı olarak temizlik, yemek, çamaşırhane, güvenlik, teknik bakım ve tesis yönetimi gibi medikal olmayan hizmetlerle sınırlıdır. Bu hizmetlerin dış kaynak yoluyla sunulmasının temel amacı, hastanelerin personel maliyetlerini kontrol altında tutmak ve yönetsel yükü azaltmaktır (Busse & Blümel, 2014). Ancak bazı çalışmalarda, dış kaynak kullanımının maliyet avantajı sağlarken hizmet kalitesi üzerindeki etkisinin sınırlı ve bağlama bağlı olduğu vurgulanmaktadır (Herrmann vd., 2018).

Raporda, Almanya’daki güçlü iş hukuku düzenlemeleri ve sendikal yapı nedeniyle dış kaynak kullanımının kapsamının diğer bazı ülkelere kıyasla daha sınırlı olduğu vurgulanmaktadır. Bu durum, dış kaynak kullanımı uygulamalarının daha çok destek hizmetleriyle sınırlandırılmasına ve hastanelerin çekirdek klinik faaliyetlerini kendi bünyelerinde sürdürmesine yol açmaktadır (Busse & Blümel, 2014).

6.5. Türkiye

Türkiye’de sağlık kuruluşlarında dış kaynak kullanımı, özellikle 2000’li yıllardan itibaren kamu yönetiminde gerçekleştirilen yapısal reformlar ve sağlık hizmetlerinde etkinlik arayışlarının etkisiyle yaygınlık kazanmıştır. Literatürde, dış kaynak kullanımının Türkiye’de sağlık sektörüne öncelikle medikal olmayan hizmetler aracılığıyla dâhil olduğu; izleyen süreçte bazı klinik destek hizmetlerini de kapsayacak biçimde genişlediği ifade edilmektedir.

Türkiye’de kamu ve özel hastanelerde dış kaynak kullanımının en yaygın uygulama alanları; temizlik, yemek, güvenlik, çamaşırhane, teknik bakım-onarım ve idari destek hizmetleridir. Yapılan çalışmalar, söz konusu hizmetlerin dış kaynak yoluyla sunulmasının hastanelerin maliyetlerini kontrol altına almaya katkı sağladığını ve yönetsel iş yükünü azalttığını ortaya koymaktadır (Nazlıoğlu & Yar, 2016; Aygen vd., 2019).

Türkiye’de sağlık sektörüne yönelik literatür taramaları, dış kaynak kullanımının kısa vadede maliyet avantajı sağlayabildiğini; ancak uzun vadede sözleşme yönetimi, kalite güvencesi ve tedarikçiye bağımlılık risklerinin dikkatle ele alınması gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda Nazlıoğlu ve Yar (2016), hastane işletmelerinde dış kaynak kullanımının sürdürülebilir bir maliyet avantajı yaratabilmesinin, hizmet alım süreçlerinin şeffaf, ölçülebilir ve performans temelli bir yapı içinde yürütülmesine bağlı olduğunu vurgulamaktadır.

6.6. Kanada

Kanada, yaklaşık 33 milyon nüfusa sahip, yüksek gelirli bir ülke olup sağlık sistemi evrensel kapsayıcılık ilkesine dayanmaktadır. Toplam sağlık harcamalarının yaklaşık %70’i federal, eyalet ve bölgesel yönetimlerin genel vergi gelirleriyle finanse edilmekte; tıbbi açıdan gerekli hastane ve hekim hizmetleri tüm yerleşik nüfus için hizmet sunum noktasında ücretsiz olarak sağlanmaktadır (Marchildon,2013). Sağlık hizmetlerinin yönetimi, organizasyonu ve sunumu büyük ölçüde merkeziyetsiz bir yapıya sahip olup, eyaletler ve bölgeler sağlık sigortasının uygulanması ve sağlık hizmetlerinin planlanmasından sorumludur.

Kanada sağlık sisteminde maliyetler, özellikle reçeteli ilaç harcamalarındaki artış nedeniyle, genel ekonomik büyüme ve kamu gelirlerinden daha hızlı bir artış göstermektedir. Son yıllarda ilaç harcamalarındaki artış hızının hastane harcamalarına yaklaştığı, hatta hekim ücretlerindeki artışların bu artışı aştığı belirtilmektedir. Bu mali baskılar, sağlık kuruluşlarını kaynakların daha etkin kullanılmasına yönelik alternatif yönetim stratejileri arayışına yöneltmiştir (Marchildon,2013).

Bu çerçevede Kanada’da sağlık hizmetlerinde dış kaynak kullanımı, doğrudan hasta bakımını içeren klinik hizmetlerden ziyade temizlik, yemek, çamaşırhane, tesis yönetimi, bilgi işlem ve idari destek gibi medikal olmayan alanlarda sınırlı ve kontrollü biçimde uygulanmaktadır. Kamu finansmanının baskın olduğu sağlık sisteminde, klinik hizmetlerin özel sektör aracılığıyla sunulmasına yönelik düzenlemeler sıkı biçimde denetlenmekte ve kamusal sağlık hizmetlerinin eşitlikçi yapısının korunması temel ilke olarak benimsenmektedir (Flood & Haugan,2010).

Artan sağlık harcamaları karşısında, dış kaynak kullanımı Kanada’da maliyet kontrolü sağlamaya yönelik tamamlayıcı bir yönetim aracı olarak değerlendirilmektedir. Özellikle destek hizmetlerinin dış kaynak yoluyla sunulması, sağlık kuruluşlarının yönetsel yükünü azaltmakta ve çekirdek klinik faaliyetlere daha fazla odaklanılmasına olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, dış kaynak kullanımının kapsamı eyaletler arasında farklılık gösterebilmekte ve sözleşme süreçleri kamu denetimi altında yürütülmektedir (Canadian Institute for Health Information [CIHI], 2020).

Tablo 1. Sağlık Kuruluşlarında Dış Kaynak Kullanımının Ülkeler Arası Karşılaştırması

Ülke	Medikal Olmayan Hizmetler	Medikal / Klinik Destek Hizmetleri	Dış Kaynak Kullanımı Kapsamı ve Niteliği
İngiltere	Temizlik, yemek, güvenlik ve tesis yönetimi hizmetlerinde yaygın	Elektif cerrahi ve bazı klinik hizmetlerde sınırlı	Klinik dışı hizmetlerde yaygın; klinik hizmetlerde seçici ve sıkı denetime tabi (WHO, 2010; BMA, 2024).
ABD	Yemek, çamaşırhane ile idari ve lojistik hizmetlerde yaygın	Klinik laboratuvar, eczane ve radyoloji gibi alanlarda yaygın	Piyasa temelli yapı nedeniyle hem medikal hem medikal olmayan hizmetlerde kapsamlı dış kaynak kullanımı (Shen vd., 2018).
Almanya	Temizlik, yemek, çamaşırhane ve teknik bakım hizmetlerinde yaygın	Klinik hizmetlerde oldukça sınırlı	Güçlü düzenleyici çerçeve ve sendikal yapı nedeniyle dış kaynak kullanımı destek hizmetleriyle sınırlıdır (Busse & Blümel, 2014).
Hindistan	İdari destek, veri işleme ve medikal faturalama hizmetleri	Klinik bakım hizmetleri dış kaynak kapsamında değildir	Sağlık bilişimi ve idari süreçlerde küresel hizmet sağlayıcı rolü (Ghosh & Scott, 2009).
Türkiye	Temizlik, yemek, güvenlik, çamaşırhane ve teknik bakım hizmetlerinde yaygın	Laboratuvar ve görüntüleme gibi klinik destek hizmetlerinde sınırlı	Medikal olmayan hizmetlerde yaygın; klinik hizmetlerde kamu kontrolü korunmaktadır

			(Nazlıoğlu & Yar, 2016; Aygen vd., 2019).
Kanada	Temizlik, yemek, çamaşırhane, tesis yönetimi ve idari destek hizmetlerinde yaygındır.	Klinik hizmetlerde oldukça sınırlı ve seçicidir.	Medikal olmayan hizmetlerde yaygın; klinik hizmetlerde kamu kontrolünün büyük ölçüde korunduğu bir dış kaynak modeli uygulanmaktadır (Marchildon,2013).

(Tablo 1 yazar tarafından oluşturulmuştur)

Tablo 1'in Değerlendirilmesi

Tablo 1 sağlık kuruluşlarında dış kaynak kullanımının ülkeler arasında önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Karşılaştırma sonuçları, ülkelerin sağlık sistemlerinin örgütlenme biçimi, finansman yapısı ve düzenleyici çerçevesinin dış kaynak kullanımının kapsamını ve niteliğini belirleyici unsurlar olduğunu göstermektedir. Özellikle piyasa temelli sağlık sistemlerine sahip ülkelerde dış kaynak kullanımı uygulamalarının daha geniş bir alana yayıldığı, kamusal düzenlemenin güçlü olduğu sistemlerde ise bu uygulamaların daha sınırlı kaldığı görülmektedir.

ABD örneğinde, dış kaynak kullanımının yalnızca medikal olmayan destek hizmetleriyle sınırlı kalmadığı; klinik laboratuvar, eczane ve radyoloji gibi doğrudan hasta bakımını etkileyen alanlara kadar genişlediği dikkat çekmektedir. Buna karşılık İngiltere ve Almanya'da klinik hizmetlerde dış kaynak kullanımının daha temkinli biçimde ele alındığı, özellikle hasta güvenliği ve hizmet kalitesinin korunmasına yönelik sıkı denetim mekanizmalarının uygulandığı anlaşılmaktadır. Almanya'da güçlü sendikal yapı ve düzenleyici çerçeve, dış kaynak kullanımını büyük ölçüde destek hizmetleriyle sınırlayan temel faktörler arasında yer almaktadır.

Kanada örneği ise, kamu ağırlıklı ve evrensel kapsayıcılığa dayalı sağlık sistemlerinde dış kaynak kullanımının daha çok medikal olmayan hizmetlerle sınırlandırıldığını göstermektedir. Kanada'da temizlik, yemek, çamaşırhane ve tesis yönetimi gibi destek hizmetlerinde dış kaynak kullanımı yaygın olmakla birlikte, klinik hizmetlerin sunumunda kamu kontrolü büyük ölçüde korunmaktadır. Bu

durum, maliyet baskılarına rağmen hasta bakımının kamusal sorumluluk alanı içinde tutulmasına yönelik bir yaklaşımı yansıtmaktadır.

Hindistan örneği, sağlık hizmetlerinde dış kaynak kullanımının hasta bakımından ziyade idari ve bilişim temelli süreçlerde yoğunlaştığını göstermesi bakımından diğer ülkelerden ayrılmaktadır. Bu durum, Hindistan'ın küresel ölçekte sağlık bilişimi ve iş süreçleri dış kaynak hizmetlerinde uzmanlaşmış bir hizmet sağlayıcı ülke konumunda olduğunu ortaya koymaktadır. Türkiye'de ise dış kaynak kullanımının ağırlıklı olarak medikal olmayan hizmetlerde yoğunlaştığı, klinik destek hizmetlerinde ise kamu kontrolünün büyük ölçüde korunduğu görülmektedir. Literatürde bu yaklaşım, maliyet kontrolü sağlarken sağlık hizmetlerinin kamusal niteliğinin sürdürülmesine yönelik dengeli bir model olarak değerlendirilmektedir.

Genel olarak tablo, sağlık kuruluşlarında dış kaynak kullanımının evrensel bir uygulama olmakla birlikte, her ülkede aynı biçimde ve aynı kapsamda uygulanmadığını göstermektedir. Bu bulgu, dış kaynak kullanımına ilişkin politika ve yönetim kararlarının ülkelerin sağlık sistemlerine özgü yapısal özellikler dikkate alınarak tasarlanması gerektiğine işaret etmektedir.

7.SONUÇ

Bu çalışma, sağlık kuruluşlarında dış kaynak kullanımının medikal ve medikal olmayan hizmetler bağlamında ülkeler arasında nasıl farklılaştığını ortaya koymayı amaçlamış ve karşılaştırmalı bir literatür incelemesi yoluyla bu farklılıkları analiz etmiştir. İncelenen ülke örnekleri, dış kaynak kullanımı uygulamalarının tek tip bir modelden ziyade, sağlık sistemlerinin örgütlenme biçimi, finansman yapısı ve düzenleyici çerçevesine bağlı olarak şekillendiğini göstermektedir.

Piyasa temelli sağlık sistemine sahip olan Amerika Birleşik Devletleri'nde dış kaynak kullanımının kapsamı, klinik laboratuvar, eczane ve görüntüleme hizmetleri gibi doğrudan hasta bakımını etkileyen alanlara kadar genişlemiştir. Ancak literatürde, bu uygulamaların kısa vadede maliyet avantajı sağlasa da uzun vadede hizmet kalitesi, akademik misyon ve kurumsal sürdürülebilirlik açısından çeşitli riskler doğurabildiği vurgulanmaktadır. Buna karşılık, İngiltere ve Almanya örnekleri, kamusal düzenlemenin güçlü olduğu sistemlerde dış kaynak kullanımının daha kontrollü ve sınırlı biçimde ele alındığını göstermektedir. İngiltere'de klinik dışı hizmetlerde dış kaynak kullanımı yaygın bir uygulama iken, klinik hizmetlerde bu yaklaşım seçici, geçici ve yoğun denetime tabi tutulmaktadır. Almanya'da ise güçlü düzenleyici ve sendikal yapı, dış kaynak kullanımını büyük ölçüde medikal olmayan destek hizmetleriyle sınırlandırmaktadır.

Kanada örneği, evrensel kapsayıcılığa dayalı ve kamu ağırlıklı sağlık sistemlerinde dış kaynak kullanımının ağırlıklı olarak medikal olmayan hizmetlerle sınırlandırıldığını ortaya koymaktadır. Kanada'da temizlik, yemek, çamaşırhane ve tesis yönetimi gibi destek hizmetlerinde dış kaynak kullanımı yaygın olmakla birlikte, klinik hizmetlerin sunumunda kamu kontrolü büyük ölçüde korunmaktadır. Bu durum, maliyet baskılarına rağmen hasta bakımının kamusal sorumluluk alanı içinde tutulmasına yönelik temkinli bir yaklaşımı yansıtmaktadır.

Hindistan örneği ise sağlık hizmetlerinde dış kaynak kullanımının klinik bakım yerine bilgi teknolojileri ve idari süreçler üzerinden küreselleştiğini göstermesi bakımından diğer ülkelerden ayrılmaktadır. Bu durum, dış kaynak kullanımının yalnızca hizmet sunumuna değil, sağlık sistemlerinin uluslararası iş bölümü içindeki konumlanışına da etki eden stratejik bir araç hâline geldiğini ortaya koymaktadır.

Türkiye'de dış kaynak kullanımının ağırlıklı olarak temizlik, yemek, güvenlik, çamaşırhane ve teknik bakım gibi medikal olmayan hizmetlerde yoğunlaştığı; laboratuvar ve görüntüleme gibi klinik destek hizmetlerinde ise kamu denetiminin büyük ölçüde korunduğu görülmektedir. Bu yaklaşım, literatürde maliyet kontrolü ile sağlık hizmetlerinin kamusal niteliğini dengelemeyi hedefleyen görece temkinli ve kontrollü bir model olarak değerlendirilmektedir.

Bu bağlamda, sağlık kuruluşlarında dış kaynak kullanımına ilişkin kararların yalnızca kısa vadeli maliyet avantajları temelinde değil; hasta güvenliği, hizmet kalitesi, kurumsal kapasite ve uzun vadeli sürdürülebilirlik boyutları birlikte değerlendirilerek alınması önerilmektedir. Özellikle doğrudan hasta bakımını etkileyen klinik hizmetlerde dış kaynak kullanımının şeffaf, ölçülebilir ve güçlü denetim mekanizmalarıyla desteklenmesi; performansın düzenli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Medikal olmayan hizmetlerde ise performans temelli sözleşme modellerinin yaygınlaştırılması ve etkin izleme sistemlerinin geliştirilmesi, hizmet kalitesinin korunmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca, ülkeler arası karşılaştırmalar ışığında, dış kaynak kullanımına yönelik politika ve yönetim stratejilerinin her sağlık sisteminin örgütsel yapısı, finansman modeli ve düzenleyici çerçevesi dikkate alınarak tasarlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

- Akbulut, Y., Terekli, G., & Yıldırım, T. (2012). Outsourcing in Turkish hospitals: A systematic review. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 11(2), 32–40.
- Akyürek, Ç. E. (2013). Türk sağlık sisteminde dış kaynaklardan yararlanma uygulamalarının yasal altyapısı. *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 12(2), 1–10.

- Amadeo, K. (2022, June 16). *How outsourcing jobs affects the U.S. economy*. The Balance. Retrieved September 15, 2025, from <https://www.thebalancemoney.com/how-outsourcing-jobs-affects-the-u-s-economy-3306279>
- Augurzky, B., Krolop, S., Pilny, A., Schmidt, C. M., Schmitz, H., & Schwierz, C. (2016). Hospital financing and quality incentives: Germany. *Health Economics*, 25(1), 1–15.
- Aygen, M., Şen, T., & Arslan, M. (2019). Sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılmasında dış kaynak kullanımı: Teorik açıdan bir değerlendirme. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(1), 55–74.
- Bozdemir, E., & Öcel, Y. (2016). Hastanelerde dışarıda kaynak kullanımı maliyeti en aza indirmek açısından analizi: Bolu İzzet Baysal Eğitim ve Araştırma Hastanesi manyetik rezonans (MR) cihazı örneği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(3), 1054–1066.
- British Medical Association. (2024). *Outsourced: The role of the independent sector in the NHS*. London: BMA.
- Busse, R., & Blümel, M. (2014). *Germany: Health system review*. *Health Systems in Transition*, 16(2), 1–296.
- Burns, L. R., & Müller, R. W. (2008). Hospital–physician collaboration: Landscape of economic integration and impact on clinical integration. *The Milbank Quarterly*, 86(3), 375–434.
- Canadian Institute for Health Information. (2020). *Health system spending and operations in Canada*. Ottawa: CIHI.
- Çoban, O., & Tutkun, O. (2004). Firmaların piyasa performansının artırılmasında bir strateji olarak outsourcing’in rolü. *Outsourcing Dergisi*, Aralık–Ocak, 35–48.
- Döğücü, M. Ş., & Sayım, F. (2009). Hastanelerde dış kaynak kullanımı: Kocaeli örneği. In *Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı* (Cilt 3, ss. 262–275).
- Ekin, A., Yanık, A., & Kıyak, M. (2012). Bir eğitim ve araştırma hastanesinde dışarıdan satın alınan hizmetlerin ekonomik değerlendirmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 15(1), 1–15.
- Ergin, G., & Şahin, İ. (2005). Dış kaynaklardan yararlanma aracı olarak hizmet ihaleleri: T.C. Sağlık Bakanlığı hastane yöneticilerinin değerlendirmeleri üzerine bir çalışma. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 8(1), 51–70.
- Flood, C. M., & Haugan, A. (2010). Is Canada odd? A comparison of European and Canadian approaches to choice and regulation of the public/private divide in health care. *Health Economics, Policy and Law*, 5(3), 319–341. <https://doi.org/10.1017/S1744133110000019>
- Ghosh, A., & Scott, R. (2009). Information technology and healthcare outsourcing in India. *International Journal of Healthcare Technology and Management*, 10(1–2), 88–101.
- Greaver, M. F. (1999). *Strategic outsourcing: A structured approach to outsourcing decisions and initiatives*. New York, NY: AMACOM.
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (2005). Outsourcing in a global economy. *Review of Economic Studies*, 72(1), 135–159. <https://doi.org/10.1111/0034-6527.00327>
- Guimarães, C. M., & Carvalho, J. C. (2011). Outsourcing in the healthcare sector: A state-of-the-art review. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 12(1), 140–148.

- Herrmann, M., Geraedts, M., & Rochon, J. (2018). Outsourcing in German hospitals: Economic motives and quality implications. *Health Policy*, 122(6), 1–8.
- Karaca, M., Daş, M. O., & Şengül, A. (2022). Dış kaynak kullanımı maliyetleri azaltmada bir inceleme: Bir sağlık kurumunda dikişhane hizmetleri örneği. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32(1), 203–214.
- Kalkan, M. (2015). *Sağlık hizmetlerinde dış kaynak kullanımı uygulamalarının etkisi: Ankara Halk Sağlığı Müdürlüğü örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kavuncubaşı, Ş. (2000). *Hastane ve sağlık kurumları yönetimi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Koçel, T. (2014). *İşletme yöneticiliği* (15. bs.). İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Koszewska, M. (2004). Outsourcing as a modern management strategy. *AUTEX Research Journal*, 4(4), 210–217.
- Kshetri, N. (2011). *The global outsourcing industry: The case of India*. Berlin: Springer.
- Marchildon, G. P. (2013). *Canada: Health system review*. *Health Systems in Transition*, 15(1), 1–179.
- Margılıç, T. (2006). *İşletmelerde dış kaynak kullanımı ve verimliliğe etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Mol, M. J. (2007). *Outsourcing: Design, process, and performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mollahaliloğlu, S., Kavuncubaşı, Ş., Gürsöz, H., Ağırbaş, İ., Ari, H. O., Öncel, H. G., Akdağ, R., & Younis, M. Z. (2009). Outsourcing profile in the Turkish health care system. *Journal of Health Care Finance*, 35(4), 74–82.
- Nazlıoğlu, B., & Yar, C. E. (2016). Hastane işletmelerinde dış kaynak kullanımı–maliyet ilişkisi: Literatür taraması. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 2(3), 71–80.
- Ofluoğlu, G., & Doğan, Ş. (2009). İşletmelerde dış kaynaklardan yararlanma yönteminin organizasyon yapısı ile çalışma ilişkilerine etkileri. *Kamu-İş*, 11(1), 139–165.
- Öztürk, A., & Sezgili, K. (2002). Dış kaynaklardan yararlanmanın yeni bir rekabet stratejisi olarak kullanılması. *Uludağ Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(2), 127–142.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79–91.
- Sharpe, M. (1997). Outsourcing, organizational competitiveness, and work. *Journal of Labor Research*, 18(4), 535–549.
- Shen, Y., Eggleston, K., Lau, J., & Schmid, C. H. (2018). Outsourcing of clinical laboratory services. *Journal of Pathology Informatics*, 9, 1–7.
- Sökmen, A. (2010). *Yönetim ve organizasyon*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Tengilimoğlu, D., Işık, Ö., & Akbolat, M. (2009). *Sağlık işletmeleri yönetimi* (2. bs.). Ankara: Nobel Yayınları.
- Topal, S. C. (2010). *Hastane yöneticilerinin dış kaynaklı hizmet alımlarına ilişkin görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Tutar, A., İnaç, H., & Güner, Ü. (2006). Dış kaynak kullanımının makroekonomik etkileri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(2), 279–296.

Ülgen, H., & Mirze, K. (2007). *İşletmelerde stratejik yönetim*. İstanbul: Arıkan.

World Health Organization. (2010). *Contracting for health services*. Geneva: WHO.

**SAĞLIKTA KALİTE YÖNETİMİ AÇISINDAN KALİTEYİ KOLAYLAŞTIRICI
UYGULAMALAR
QUALITY-FACILITATING PRACTICES FROM THE PERSPECTIVE OF QUALITY
MANAGEMENT IN HEALTHCARE**

Aybüke Ersan

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Ana Bilim Dalı, Doktora Öğrencisi, Samsun, Türkiye, ORCID: 0000-0001-5747-7430, aybukersan@gmail.com

ÖZET

Sağlık hizmetlerinde küreselleşme, teknolojik gelişmeler, artan rekabet ve değişen hasta beklentileri, kalite yönetimi uygulamalarının önemini çok daha artırmaktadır. Yalın yönetim, altı sigma, yeşil hastane, dijital hastane modelleri ve HIMSS-EMRAM gibi kaliteyi kolaylaştırıcı uygulamalar; süreçlerin etkin, verimli ve sürdürülebilir biçimde yürütülmesine katkı sağlayarak kurumların rekabet gücünü artırmaktadır. Literatüre, göre söz konusu uygulamaların hata oranlarını azaltarak hasta güvenliğini artırmakta, maliyetleri düşürmekte ve çevresel etkileri minimize etmektedir. Yalın ve yeşil uygulamaların entegrasyonu sürdürülebilirliği desteklerken, dijitalleşme modern sağlık kurumlarında hizmet kalitesi ve etkinliğini artıran kritik bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışma, söz konusu uygulamaları literatür çerçevesinde inceleyerek sağlık kurumlarında kalite yönetimine kolaylaştırıcı yönde katkı sağlayan temel unsurları ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık hizmetleri, kalite yönetimi, yalın yönetim, yeşil hastane, dijital hastane, HIMSS, EMRAM.

ABSTRACT

Globalization, technological advancements, increasing competition, and changing patient expectations in healthcare further enhance the importance of quality management practices. Quality-enhancing practices such as lean management, six sigma, green hospitals, digital hospital models, and HIMSS-EMRAM contribute to the effective, and sustainable execution of processes, enhancing the competitiveness of institutions. Literature demonstrates that these practices reduce error rates, increase patient safety, reduce costs, and minimize environmental impacts. While the integration of lean and green practices supports sustainability, digitalization stands out as a critical element in enhancing service quality and efficiency in modern healthcare institutions. This study aims to reveal the basic elements that facilitate quality management in healthcare institutions by examining these practices within the framework of literature.

Keywords: Healthcare services, quality management, lean management, green hospital, digital hospital, HIMSS, EMRAM.

1.GİRİŞ

Sağlık kurumları, küreselleşmenin etkisi ve teknolojik gelişmeler ile birlikte sağlık hizmeti sunmanın yanı sıra hizmet sunumunda sürekli değişim ve gelişim gereksinimi duymaktadır. Bilhassa sağlık teknolojileri ve tedavi yöntemlerindeki yenilikler, hastaların beklentilerinin sürekli değişmesi, artması ve rekabetin artış göstermesi gibi durumlara ayak uydurması sağlık kuruluşlarının başlıca başa çıkması gereken durumlardır (Kaya ve Sarıçoban, 2022).

Sağlık hizmetlerinde kalite yönetimi, yalnızca hasta memnuniyetini ve güvenliğini sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda hizmetlerin etkili, etkin ve verimli bir şekilde sunulmasını amaçlayan çok boyutlu bir yapıdadır. Bu kapsamda kalite yönetimi; planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerinin bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını gerektirir. Ancak, bu süreçlerin yalnızca tasarlanması yeterli olmayıp, aynı zamanda uygulamada da etkinliğin sağlanması kritik bir öneme sahiptir (Avcı, 2019). Küresel ısınma ile yenilikçi ve çevreci akım, dünya genelinde aşırı enerji kullanan ve su tüketen aynı zamanda atık çıkaran hastane binalarını, pratik ve kolay çözümler için yeşil hastane olma yönünde etkilemektedir. Bu sayede sağlık hizmeti sağlarken daha kaliteli ve çevreci alanlar sunan hastaneler; yeşil hastane adı altında sürdürülebilir yapılar haline dönüşmektedir. (Kılıç ve Güdük, 2018).

Kaliteyi kolaylaştırıcı uygulamalar, kalite sistemlerinin sağlık kurumlarında daha erişilebilir, uygulanabilir ve sürdürülebilir hale gelmesini sağlayan araç ve yöntemlerdir (Avcı,2019). Söz konusu uygulamalar, direkt kaliteyi artırmaya etki etmese dahi kalite yönetiminin daha verimli şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır. Sağlık hizmetlerinde kalite yönetimi, hasta güvenliği, hizmete erişilebilirlik, etkililik ve memnuniyet gibi temel boyutları kapsayan çok yönlü bir süreçtir. Fakat bu sürecin uygulanabilir ve sürdürülebilir olması, kalite yönetiminin yalnızca teorik düzeyinde kalmasıyla gerçekleşmez. Bu bağlamda, kaliteyi kolaylaştırıcı uygulamalar; hizmet kalite sürecini daha erişilebilir, uygulanabilir ve etkin hale gelmesine olanak sağlayan uygulamalar olarak değerlendirilmektedir (Yılmaz, Alıcı ve Karaman, 2017).

Kaliteli hizmet vermek isteyen sağlık kurumları söz konusu değişimlere ayak uydurmak amacıyla hem çalışanlar hem de klinik ve kurumsal düzeyde iyileştirme planları yapıp uygulamak zorunda kalmaktadır. Bunun yanı sıra, sadece iyileştirmelerin yeterli olmadığı, iyileştirme sürecinin devamlılığı için sistematik bir yaklaşımın da son derece önemli olduğunu belirtmektedir (Harvard Business Review, 2016).

Bu çalışmada, sağlık sektöründe kaliteyi kolaylaştıran başlıca uygulamalar ele alınmış; yalın yönetim, altı sigma, yeşil hastane, dijital hastane, hıms, emram, gibi mevcut araştırmalar ışığında

değerlendirmektedir. Sağlık hizmetlerinde kaliteyi kolaylaştırıcı uygulamalar, kalite yönetim sistemlerinin uygulanmasını daha pratik, etkili, erişilebilir ve sürdürülebilir hale getiren uygulamalardır.

2.SAĞLIKTA KALİTE VE KALİTEYİ KOLAYLAŞTIRICI UYGULAMALAR

Kalitenin birçok tanımı bulunmaktadır ve bu tanımlar teknolojiye, çevreye ve kişilere göre değişmektedir. Sağlık hizmetlerinde kalite anlayışının öncülerinden olan Deming, 1950’li yıllarda kaliteyi; varılacak bir yer değil, yolculuk olarak tanımlamış ve sağlık hizmet kalitesinin sürekliliğini sağlamak amacıyla “14 Nokta İlkesi” ‘ni ortaya koymuştur (Kaya, 2013). Bunlar;

- Ürün ve hizmetin iyileştirilmesi için amaçlarda süreklilik yaratın
- Yeni felsefeyi(amacı) benimseyin
- Kalite elde etmek için denetlemeye bağlı kalmayı sona erdirin
- Sadece fiyat etiketi üzerinden iş görme uygulamasına son verin
- Üretim ve hizmet sistemini sürekli olarak geliştirin
- Eğitim programları oluşturun
- Liderlik oluşturun
- Korkuyu uzaklaştırın
- Çalışanların bölümleri arasındaki engelleri yıkın
- İşgücü için slogan, ders ve hedef oluşturmaktan vazgeçin
- Sayısal kotalardan vazgeçin
- Çalışanların mutluluk ve gururunu önleyecek olan engelleri ortadan kaldırın
- Etkin ve güçlü bir eğitim ve öğretim programı oluşturun
- Dönüşümü gerçekleştirmek için harekete geçin(Deming,1996).

Deming’e göre kalite yönetimi yalnızca teknik ve klinik süreçlerin uygulaması değil, tüm bunların yanı sıra değerleri, kültürü, psikolojik iklimi ve liderlik unsurlarını göz önünde bulundurularak tanımlanmalıdır(Avcı, 2019).

Donabedian (2003)’ın tanımı ise, yüksek kalitedeki hizmeti “periyodunun tüm aşamalarındaki beklenen kazançlar ve kayıplar dengesi göz önüne alındığında, hastanın iyilik halinin kapsamlı bir ölçümünü en üst seviyeye çıkarması amaçlanan hizmetin sürekli olarak iyileştirilmesi esasına dayalı bir yaklaşım” şeklinde ifade etmiştir (Kaya, 2013).

Küçük (2023)’ e göre kalite, ihtiyaç duyan herkese en iyi sağlık hizmeti ile en iyi sonuca ulaşmak için, iyi eğitilmiş sağlık profesyonellerinden, çalışan güvenliği ve memnuniyetinden ödün vermeden, donanımlı sağlık tesislerinde zamanında ve doğru uygulama hizmeti olarak ifade edilmiştir. Sağlık

hizmetleri kaliteli olabilmesi için kalite hedeflerinden olan “hasta odaklılık, etkililik, uygunluk, süreklilik, hasta güvenliği, verimlilik sağlıklı çalışma, hakkaniyet ve zamanlılık hedeflerine ulaşılmış” olması gerekmektedir

Masci vd., (2024) Sağlık kurumları, rekabet avantajı elde edebilmek için kaliteyi stratejik bir biçimde kullanmaktadırlar. Kuruluş yapısı ve işletim biçimlerini iyileştirme yoluna giderek kaliteyi yükseltmenin, hem hasta memnuniyetini, hem de israf ve gecikmelerdeki sorunları çözerek maliyet avantajı sağlayacağını vurgulamıştır. Sağlık hizmet kalitesi, “hastaların gereksinimlerini karşılayan, hizmet verenlerin tatmin olduğu ve son güncellemelere uygun klinik klavuzlar ile standartlara uygun biçimde etkin, verimli ve etkili, sürekli hasta memnuniyetini sağlayan” hizmet olarak tanımlanmaktadır (Baş, 2025).

Sağlık Bakanlığı (2025)’na göre sağlıkta kalite sisteminin hedefi; Türkiye’de sağlık hizmetinin etkili, verimli, etkin, adil bir şekilde ve zamanında sunumunu sağlamak; ayrıca hasta ve çalışan güvenliği ile memnuniyetini en üst düzeye yükseltmektir. Dünya Sağlık Örgütü’ne göre sağlık kuruluşlarında kalitenin artırılması, hataların azaltılması ve hasta odaklı hizmet sunumu için süreçlerin sürekli iyileştirilmesi gereklidir (WHO, 2025).

2.1. Yalın Sağlık Yönetimi (Lean Healthcare)

Yalın yönetim felsefenin temelleri, 1940’lı yılların sonlarında Japonya’da geliştirilen Toyota Üretim Sistemi’ne (TÜS) dayanmaktadır ve “yalın” yönetim olarak adlandırılan anlayışın çerçevesini oluşturmaktadır (Liker, 2021). Yalın düşünce beş ilkeyle özetlenebilir: (1) *Değer*, kesin değeri belirtin, (2) *değer akışı*, değer akışını haritalayın, (3) *sürekli akış*, akışı yaratın ve değer akışındaki engelleri kaldırın, (4) *çekme*, müşterinin üreticinin değerini çekmesine izin verin ve (5) *mükemmellik*, mükemmelliğe çabalayın. Bu ilkelerin temel amacı, israf olarak görülen eylemleri tutarlı bir şekilde belirleyip kaldırarak ve gerçekten değer sağlayanlara odaklanarak ideal bir değer akışı üretmektir (Yücel, 2024). TÜS’den gereksiz unsurları kaldırarak giderleri azaltmak için yeni bir iş stratejisi geliştirmiştir, israfın ortadan kaldırılmasını ve sürekli iyileştirmeyi vurgulamıştır. Aynı zamanda, şu anda dünya çapında çok sayıda işletmeye ve endüstriye yayılmış olan yalın yönetim ve üretim fikirlerinin temelini oluşturmuştur. (Struková vd., 2024).

Bu yaklaşım günümüzde küresel ölçekte birçok endüstride yaygın bir biçimde uygulanmaktadır. Sağlık sektöründe sürekli iyileştirme ve katma değer katmayan süreçleri azaltmaya odaklanmasıyla tercih edilen yönetim türü maliyetleri kontrol altına almak ve hizmet kalitesi ile performansı iyileştirmek amacıyla pek çok sağlık hizmeti bağlamında tercih edilmiştir (Ivcovici vd., 2025).

Toyota, değer yaratmayan süreçleri en aza indirmek amacıyla geliştirdiği “Toyota Way” adıyla 14 ilke üzerinden tanımlamıştır(Liker,2021) ve ilkeler, birbiriyle ilişkili dört geniş kategoriye ayrılmıştır. Bunlar ; “*Felsefe* - Uzun vadeli sistem düşüncesi, *Süreç* - Her müşteriye değer akışı sağlama mücadelesi. *Problem çözme*— İstenen hedefe doğru ilerlemek için bilimsel olarak düşünün ve hareket edin ve son olarak *İnsanlar*—İnsanlarınıza ve ortaklarınıza saygı gösterin, onları zorlayın ve mükemmellik vizyonuna doğru geliştirin” (Liker, 2004).

Bu ilkelerin hayata geçirilmesiyle birlikte üretkenlik, maliyet verimliliği, süreç döngüsü ve genel verimlilik alanlarında belirgin gelişmeler kaydedilmiştir. Yalın yönetim; sürdürülebilir, güçlü ve sürekli gelişen bir organizasyon inşa etmek için bir yol haritası niteliği taşımaktadır. Aynı zamanda yalın anlayış, yalnızca teknik bir uygulama değil; üretimden yönetim süreçlerine kadar tüm işleyişi sadeleştirmeyi, israfları ortadan kaldırmayı ve değeri en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan kapsamlı bir yaklaşımdır (Avcı ve Fındıklı, 2022).

Sağlık hizmetlerinde hasta beklentilerini ve ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla çeşitli yönetim yaklaşımları benimsenmektedir. Bu bağlamda yalın yönetim, yalnızca sonuçlara odaklanmak yerine süreçlerin etkinliğine ve sürdürülebilirliğine önem veren bir anlayış sunmaktadır (Yılmaz, Alıcı ve Karaman, 2017).

Sağlık hizmetlerinde hasta beklentilerini ve ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla çeşitli yönetim yaklaşımları benimsenmektedir. Bu bağlamda yalın yönetim, yalnızca sonuçlara odaklanmak yerine süreçlerin etkinliğine ve sürdürülebilirliğine önem veren bir anlayış sunmaktadır (Yılmaz, Alıcı ve Karaman, 2017). Ayrıca sağlık politikasında kalite ve verimlilik politikaları ortaya çıkarak kalıcı çözümler üretmeyi ve aynı zamanda sonuçlardaki gecikmeleri minimuma indirerek ve bekleme sürelerini de kısaltarak, hedefleri elde etmede yardımcı olmaktadır (Deniz vd., 2021).

Halis (2010)’ a göre yalın yönetimde çalışmaları iş birliği ile gerçekleştirilmeli, hasta ve yakınlarına güven vermeli, istatistiksel verilerden yararlanmalı ve sürekli iyiyi istemelidir. Tüm bunların yanında insana saygı çerçevesinde çalışan ve hasta güvenliği ve huzurlu bir ortam da kaliteli bir yönetimi amaçlamaktadır. Yalın uygulamaların hastanelere entegre edilmesi ile hizmet kalitesi ve verimlilik artmaktadır. Örneğin; hastanın hastanede kalış süresinde kısalma, maliyetlerde düşüş, ekip çalışmasında iyileşme ve çalışan memnuniyetinde artışların olduğu yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir(Turan ve Turan,2015).

Sağlık hizmetlerinde yalın düşünce yaklaşımı; yönetimde yer alan bireylerin katkısıyla kaynakların, özellikle de mali kaynakların en verimli şekilde kullanılmasını; bu sayede israfın en aza indirilmesini

ve süreçlerin sadeleştirilerek en iyi sonucun elde edilmesini hedefler. Yalın sağlık yönetiminde, iyileştirme odaklı olarak ortadan kaldırılması gereken sekiz temel israf türü tanımlanmaktadır. Bunlar;

- İnsan kaynaklarının etkin kullanılmaması,
- Hizmet süreçlerindeki beklemler,
- Hatalı işlemler ve yeniden işleme ihtiyacı,
- Gereğinden fazla stok bulundurulması,
- Gereksiz fiziksel hareketler,
- Aşırı üretim,
- Taşıma ve transfer işlemleri,
- Değer yaratmayan gereksiz işlemlerdir (Kimsey, 2010).

Sabilla ve Almanfaluthi (2025)'in çalışması göstermiştir ki yalın yönetim sağlık kurumlarındaki iş süreçlerinde meydana gelen atıkların azaltılması, zaman verimliliğini ve kaynak kullanımını optimize eden etkili ve özel bir sistemdir. Yalın uygulama sonrasında, idare ve vezne bölümlerinde taburcu olma süresinde %78 oranında kısalma görülmüştür. Hastane operasyonlarını kolaylaştırmış ve tüm hizmet sınıflarında verimliliği artırdığı kanıtlanmaktadır.

Yalın yönetim, işletmelerin işlem sürelerini kısaltarak üretkenliği artırmalarını, müşteri odaklı bir yaklaşım benimseyerek kalite ve güvenilirliği yükseltmelerini ve bu süreçte israfı ortadan kaldırmalarını amaçlayan bütüncül bir yönetim anlayışıdır. Bu yaklaşım, sürdürülebilir başarıya sahip organizasyonlar oluşturmak ve sistem içindeki temel sorunları belirleyip çözmek için rehberlik etmektedir (Helmold, 2020).

Bu doğrultuda, yalın yönetim uygulamalarında bazı yöntemler öne çıkmaktadır. Örneğin, üretim sürecini çekme esasına dayalı şekilde yöneten *kanban*, iş ortamının düzenlenmesini sağlayan **5S** (sınıflandırma, düzenleme, temizlik, standardizasyon ve disiplin), hataları önlemeye yönelik *Poka-Yoke*, kurulum sürelerini minimize eden *SMED* (Single-Minute Exchange of Die), ve süreçleri görsel hale getirerek kontrolü kolaylaştıran *görsel yönetim*, yalın metodolojinin temel araçları arasında yer almaktadır (Avcı ve Fındıklı, 2022).

Hastanelerde yalın yönetim yaklaşımı tam bir zihniyet değişikliği sürecidir. Sağlık personelleri çalışan ve işine bağlı kişilerdir ancak kurumlardaki hatalar uyarı ve telkinle yeterince düzeltilemez ve hatasızlaştırma sürekli hatanın kaynağını bulma ve çözüm süreci ile başlar. Burada yalın yönetim sistemi devreye girer. Acil servisleri, ameliyat ve yoğun bakım ünitelerinde iyileştirme, bekleme süresini kısaltmak için kullanılarak iş akış, hızlı iyileştirme değer akışı haritalama ve standartlaştırma sistemlerine katkı sağlamaktadır (Yılmazlar,2020).

Yalın yönetim, sağlık alanında yöneticiler ve klinisyenler için önemli bir fayda potansiyeli barındırmaktadır. Bu çerçevede, öncelikle israfın aslında birer iyileştirme fırsatı sunduğunun fark edilmesi gerekir. Çünkü herhangi bir süreçte tekrarlanan işlemler, yeniden çalışma ihtiyacı veya gereksiz hareketler gibi israf unsurları ne kadar fazlaysa, bunların ortadan kaldırılarak yerlerine katma değer üreten uygulamaların yerleştirilme olasılığı da o denli artmaktadır (Çilhoroz ve Arslan, 2019).

2.1.1 Altı Sigma

“Sigma” harfi, Yunan alfabesinin bir parçası olup, sembolik olarak çeşitli bilimsel alanlarda kullanılmaktadır. Büyük harf sigma (Σ), genellikle matematikte toplam işlemi ifade ederken; küçük harf sigma (σ), istatistikte standart sapmayı temsil eder. Standart sapma, verilerin dağılımı, değişkenliği ve farklılaşma düzeyini ölçen temel bir istatistiksel göstergedir. Bir veri setindeki değerler arasındaki farklılık arttıkça standart sapma da yükselir; farklılık azaldıkça ise bu değer küçülür. Bu bağlamda, sağlık hizmetlerinde sigma değerinde sağlanan iyileşmeler, hem maliyetleri hem de hizmet sunum süresini azaltmakta; buna karşılık müşteri memnuniyetini artırmaktadır. Bu nedenle *altı sigma*, kurumsal düzeyde hataları minimize etmeye yönelik sistematik bir yaklaşım olarak, rekabet üstünlüğü sağlamada etkili bir yöntem haline gelmiştir. Yalın yönetimin süreç iyileştirmedeki gücü ile altı sigma'nın analitik ve ölçülebilir yapısının birleşimi, kurumsal performansı artırmak amacıyla sıkça tercih edilmektedir (Özveri ve Çakır, 2012).

Yıldız(2018)' e göre kalite ve yalın altı sigma ilk önceleri üretim sektörü için tasarlanmış olsa da günümüzde hizmet sektöründe de sıklıkla tercih edildiği görülmektedir. Zaman içerisinde sağlık alanında da birçok ülkede sağlıkta kalite alanı için çokça başvurulan uygulama olmuştur. Bu sayede altı sigma yaklaşımı, elde edilen çıktılarda etkinlik ve kaliteyi artırmaya odaklanarak, kurumsal düzeyde kalite standartlarının uzun vadede korunmasını ve sürdürülebilir hale getirilmesini desteklemektedir (Yıldız, 2018).

Antony vd.,(2007) çalışmasında Sağlık kurumlarının genel olarak zorlukları incelendiğinde Altı Sigma ile kaynak kullanımı maksimum düzeyde kullanılmaya başlanmış olup, daha az israf, iş gücü verimi sağlanmıştır. Planlama sorunları ortadan kaldırılmış ve çalışan memnuniyetinde artış gözlenmiştir. Hem hasta hem de sağlık profesyonellerinin memnuniyet oranı artış göstermiş ve hastane giderleri de minimuma çekildiği gözlenmiştir. Bu sayede kurumun pazar payını uzun dönemde artıracığı beklenmektedir(Antony vd., 2007).

Altı sigma; kanıtlanmış kalite ilkelerini sistematik, dikkatli ve yüksek verimlilikle süreçlere entegre eden bir metodolojidir. Alanında öncü pek çok kalite uzmanının bir araya getirdiği yöntem ve tekniklerin senteziyle oluşturulan bu yaklaşım, neredeyse hatasız iş süreçleri oluşturmayı

hedeflemektedir. Bu özelliklerinden dolayı yalın yönetim yaklaşımları kurumların performanslarında artış sağlamak amacıyla altı sigma ile yalın yönetimi birleştirilerek *yalın altı sigma*' yı elde etmişlerdir. Bu sayede sağlık sektöründe hem kaliteyi hem de hasta memnuniyetini artırmayı, maliyetleri düşürmeyi ve hizmet süreçlerini hızlandırmayı amaçlayan bütünlük bir iyileştirme stratejisi ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım, aynı zamanda iş süreçlerindeki sorunların ve zayıf halkaların belirlenip ortadan kaldırılmasına, dolayısıyla sürekli iyileştirme kültürünün gelişmesine katkı sağlar (Çilhoroz ve Arslan, 2019).

2.2. Dijital Hastaneler

Dijital hastane, işletim ve bilişim ağları aracılığı ile her türlü tıbbi cihazlar arası bilgi ve veri alışverişi yapabilen bir sistemdir. Bu sayede hastaların ve yetkililerin de onamıyla hastaneden veya uzaktan erişilebilir hale gelebilen bir hastane modelidir. Bu bağlamda kâğıtsız işlem yapılması sayesinde çevreci hizmet sunmasının yanında hizmet sürecini de hızlandırmak gibi avantajları da vardır. Tanı, teşhis ve tedavi süreçlerinde teknolojinin etkin bir biçimde sağlık hizmetlerine entegre edilmesi; klinik ve idari işlemlerin daha kaliteli, hızlı ve güvenilir bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır. Bu dönüşüm, dijital hastane uygulamalarının sunduğu temel avantajlar arasında yer almaktadır (Bozdoğan, 2022).

Sağlık kuruluşlarının sürekli değişen teknoloji ve gelişen dijital ortamda zorlu bir performans sergilemeleri gerekmektedir. Performans seviyelerinin yükseltilmesi için kalite yönetiminin yanında teknolojik gelişmelere de ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır. Bu sebeple dijital teknolojilerle desteklenen iyi bir yönetim sistemine ihtiyaç duyulmaktadır (Baş, 2025).

Sağlık Bakanlığı(2018), dijital dönüşüm sürecine uyum sağlamak amacıyla 2003 yılında "Sağlıkta Dönüşüm Programı" 'nı hayata geçirmiştir. Bu program kapsamında, "Nitelikli ve Etkili Sağlık Hizmetleri İçin Kalite ve Akreditasyon" ile "Karar Süreçlerinde Bilgiye Etkin Erişim: Sağlık Bilgi Sistemi" gibi temel bileşenler belirlenmiş ve hastanelerin dijitalleşmesi yönünde ilk adımlar atılmıştır. 2011 yılında ise bu süreçlerin koordinasyonu amacıyla Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (SBSGM) yetkilendirilmiştir. Bu kapsamda SBSGM'nin öncülük ettiği projelerden biri de dijital, yani kâğıtsız hastane uygulamasıdır (Sağlık Bakanlığı, 2025).

SBSGM (2018) verilerine göre, dijital altyapının sağlık bilgi sistemlerine entegre edilmesi; hekimler, hemşireler ve diğer sağlık personelinin hasta verilerine daha hızlı ve kolay bir şekilde ulaşmasını mümkün kılmaktadır. Bu sayede sağlık çalışanları, hastaların tüm tıbbi geçmişine elektronik ortamda erişerek tedavi sürecini bütüncül bir şekilde yönetebilmekte, böylece olası hataların önlenmesine katkı

sağlanmaktadır. Ayrıca, kâğıt kullanımının sona ermesi; karar vericiler açısından hem idari işlemlerde hem de mali yönetimde önemli avantajlar sunmaktadır (Sağlık Bakanlığı,2018).

Bir sağlık kuruluşunun dijital hastane olarak kabul edilebilmesi için çeşitli teknik ve yapısal kriterleri yerine getirmesi gerekmektedir. Öncelikle, elektronik istem (order) sistemlerinin aktif olarak kullanılması şarttır. Ayrıca, hekim ve hemşirelerin karar alma süreçlerini destekleyecek klinik karar destek sistemlerinin mevcut olması beklenmektedir. Kapalı döngü ilaç yönetiminin uygulanması ve ilaçlarla ilgili karar süreçlerini yönlendirecek destek sistemlerinin kurulması da bu dönüşümün önemli unsurlarındandır(SBSGM, 2018).

Bunlara ek olarak, klinik verilerin düzenli biçimde toplanıp analiz edilebileceği bir veri havuzunun oluşturulması, veri ambarı altyapısının kurulması ve iş zekâsı araçlarının entegrasyonu gerekmektedir. Dijital bir hastane, aynı zamanda diğer sağlık kuruluşlarıyla veri paylaşımı yapabilmeli ve hasta bakım süreçlerinde bu verilerin etkili biçimde kullanılmasına olanak tanınmalıdır. Son olarak, hizmet sunumunda tamamen dijital sistemlere geçilerek, kâğıt tabanlı belgelerin kullanımına son verilmiş olması gerekir (SBSGM, 2018).

Dijitalleşmenin önemli bir göstergesi olan kâğıtsız hastanelerin dijital olgunluk düzeylerinin belirlenmesi süreci ise, uluslararası bir organizasyon olan HIMSS (Healthcare Information and Management Systems Society – Sağlık Bilgi ve Yönetim Sistemleri Topluluğu) tarafından yürütülmektedir. HIMSS tarafından geliştirilen bu modelde, dijital hastaneler belirli kriterlere göre sınıflandırılmakta ve en yüksek dijital yetkinliği temsil eden 6. ve 7. seviyelere ulaşan kurumlara ilgili akreditasyon belgeleri verilmektedir (Dijital Hastane, 2025).

2.3. HIMSS, EMRAM Uygulamaları

HIMSS, sağlık sektöründe bilgi teknolojilerinin en verimli biçimde kullanılmasını hedefleyen uluslararası bir organizasyondur. Merkezi ABD'nin Chicago kentinde bulunan HIMSS; küresel çapta artan kabul görürlüğü sayesinde, 2006 yılında Avrupa'da, 2007'de Asya Pasifik'te, 2009'da Orta Doğu'da, 2012'de Birleşik Krallık'ta ve 2014 yılında Latin Amerika'da temsilcilikler kurarak dünya genelinde yaygınlık kazanmıştır. Günümüzde faaliyetlerini Avrupa, İngiltere, Orta Doğu, Kuzey Amerika ve Asya Pasifik, bölgelerinde sürdürmektedir (Himss Eurasia Rapor, 2023).

1961 yılında kurulan HIMSS, günümüzde 60 bini aşkın bireysel üyeyi, 600'den fazla kurumsal iş ortağını ve sağlık bilişiminde aktif bir şekilde yer alan 1 milyonu aşkın profesyoneli bünyesinde barındıran, kâr amacı gütmeyen küresel bir sivil toplum kuruluşudur (himss.org, 2025a). Organizasyon, “bilgi ve teknolojinin kullanımı ile sağlığın geliştirilmesi” vizyonu doğrultusunda;

sağlık hizmeti çıktılarının iyileştirilmesi için bilgi teknolojilerinin etkin kullanımı konusunda rehberlik etmeyi misyon edinmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2025).

HIMSS' in temel işlevleri üç ana başlıkta özetlenebilir: İlki, sağlık hizmet sunumunda elektronik sistemlerin ve analitik araçların kullanım düzeylerini ölçen uluslararası standartlar geliştirmesidir. İkincisi, bu standartlar doğrultusunda sağlık kurumlarının dijital olgunluk seviyelerini değerlendirip sonuçları sektörle paylaşmasıdır. Üçüncüsü ise, düzenlediği küresel ve bölgesel sağlık bilişim zirveleriyle sektördeki paydaşları bir araya getirmesidir (himss.org, 2025b). Dijitalleşme seviyesi ölçümleri, sağlık kuruluşları tarafından doldurulan anketler aracılığıyla yapılmakta, bu değerlendirmeler sonucunda belirlenen yüksek olgunluk düzeyleri saha ziyaretleri ile doğrulanmaktadır (Köse, 2019)

HIMSS, hastanelerin süreçlerini dijitalleştirerek hasta bakım kalitesini artırmak amacıyla geliştirdiği sistematik yöntemleri HIMSS Analytics çatısı altında uluslararası ölçekte uygulamaktadır. Bu bağlamda geliştirilen EMRAM (Electronic Medical Record Adoption Model), 2005 yılında hayata geçirilmiş ve tüm dünyadaki hastaneler için dijitalleşme süreçlerinde rehber bir model haline gelmiştir (Dijital Hastane, 2025). EMRAM modeli yalnızca dijital sistemlerin kullanımını değil, aynı zamanda hastanelerin yönetsel ve klinik süreçlerinde bilgi teknolojilerinin etkinliğini artırmayı amaçlamakta; bu yönüyle HIMSS' in yan kuruluşu gibi işlev görmektedir (Dijital Hastane, 2023; saglik40).

Sağlık hizmetlerinde HIMSS uygulamalarının, hastanın deneyimlediği hizmet kalitesini ve memnuniyetin oranının artırılmasında, tekrarlayan işlemlerin ve tıbbi hataların önüne geçerek maliyetin düşürülmesinde, sağlık çalışanlarının iş yüklerinin azaltılması, düzenlenmesi ve sürdürülebilir iş gücünün oluşturulmasında etkili bir rolü bulunmaktadır. Bu bağlamda EMRAM, sağlık kurumlarına etkin elektronik sağlık kaydı sisteminin benimsenmesi ve kullanımı süreçlerine adaptasyon amacıyla stratejik bir yol haritası sunmaktadır (Dijital Hastane, 2023; Himss.org, 2025).

EMRAM; sağlık kuruluşlarının dijitalleşme düzeylerini değerlendirmek amacıyla geliştirilen sekiz basamaklı bir modeldir ve 0 ile 7 arasında derecelendirilen toplam sekiz seviyeden oluşmaktadır. Bu yapı sayesinde sağlık kurumları, elektronik sağlık kaydı (ESK) sistemlerinin gelişmişlik düzeylerini hem kendi içlerinde izleyebilmekte hem de uluslararası düzeyde diğer kurumlarla kıyaslama yapma imkânı elde etmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2025)

himss.org (2025) EMRAM modeli, sağlık hizmetlerinde en iyi hasta bakımını destekleyen teknolojilerin kullanımına odaklanarak, kâğıtsız bir sağlık organizasyonuna ulaşmayı hedefler. Bu doğrultuda, her bir seviye, elektronik sağlık kayıt sistemlerinin fonksiyonlarının ne derece benimsendiğini ve sistemlere entegre edildiğini ölçen bir olgunluk düzeyi olarak değerlendirilir.

Seviye 6 ve 7 hastanelerde dijital karar destek sistemleri sayesinde klinik hataların azaltıldığı ve hasta bakım kalitesinin kolaylıkla izlenebildiği ve bu seviyelere ulaşan hastanelerde klinik karar destek sistemleri, hata önleyici yazılımlar ve hasta kayıtlarının dijital uyumu kalite yönetimini kolaylaştırdığı tespit edilmiştir (himss.org,2025c).

Seviye 0-2: Temel otomasyon

Seviye 3-4: Klinik dokümantasyon

Seviye 5-6: Karar destek sistemleri, barkod sistemi

Seviye 7: Kağıtsız tam dijital hastane

HIMSS 7 seviyesine ulaşan bir özel hastane, dijital hata uyarı sistemleri sayesinde ilaç hatalarını %60 oranında azaltmıştır. Türkiye’de HIMSS EMRAM Seviye 6 hastanede dijital ilaç istemiyle ilaç hataları %80 azaldı (HIMSS Türkiye Raporu, 2022). HIMSS 7 seviyesindeki bir hastanede ilaç etkileşimi uyarı sistemi sayesinde reçetelendirme hataları %40 oranında azaltılmıştır (himss.org, 2025d).

Sağlık Bakanlığı dijital hastane verileri(2025) kayıtlarına göre 13 adet seviye 6 hastane bulunmaktadır HIMSS EMRAM kriterlerine göre ise 8 adet seviye 7 hastane bulunmaktadır.

2.3.1 HIMSS EMRAM Seviyeleri

HIMSS-EMRAM’a ait seviye yapısı ile her bir seviyeye özgü temel kabiliyet özellikleri detaylı biçimde sunulmuştur. Hastanelerin Seviye 7 validasyonuna hazırlık sürecinde, mevcut dijital olgunluk düzeylerini doğru şekilde değerlendirmeleri ve geliştirilmesi gereken alanları belirlemeleri büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, HIMSS’ in belirlediği EMRAM seviye gerekliliklerinin dikkatle incelenmesi, stratejik planlamaya katkı sağlayacaktır. Aşağıda ise Sağlık Bakanlığı dijital hastane verilerinden alınan bilgiler ışığında her bir EMRAM seviyesinin odaklandığı temel işlevsel alanlar özetlenmiştir(himssme.org). Aşağıda (dijitalhastane.gov.tr, 2024) den alınan bilgiler ışığında seviyelerin özellikleri verilmiştir.

2.3.1.1 Seviye 0

Sağlık kuruluşlarında eczane, laboratuvar ve radyoloji gibi temel bilgi sistemleri bulunur fakat bu seviye, dijital altyapının yok denecek düzeyde olduğunu ve işlemlerin hâlâ kâğıt ortamında yürütüldüğünü göstermektedir.

2.3.1.2. Seviye 1

Kurum içinde birimlerde hastane bilgi sistemi (HBYS) kullanılmaktadır. Laboratuvar, kardiyoloji ve radyoloji görüntülerinin DICOM uyumlu olmayan formattaki raporlara sınırlı oranda(%25) dijital erişim sağlanmaktadır. Görüntüleme sistemleri genellikle DICOM uyumlu olarak, hekimlere intranet üzerinden sunulmaktadır. Laboratuvar, eczane, ve radyoloji bilgi sistemlerinin entegre bir şekilde çalıştığı bu yapı içinde, radyoloji ve kardiyolojiyi destekleyici nitelikte çalışan PACS (Resim Arşivleme ve İletişim Sistemi) altyapısı sayesinde medikal görüntüler kurum içi ağ (intranet) üzerinden hekimlere sunulmaktadır.

2.3.1.3. Seviye 2

Bu seviyedeki hastanelerde, klinik destek sistemleri; istem, laboratuvar sonuçları ile radyoloji ve kardiyoloji görüntülerine ait verilerin merkezi bir klinik veri deposundan beslenmesiyle etkin şekilde çalışmaktadır. Tüm bu veriler, klinisyenin tek bir kullanıcı ara yüzü üzerinden bütüncül olarak erişebileceği biçimde entegre edilmiştir. Klinik veri havuzları; standartlaştırılmış tıbbi terimler sözlüğü, istem doğrulama mekanizmaları ve klinik karar destek kuralları altyapısıyla desteklenerek, kayıt tekrarı ve cinsiyet bilgileri gibi temel veri hatalarının önüne geçmeyi amaçlamaktadır.

2.3.1.4. Seviye 3

Hastane genelinde hemşirelik süreçlerine ilişkin belgelerin — örneğin hayati bulgular, bakım planları, görev çizelgeleri, hemşire notları ve ilgili diğer dokümantasyon — en az %50'sinin elektronik ortamda oluşturulmuş ve klinik veri havuzuna entegre edilmiş olması gerekmektedir. Klinik veri havuzuna aktarılan verilerin en az yarısının doğrudan elektronik kaynaklardan sağlanması zorunludur; bununla birlikte, hastane içerisinde üretilen tüm elektronik verilerin sistematik biçimde veri havuzuna kaydedilmesi gerekmektedir.

Ayrıca, elektronik ilaç yönetim sistemi (eMAR) uygulamaya alınmış olmalı ve tüm sağlık bilgi sistemlerinde kullanıcıların yalnızca görev ve yetkilerine uygun bilgilere erişebilmesini sağlayan rol tabanlı erişim kontrolü (RBAC) mekanizması aktif olarak uygulanmalıdır.

2.3.1.5. Seviye 4

Hastanede gerçekleştirilen tüm medikal istemlerin en az yarısı, bu konuda yetkilendirilmiş sağlık profesyonelleri tarafından elektronik istem (CPOE) sistemi aracılığıyla yapılmalıdır. Bu istemler, hem temel klinik karar destek sistemleri (örneğin: doz uyuşmazlığı veya alerji uyarısı) tarafından desteklenmeli hem de klinik veri havuzuna entegre edilmelidir. CPOE sisteminin yalnızca acil servis bölümünde kullanılması, tüm hastane genelini kapsayan oranlara dâhil edilmez.

Hemşireler ve yardımcı sağlık personeli tarafından doldurulan klinik kayıtların en az %90'ı dijital ortamda tutulmalıdır. Ayrıca, mahremiyet kuralları izin veriyorsa, hekimler ulusal ya da bölgesel sağlık veri tabanlarına bağlanarak hasta hakkında önceden kaydedilmiş laboratuvar sonuçlarına, görüntüleme verilerine, ilaç geçmişine ve aşılama bilgilerine ulaşabilmelidir. Ayrıca, ağ güvenliğini sağlamak amacıyla saldırı tespit sistemleri (IDS) devrede olmalıdır.

2.3.1.6. Seviye 5

Hekimlere ait dokümantasyon süreçlerinin (örneğin ilerleme notları, konsültasyon raporları, taburcu özetleri, tanı ve problem listeleri gibi) yapılandırılmış şablonlar aracılığıyla en az %50 oranında elektronik ortamda yürütülmesi gerekmektedir. Bu oran, hekime ait belgelerin dijital olarak düzenlenmesi ve sisteme entegre edilmesi açısından asgari bir uygulama standardını temsil eder.

Ancak, elektronik veri kaydı bu %50 uygulama kuralından bağımsız olarak ayrıca değerlendirilmektedir. Ayrıca, kurumsal bilgi güvenliği kapsamında hastanede bir Saldırı Önleme Sistemi (IPS) bulunmalıdır. Bu sistem yalnızca potansiyel tehditleri tespit etmekle kalmayarak, aynı zamanda gerçekleşebilecek siber saldırılara karşı aktif koruma sağlayacak şekilde yapılandırılmış olmalıdır.

2.3.1.7. Seviye 6

Kapalı döngü sistemler, ilaçlar, kan ürünleri ve anne sütü gibi kritik sağlık bileşenlerinin yönetiminde hataları en aza indirmek için teknolojik altyapılardan yararlanarak oluşturulmalıdır. Bu sistemlerin hastanelerin en az %50'sinde eksiksiz olarak uygulanması beklenmektedir.

İlaç yönetimi, laboratuvar süreçleri ve eczacılık sistemleri gibi dijital alt bileşenlerin, elektronik istem sistemleriyle (CPOE) tam entegre çalışması, hasta bakımının güvenliğini ve verimliliğini artırmak açısından önemlidir. Klinik karar destek sistemlerinin, “doğru hasta, doğru ilaç, doğru doz, doğru yol, doğru zaman” ilkelerini esas alan “Beş Doğru Kuralı” nı karşılayacak şekilde geliştirilmiş olması gerekmektedir. EMRAM Seviye 6'ya geçişi hedefleyen sağlık kuruluşlarının, yönetim birimlerine yıllık güvenlik risk değerlendirmesi raporu sunmaları da zorunlu bir gereklilik olarak kabul edilmektedir.

2.3.1.8. Seviye 7

Hastane ortamında hasta bakım hizmetlerinin yürütülmesinde tamamen dijital sistemlerin kullanılması esastır; bu bağlamda kağıt temelli kayıt sistemleri terk edilmelidir. Hastalara ilişkin tüm bilgiler, tıbbi görüntüler ve diğer belgeler Elektronik Sağlık Kaydı (ESK) sistemleri içerisinde dijital olarak saklanmalıdır. Bu dijital veriler yalnızca kayıt amacıyla değil; aynı zamanda hasta güvenliği, hizmet

kalitesi ve operasyonel verimliliği artırmak üzere klinik veri modellerinin analizi için de etkin biçimde kullanılmalıdır.

Ayrıca, sağlık tesisinin tüm servislerinde en az üç vaka analizinin yapılabilmesi beklenmektedir. Klinik ortamlarda hekim tarafından yapılan elektronik dokümantasyon ve istemlerin, hastane genelinde en az %90 oranında kullanılması; kapalı döngü sistemlerinin ise %95 oranında uygulanması şartı bulunmaktadır(dijitalhastane.saglik.gov.,2024).

Dünya genelinde Kuzey Amerika'dan sonra en fazla akredite hastaneye sahip ikinci bölge, Türkiye'nin de içinde yer aldığı Avrupa bölgesidir ve Türkiye, Avrupa'da EMRAM 6. ve 7. seviyelerinde akredite olmuş hastaneler arasında öncü ülkelerden birisidir. Gelişmekte olmasına rağmen, dijital sağlık hizmetlerinin yaygınlaşma hızı, Avrupa'daki gelişmiş ülkelerin önünde seyretmektedir. Hem 6. hem de 7. seviye EMRAM derecelendirmelerine sahip olması, Türkiye'nin dijitalleşmeye verdiği önemi göstermektedir. Bu sayede dijital hastanelerde daha kaliteli ve etkili sağlık hizmeti sunumu mümkün kılınmaktadır. Türkiye'nin belgelendirilmiş sağlık hizmeti kalitesi, çevre ülkelerle kıyaslandığında daha avantajlı konumdadır; bu da kaliteli sağlık hizmeti arayan hastalar için önemli bir çekim noktası yaratmaktadır (Doğan, 2021).

2.4. Yeşil Hastane Uygulamaları

Yeşil hastane için küresel bir tanım mevcut olmasa da, yeşil hastane, doğal kaynakları verimli ve çevre dostu bir şekilde maksimum düzeyde kullanarak planlanmış ve tasarlanmış bir bina olarak tanımlanabilir. Hastaneler genellikle su, elektrik, petrol ürünleri, kimyasallar, gıda maddeleri, inşaat malzemeleri, gazlar vb. gibi kaynakları tüketir. Tüm bu ürünler, çevreyi olumsuz etkileyen karbon ayak izi oluşturur. Bu sebeple çevreyi iyileştirmeye yönelik bir çözüm bulmak için yeşil bina kavramının küresel çapta yaygınlaştığı görülmektedir. Yeşil bir hastane, doğal kaynakları verimli ve çevre dostu bir şekilde kullanırken hasta bakımını artırmakta ve hastaların tedavisine katkıda bulunmaktadır (Garg vd., 2022).

Kesintisiz 7/24 sağlık hizmeti sunan hastanelerde enerji, en yüksek maliyet kalemlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle enerji kaynaklarının etkin ve ekonomik biçimde kullanılması, hastanelerin sürdürülebilir mali yönetimi açısından kritik bir öneme sahiptir. Ancak “yeşil hastane” kavramı yalnızca enerji verimliliğiyle sınırlı değildir. Aynı zamanda hastane altyapısının çevresel koşullara uygunluğu, yeşil alanların artırılması, kaynak kullanımında israfın azaltılması, malzeme yönetiminin optimize edilmesi ve atıkların çevreye zarar vermeyecek şekilde yönetilmesi gibi çeşitli çevresel sürdürülebilirlik unsurlarını da kapsamaktadır. Güvenilir ve verimli tesislere sahip bir hastanenin hastalara yüksek kalitede bakım sağlama olasılığı daha yüksektir ve bu da gelişmiş hasta

sonuçlarına yol açabilir. Ek olarak, personel verimliliği doğru ve erişilebilir hasta bilgileriyle desteklenebilir ve bu da hataları azaltmaya ve hasta bakımını iyileştirmeye yardımcı olabilir (Kılıç ve Güdük, 2018).

Hastane binaları genellikle aşırı yüksek enerji ve su tüketimiyle, yoğun malzeme kullanımı ve önemli miktarda atık üretimiyle karakterize edilen yapılar olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca, bu binalarda iç mekân hava kalitesinin düşük seviyelerde seyretmesi de önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu nedenle, sağlık kurumları karşılaştıkları çevresel ve operasyonel sorunlara pratik ve etkili çözümler üretmek amacıyla yeşil bina yaklaşımını benimsemektedir. Böylelikle hastaneler, toplumun kullanımına daha sağlıklı ve kaliteli mekânlar sunarken aynı zamanda sürdürülebilir yapılar olarak da gelişim göstermektedir. Uluslararası literatürde, yeşil yapı konsepti kapsamında hastaneleri değerlendiren ve sertifikalandıran birçok önemli sistem bulunmaktadır (Kılıç ve Güdük, 2018).

Yeni bir yönetim tarzı olarak benimsenen yeşil yönetim kavramı; artan çevre ve su kirliliği sorunlarıyla birlikte gündeme gelmeye başlamıştır. Sanayi devrimi ile baş göstermeye başlayan ve ciddi seviyelere ulaşan çevre kirliliği sorunu, insan hayatını tehdit etmeye başlaması ile birlikte yönetim faaliyetlerinde ön planda tutulmaya başlamıştır. Yaşanılabilir bir dünya için yeşil yönetim tarzı oldukça önem arz eder duruma gelmiştir (Yeşilyurt, 2025).

Günümüzde sağlık harcamaları; demografik ve epidemiyolojik değişimler ile birlikte bütünleşik hasta bakımına yönelik taleplerin artması sonucunda önemli ölçüde yükselmiştir. (Mourajid, vd., 2022).

Yeşil hastane çerçevesinin önerilen bileşenleri şunlardır:

1. Enerji verimliliği: Hastanede enerji tüketimini ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için LED aydınlatma, düşük akışlı sıhhi tesisat armatürleri ve bina yönetim sistemleri gibi enerji verimliliği sağlayan teknolojilerin ve uygulamaların hayata geçirilmesi.
2. Su tasarrufu: Su kullanımını azaltmak ve yerel su kaynaklarını korumak için düşük akışlı armatürler ve kuraklığa dayanıklı peyzaj düzenlemesi gibi su verimliliği sağlayan teknolojilerin ve uygulamaların hayata geçirilmesi.
3. Sürdürülebilir malzeme: Hastanenin inşasında ve faaliyetlerinde geri dönüştürülmüş malzemeler ve düşük VOC' li boyalar gibi sürdürülebilir ve düşük etkili malzemeler kullanarak çevresel etkileri azaltmak.
4. Atık azaltma: Hastanede atıkların azaltılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi için gıda atıklarının kompostlanması ve malzemeler için yeniden kullanılabilir kapların kullanılması gibi programlar uygulanması.

5. Sürdürülebilir ulaşım: Hastalar, ziyaretçiler ve personel için araç paylaşımı, toplu taşıma ve bisiklet paylaşım programları gibi sürdürülebilir ulaşım seçeneklerinin teşvik edilmesi.
6. Sağlıklı dış mekânlar: Yürüyüş yolları, bahçeler ve yeşil çatılar gibi fiziksel ve ruhsal sağlığı destekleyen dış mekânlar yaratmak.
7. Toplumsal katılım: Sürdürülebilir uygulamaları teşvik etmek ve çevresel sağlık sorunlarını ele almak için yerel toplulukla işbirliği yapmak.
8. Eğitim ve öğretim: Hastane personelinin ve toplumun sürdürülebilir uygulamalar ve çevre sağlığı konularında eğitilmesi ve bilgilendirilmesi.
9. Sürekli iyileştirme: Hastanenin sürdürülebilirlik çabalarının izlenmesi ve raporlanması için bir sistem kurulması ve sürekli iyileştirme için hedeflerin belirlenmesi.
10. Yerinde yenilenebilir enerji üretimi: Güneş panelleri veya rüzgâr türbinleri gibi yenilenebilir enerji sistemlerinin yerinde elektrik üretmek amacıyla kurulması (Dion ve Evans, 2024).

Yeşil tasarımların sağlık binalarına entegrasyonu, hastaların ferah ortamda rahat etmesini ve uygun bakım yöntemiyle tedavi edilmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir ve bu uygulamalar katı bir şekilde tanımlanmış kalite seviyelerini karşılamalıdır. Yeşil tasarım bir dizi özelliği vurgulamaktadır. Bunlar; enerji kullanımını azaltma, pasif güneş ısıtma ve soğutma kullanımı, havalandırmayı iyileştirme, yapı malzemelerinin yaşam döngüsü ve etkisini göz önünde bulundurma, su tüketimi, su depolama ve geri dönüşümünü geliştirme; iklim ve mekân özelliklerinin entegrasyonunu içermektedir(Ismail, 2013).

Yeşil yapıların çevresel verimliliğini değerlendirmek ve sürdürülebilirlik potansiyellerini ortaya koymak amacıyla, yapı sektörleri zaman içerisinde bu yapıların çevre, ekonomi ve bireyler üzerindeki olumlu etkilerini gözlemlemiş ve bu doğrultuda yeni inşaat projelerinde sürdürülebilirlik kriterlerine uygunluğu teşvik etmek amacıyla “Yeşil Yapı Sertifikalandırma Sistemleri (Green Building Rating Systems)” geliştirmişlerdir. Bu kapsamda ilk sistemleşmiş girişim, İngiltere tarafından hayata geçirilen *BREEAM* (Building Research Establishment’s Environmental Assessment Method), yani Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Yöntemi olmuştur. *BREEAM*’den sonra, 1998 yılında Amerika Birleşik Devletleri tarafından *LEED* (Leadership in Energy and Environmental Design) – Çevre ve Enerji Tasarımında Liderlik sistemi geliştirilmiş ve küresel ölçekte yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Avustralya da ise, küresel gelişmeler yakından takip edilerek “*GREENSTAR*” başta olmak üzere çeşitli sertifikalandırma sistemleri geliştirilmiştir (Baytaş ve Aydın, 2022).

Yeşil yapı sertifikasyon sistemleri, hastaneleri öncelikle yönetsel düzeyde; sürdürülebilirlik, enerji ve su verimliliği, atıkların etkin yönetimi, çevre dostu malzeme kullanımı, yenilikçi tasarım anlayışı ve iç mekân hava kalitesi gibi başlıklarda çok yönlü değerlendirme kriterlerine tabi tutarak belgelendirmektedir. Bu sistemler sayesinde hastaneler; tasarım aşamasından karar alma süreçlerine, inşaat uygulamalarından işletim performanslarının değerlendirilmesine kadar olan tüm süreçlerde çevresel ve yapısal sürdürülebilirlik açısından anlamlı iyileşmeler kaydedebilmektedir (Baytaş ve Aydın, 2022).

Türkiye’de yeşil hastane kavramına ilişkin gelişmeler incelendiğinde, son yıllarda Sağlık Bakanlığı tarafından enerji verimliliği ve yeşil bina uygulamalarını kapsayan çeşitli yasal düzenlemelerin hayata geçirildiği görülmektedir. Özellikle yeni yapılan hastane binalarının bu standartlara uygun olarak inşa edilmesine yönelik kurumsal çabalar dikkat çekmektedir. Ancak, bireysel düzeyde bu konudaki talep, bilinç ve beklentilerin henüz istenilen düzeye ulaşmadığı da ifade edilmektedir (Kılıç ve Güdük, 2018).

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kaliteyi kolaylaştırıcı uygulamalar, doğrudan kalite sonuçlarını ölçmeyebilir; ancak kalite yönetiminin uygulanabilirliğini ve sürdürülebilirliğini artırır. Bu uygulamalar aynı zamanda süreç odaklı kalite yönetiminin temel yapı taşlarını oluşturur. Kalite yönetim sistemlerinin başarısı, yalnızca hedeflerin belirlenmesiyle değil, bu hedeflere ulaşmayı kolaylaştıracak altyapıların ve yöntemlerin geliştirilmesiyle mümkün olur.

Sonuç olarak, yalın yönetim yeşil tasarımın ve dijitalleşmenin sağlık hizmetlerine entegre edilmesi, kaliteli hizmet, verimlilik, israf azaltma ve sürdürülebilirlik gibi önemli gelişmeleri de beraberinde getirmektedir. Yalın yönetim, israfları ortadan kaldıran yaklaşımıyla sürdürülebilirliğin temel taşı oluşturur. Böylece çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlara uygun çalışma yöntemleri oluşturarak, kuruluşlara yeni bir rekabet üstünlüğü dalı sağlamaktadır. Yalın yönetim, israflara bağlı olan finansal ve ekolojik yükleri ciddi anlamda azaltarak verimsizlikleri ortadan kaldırmaya odaklanmaktadır. Çevresel unsurların yalın yöntemlerle birleştirilmesinin kaynak verimliliğini ve düzenleyici standartlara uygunluğu artırdığı kanıtlanmıştır. Sürdürülebilir bir yalın yönetim anlayışı, sürekli iyileştirme kültürü oluşturarak, çalışanların verimsizlikleri tespit etmelerini ve sürdürülebilir uygulamalar geliştirmelerini sağlamaktadır (Naerac vd., 2024).

Sağlık sektöründe yeşil ve yalın uygulamaların benimsenmesi, çevresel ve ekonomik iyileştirme sağlarken, yerkürenin ve insan sağlığının da korunmasına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda, yalın ve yeşil yönetimlerin birbirleriyle olan ilişkisi incelenerek, daha iyi ve yeni bir yaklaşım geliştirilmelidir.

Tüm sağlık çalışanları bu süreçte; enerji ve kaynak tüketimini azaltmak için, dijitalleşmeden yararlanmalı, tıbbi malzemeleri mümkün olduğunca tekrar kullanarak, atıkları geri dönüşüm programlarına katmalı, alternatif sürdürülebilir çözümler geliştirerek, daha sürdürülebilir yöntemler belirleyerek politika değişikliklerini teşvik etmek zorunda olmalıdır(Kahveci,2025).

Yalın yönetim katma değeri olmayan faaliyetleri ve maliyetleri azaltırken, yeşil tasarım evre dostu uygulamalar ve verimli kaynak kullanımı yoluyla israfın önlenmesini vurgulamaktadır. Ayrıca HIMSS gibi dijitalleşme modelleri ve yeşil hastane uygulamaları, modern kalite yönetiminin dijital ve çevresel boyutlarını da kapsamaktadır. Bununla birlikte uygulamaların başarıyla sürdürülebilmesi için kurum kültürünün, liderliğin ve çalışan katılımının önemli olduğu da vurgulanmaktadır (Akdag ve Beldek, 2019)

Lee ve Lee(2022) kalite yönetimi ve yeşil uygulamalar adlı çalışmasında yeşil yönetim uygulamalarının kaliteyi olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Çalışmanın sonuçlarını destekleyen bir diğer çalışma ise Zlabek vd. (2011), hastanelerde tedavi gören hastaların dijital kayıtları sağlık bakım maliyetlerine ve hasta güvenliğine olan etkisini incelendiği çalışma sonucunda; hekim e-order sistemi ve yatan hastalarda elektronik sağlık kayıtlarının sağlık bakım maliyetlerini azalttığı ve hasta güvenliğini arttırdığı saptanmıştır. Ayrıca ilaç hatalarında ve kâğıt tketimeinin de azaldığı gözlemlenmiştir.

Ekiyor ve Gök (2022) tarafından yapılan çalışmada dijital hastane elektronik sağlık kayıtları ile EMRAM seviye 7 hastane kâğıt temelli kayıtlar sağlık çalışanı görüşlerine yer verilerek karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre katılım sağlayanların büyük çoğunluğunun elektronik sağlık kayıtlarını daha güvenilir bulduğu ve hasta bakım kalitesini arttırdığı, dokümantasyon süreçlerine pozitif katkı sağladığı doğrultusunda görüş belirtilmiştir.

Yeřil hastane uygulamalarının daha da ileriye taşınabilmesi için dijitalleşmenin artırılması, yeşil alanların çoğaltılması, etkili bir atık yönetiminin kurulması ve kurumlar arası iř birliğinin geliştirilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Ayrıca, hastaların da bu tür yapılarda temizlik, hijyen ve konfor düzeylerini daha yüksek oranda hissettiklerine yönelik gözlemler elde edilmiştir. Çalışanlar hem de hastalar için motive edici, iyi konforlu ve kaliteli hissettirdiği ortaya çıkmıştır. Sağlık hizmetlerinde kalite yönetimini etkin kılmak için sadece denetim ve ölçüm değil, aynı zamanda kaliteye ulaşmayı kolaylaştıran yapısal ve teknolojik uygulamalara da yatırım yapılması gereklidir. Sağlık yöneticilerinin, bu tür kolaylaştırıcı uygulamaları yaygınlaştırarak, kalite standartlarının kuruma entegre edilmesini desteklemesi önemlidir (Lee ve Lee, 2022; Berniak-Woźny ve Rataj, 2023)

Sağlık hizmetleri, kendine has özellikleri ve insan hayatındaki yeri dolayısıyla önemli bir hizmettir. Diğer bütün hizmetlerle karşılaştırıldığında insan hayatı için vazgeçilmez unsurlara sahiptir. Bu sebeple sağlık hizmeti hem özel sektör hem de kamu tarafından 7/24 esasına göre aralıksız olarak hizmet sunmaktadır. Sağlık hizmetlerinin ikame edilemez bir yapıya sahip olması, bu alandaki hizmet talebini etkileyen unsurları daha da kritik hale getirmektedir. Talebi şekillendiren başlıca faktörler; hizmetin fiyatı, bireylerin gelir düzeyi, sahip oldukları sağlık güvencesi, demografik ve kişisel özellikler, koruyucu sağlık hizmetlerinin yaygınlığı, bireyin mevcut sağlık durumu, tıbbi teknolojinin gelişmişliği, hekimin rehberliği ve sağlık hizmetlerine erişim kolaylığıdır. Günümüzde sağlık sektöründe hizmet sunucularının sayısının artmasıyla birlikte rekabetin de yoğunlaştığı görülmektedir. Bu ortamda söz konusu faktörlere ek olarak, hizmet kalitesi, hasta tercihlerinde en belirleyici unsurlardan biri haline gelmiştir(Kaya ve Sarıçoban, 2022).

Yalın ve yeşil yönetim uygulamalarının entegre edilmesi, atıkların azaltılması ve çevresel performansın artırılması için önemli bir potansiyel sunmaktadır. Atık azaltma, enerji verimliliği ve sürdürülebilir uygulamalara odaklanan sağlık kuruluşları çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarda dengeli iyileşmeler de elde edebilir. Bu entegrasyon sadece çevresel hedefleri desteklemekle kalmaz, aynı zamanda rekabet gücünü ve sürdürülebilirliğini de artırır (Lattanzio vd., 2022).

Sağlık kurumları için yalın, altı sigma, HIMSS ve yeşil hastane gibi uygulamaların bütünleşik bir kalite yönetim sistemi içinde kullanılması; hizmet kalitesini, hasta güvenliğini ve kurumsal itibarını önemli ölçüde geliştirmektedir. Kalite yönetimi sadece bir hedef değil, aynı zamanda bir süreçtir. Bu sürecin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi, kaliteyi kolaylaştırıcı uygulamaların yaygınlaştırılmasına bağlıdır. Sağlık kurumlarında bu tür sistemlerin entegrasyonu; hasta güvenliği, personel verimliliği ve hizmet kalitesi açısından olumlu etkiler yaratmaktadır. Sağlık yöneticilerinin bu uygulamalara öncelik vermesi, stratejik kalite yönetiminin temel yapı taşlarından biri olmalıdır(Uslu vd., 2024;Timurtaş, 2020; Sheehan vd., 2025; Yücel ve Halis, 2023)

KAYNAKÇA

- Akdag, H.C., Beldek, T. (2019). Green Hospital Together With A Lean Healthcare System. In: Calisir, F., Cevikcan, E., Camgoz Akdag, H. (Eds) Industrial Engineering In The Big Data Era. Lecture Notes In Management And Industrial Engineering. Springer, Cham.
- Antony, J. Et Al. (2007). Six Sigma In Healthcare: Some Observations And Key Lessons. *International Journal Of Health Care Quality Assurance*, 20(6), 535-545.
- Avcı K. (2019). Kalite Ve Akreditasyona Teorik Bir Bakış. U Beylik Ve K Avcı (Ed.) Sağlıkta Kalite Yönetimi Ve Akreditasyon İçinde (S.1-16).Ankara: Gazi Kitapevi
- Avcı, S. B., & Fındıklı(2022), S. Yalın Yönetim, Yalın Liderlik Ve Yalın Girişimcilik.
- Berniak-Woźny, J., & Rataj, M. (2023). Towards Green And Sustainable Healthcare: A Literature Review And Research Agenda For Green Leadership In The Healthcare Sector. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 20(2), 908.

- Baş, K., (2025). Sağlıkta Dijitalleşmenin Önemi Ve Kalite Yönetimine Etkisi, *Organizasyon Ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 17 (1): 130-143.
- Baytaş, V. Ve Aydın Çetin, G. (2022). "Sağlık Kurumlarında Çevreye Duyarlı Politikalar: Yeşil Hastane Örnekleri", *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 5(2): 336 – 356
- Bozdoğan, C. (2022). Türkiye'deki Özel Hastanelerin Dijitalleşmesi Ve Akreditasyon Sürecine İlişkin Hastane Yöneticilerinin Görüşleri. *International Journal Of Arts And Social Studies*, 5(9), 149-166.
- Çilhoroz, Y. & Arslan Aras, İ. (2019). *Yalın Yönetim Yaklaşımı Ve Sağlık Hizmetlerinde Uygulamaları*.
- Deming, E. (1996). *Out Of The Crisis (Krizden Çıkış)*. (Çev. C. Akas). İstanbul.
- Deniz, D., Ünlü, T. N., & Sevimli, E. (2021). Sağlık Kuruluşlarında Yalın Yönetim Ve Yalın Uygulama Örnekleri. *Sağlık Performans Ve Kalite Dergisi*, 18(1), 41-60.
- Dijital Hastane (2018) 2018 Yılı Kriterlerine Göre Hıms Emram Seviye 7 Validasyonu Yol Haritası <https://Dijitalhastane.Saglik.Gov.Tr/Tr-56708/2018-Yili-Kriterlerine-Gore-Himss-Emram-Seviye-7-Validasyonu-Yol-Haritasi.Html> Erişim:28.07.2025
- Dijital Hastane (2023) <https://Dijitalhastane.Saglik.Gov.Tr/Tr-4858/Emram-Hakkinda.Html> Güncelleme Tarihi 20.07.2023) Erişim :21.08.2025
- Dijital Hastane (2025) Seviye 6-7 Hastanelerimiz <https://Dijitalhastane.Saglik.Gov.Tr/Tr-53125/Seviye7-Hastanelerimiz.Html>. Erişim :08.08.2025
- Dijital Hastane Hastane Kılavuzu(2025) <https://Dijitalhastane.Saglik.Gov.Tr/Tr-43788/Tam-Donanimli-Dijital-Hastane-Kilavuzu-Taslak.Html> Erişim 01.07.2025
- Dijital Hastane Hıms Türkiye Raporu. (2022). Hıms Emram Seviyesi Raporları.
- Dijital Hastane Hıms. (2025). About Hıms. [Online] Erişim Adresi: <https://Www.Himss.Org/About-Himss> [Erişim Tarihi 12.06. 2025].
- Dijital Hastane(2024) <https://Dijitalhastane.Saglik.Gov.Tr/Tr-4858/Emram-Hakkinda.Html> [Erişim Tarihi 13 .07. 2025].
- Dion, H. And Evans, M. (2024), "Strategic Frameworks For Sustainability And Corporate Governance In Healthcare Facilities; Approaches To Energy-Efficient Hospital Management", *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 31 No. 2, Pp. 353-390.
- Doğan, S. (2021). Dünyada Ve Türkiye'de Belgelendirilmiş Dijital Hastaneler Üzerine Bir Araştırma. *International Journal Of Social And Humanities Sciences Research (Jshsr)*, 8(71), 1588-1597.
- Donabedian, A. (2003). *An Introduction To Quality Assurance In Health Care*. New York: Oxford University Press.
- Dünya Sağlık Örgütü Dsö -Who. (2018). *Quality Of Care: A Process For Making Strategic Choices In Health Systems*. World Health Organization. Erişim Tarihi 01.07.2025
- Garg, A., Dewan, A. (2022). *Green Hospitals*. In: *Manual Of Hospital Planning And Designing*. Springer, Singapore. https://Doi.Org/10.1007/978-981-16-8456-2_48
- Gök, G. & Ekiyor, A. (2022). Elektronik Tıbbi Kayıt Kabul Modeli Seviye-7 Dijital Hastanelerde Teknoloji Kabul Düzeyinin Ve Tıbbi Hata Algısının Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analiziyle İncelenmesi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 57(3), 2039–2059.
- Halis M.(2010) *Toplam Kalite Yönetimi*. 1. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2010.
- Harvard Business Review, 4 Steps To Sustainingimprovement In Health Care. <Hbr.Org/2016/11/4-Steps-To-Sustainingimprovement-In-Health-Care>, 2016 (Erişim Tarihi:03.07.2025
- Helmold, M. (2020). *Lean Management In Healthcare Sector*. In: *Lean Management And Kaizen. Management For Professionals*. Springer, Cham. https://Doi.Org/10.1007/978-3-030-46981-8_17
- Hıms. (2025). Hıms İm Emram <https://Www.Himss.Org/Maturity-Models/Emram/>
- Hıms.Eurasia(2023). 2023 Sonuç Raporu https://Himss Eurasia.Com/Wp-Content/Uploads/2024/09/Himss2023_Rapor_Tr.Pdf. Erişim:15.07.2025

- Himss.Eurasia, <https://Himss Eurasia.Com/Himss-Hakkında/> Adresinden Erişildi. Erişim Tarihi: 4.07.2025.
- Ismail, M. R. (2013). Quiet Environment: Acoustics Of Vertical Green Wall Systems Of The Islamic Urban Form. *Frontiers Of Architectural Research*, 2(2), 162-177.
- Ivcovici, A., Bamber, G., Bartram, T., Stanton, P., Borg, J., & Pariona-Cabrera, P. (2025). The Regulation And Reconciliation Of Hybrid Professional-Managerial Identities In A Public Hospital: The Case Of Lean Management. *Journal Of Health Organization And Management*, 39(9), 284-304.
- Kahveci, N. (2025). Yeşil Hastaneler Ve Yalın Yönetim, Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 12(1), 176-184
- Kaya, M., & Sarıçoban, S. (2022). Sağlık Kurumlarında İyi Uygulama Örnekleri: Türkiye İncelemesi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 5-10.
- Kaya, S (2013). Sağlık Hizmetlerinde Kalite Kavramı Ed (Kaya. S)Sağlık Kurumlarında Kalite Yönetimi. 1. Baskı. .C. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını. Eskişehir
- Kılıç, C.H. & Gündük, Ö. (2018). “Yeşil Hastane Kavramı Ve Türkiye’deki Son Kullanıcıların Beklentileri Üzerine Bir Hastane Örneği”. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(1): 164-174.
- Kimsey, Db (2010). Sağlık Hizmetlerinde Yalın Metodoloji. Aorn Dergisi, 92,53-60.
- Köse, İ. (2019). 2019 Hımss Emram Hedeflerimiz Ve Yol Haritası.Ankara Medipol Üniversitesi Yayınları 2. Basım Ankara
- Küçük, S. (Editor), (2023). *Sağlık Kurumlarında Kalite Yönetimi* . T.C. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını. Eskişehir:
- Lattanzio, S., Stefanizzi, P., D’ambrosio, M., Cuscianna, E., Riformato, G., Migliore, G., Tafuri, S., & Bianchi, F. (2022). Waste Management And The Perspective Of A Green Hospital—A Systematic Narrative Review. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph192315812>
- Lee, S. M., & Lee, D. (2022). Developing Green Healthcare Activities In The Total Quality Management Framework. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19(11), 6504. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116504>
- Liker, J. K. (2021). *Toyota Tarzı*. Optimist Yayın Grubu.
- Liker, J.K (2004). The 14 Principles Of The Toyota Way: An Executive Summary Of The Culture Behind Tps. In *The Toyota Way:14 Management Principles From The World’s Greatest Manufacturer*; Mcgraw-Hill: New York, Ny, Usa, 2004; Pp. 35–41, Isbn0071392319. (Pdf) *Efficiency In High-Rise Building Design: A Lean Approach To Waste Identification And Reduction*.
- Masci, V., Pratici, L., Francesconi, A., Lanza, G., & Zangrandi, A. (2024). Quality Accreditation’s Impact On Effective Leadership In Healthcare Organizations. *International Journal Of Healthcare Management*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/20479700.2024.2358700>
- Mourajid, Y., Ghafili, A., Chahboune, M., Hilali, A. And Fihri Fassi, C. (2022), “*Governance In Moroccan Public Hospitals: Critical Analysis And Perspectives For Action*”, *International Journal Of Health Governance*, Vol. Ahead-Of-Print No. Ahead-Of-Print.
- Naerac, J., Sremčev, N., & Ćirić, D. (2024). Integrating Lean Principles With Environmental Sustainability For Enhanced Ecological Performance. Conference: Xiv International Conference On Industrial Engineering And Environmental Protection, 1, 492–498.
- Özveri, O., & Çakır, E. (2012). Yalın Altı Sigma Ve Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(2), 17-36.
- Sabilla, B. N., & Almanfaluthi, M. (2025). Nurse’s Lean Management Practices

- Sagha Zadeh, R., Xuan, X. And Shepley, M.M. (2016), “Sustainable Healthcare Design: Existing Challenges And Future Directions For An Environmental, Economic And Social Approach To Sustainability”, Facilities, Vol. 34 Nos 5/6, Pp. 264-288.
- Sağlık Bakanlığı <https://Dijitalhastane.Saglik.Gov.Tr/Tr-56261/Emram-Seviye-7.Html> Erişim 07.07.2025
- Sağlık Bakanlığı <https://Shgmkalitedb.Saglik.Gov.Tr/Tr-8785/Turkiye-Saglikta-Kalite-Sistemi.Html> Erişim Tarihi: 11.07.2025
- Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (2020). Yeni Kriterlere Göre Dijital Hatane <https://Sbsgm.Saglik.Gov.Tr/>
- Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü Sbsgm(2018). Tam Donanımlı Dijital Hastane <https://Sbsgm.Saglik.Gov.Tr/>
- Sağlık40 (2023) [https://Saglik40.Com.Tr/Olcum-Modelleri/Emram](https://Saglik40.Com.Tr/Olcum-Modelleri/Emramhttps://Saglik40.Com.Tr/Olcum-Modelleri/Emram) Erişim: 02.07.2025
- Sheehan, M., & Metcalf, A. Y. (2025, August). Lean Six Sigma Projects And The Impact To Patient Satisfaction In United States Healthcare Settings: A Systematic Literature Review. In *Healthcare Management Forum* (P. 08404704251386864). Sage Ca: Los Angeles, Ca: Sage Publications
- Struková, Zuzana & Kozlovská, Mária & Tažiková, Alena. (2024). Improvement Of Concrete Construction Work Performance Through Employment Of Lean Logistics Principles. *Engineering Reports*. 7. 10.1002/Eng2.13067.
- Timurtas, M. (2020). Hastanelerde Yalın Altı Sigma Uygulamalarının Verimlilik Ve Performansa Etkisi; Bir Sistematik Derleme. *Sağlıkta Kalite Ve Akreditasyon Dergisi*, 3(2), 1-9.
- Turan H, Turan G. Sağlık Sisteminde Yalın Üretim Uygulamaları. *Health Care Acad J*, 2015; 2(3): 127-132.
- Uslu, Y., Ünür, P., & Altun, U. (2024). Emram Modeli Ve Hıms Standartları İle Dijital Hastaneler: Kocaeli İlinde Mevcut Durum Değerlendirmesi. *Boyabat İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergisi*, 4(1), 101-122.
- World Health Organization (Who). (2009). *Safe Surgery Saves Lives*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241598552>
- Yeşilyurt, Ö. (2025). Sağlık Alanında Yeşil Yönetim Ve Yalın Yönetim Çalışmalarının Bibliyometrik Analizi. *Journal Of History School*, 18(Lxxiv), 518-541.
- Yıldız, M. S. (2018). Sağlıkta Kalite Bilgi Ve Deneyim Düzeyinin Değerlendirilmesi: Türkiye Ve Suudi Arabistan Hastaneleri Kalite Çalışanları Arasında Karşılaştırma. *Sağlık Bilimleri Ve Meslekleri Dergisi*, 5(2), 188-200.
- Yılmaz, M., Alici, H., & Karaman, M. (2017). Sağlık Kurumlarında İsraf Giderme Yöntemleriyle Yalın Düşünce. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 5(2), 54-70.
- Yılmaz, M., Alici, H., Karaman, M. (2017). Sağlık Kurumlarında İsrafın Giderilmesi Yöntemlerle Basit Düşünceler. *İstanbul Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 5(2) (Pdf) *Sağlık Kuruluşlarında Yalın Yönetim Ve Yalın Uygulama Örnekleri*.
- Yılmazlar A. (2020) Yalın Hastane Medicabil Örnekleriyle, Bursa <https://Online.Fliphtml5.Com/Nqhcl/Nztx/#P=12>
- Yorulmaz M., Kuşçu F.M., Aydoğdu A.,(2022) Sağlık Kurumlarında Kalite Uygulamaları , ‘‘Sağlık Kurumları Yönetimi – 2 (Güncel Konular)’’. Editörler: Prof. Dr. Musa Özata, Prof. Dr. Sedat, Nobel Yayıncılık, Ankara
- Yücel D. , Halis M. (2023). Toplam Kalite Yönetimi Ve Sürdürülebilirlik. Ed. (Gönül Yüce Akıncı) Yönetim Düşüncesine Çağdaş Bir Bakış, 1.Baskı, Bidge Yayınları, Ankara.
- Yücel, M. (2024). *Yalın Hastane Yönetimi: 5s Uygulanması*. Eğitim Yayınevi.

Zlabek, J. A., Wickus, J. W., & Mathiason, M. A. (2011). Early Cost And Safety Benefits Of An Inpatient Electronic Health Record. *Journal Of The American Medical Informatics Association*, 18(2), 169-172.

**YAPAY ZEKA DESTEKLİ ARAŞTIRMA SÜREÇLERİNDE ETİK İLKELER VE
SORUMLULUKLAR**

**ETHICAL PRINCIPLES AND RESPONSIBILITIES IN AI-POWERED RESEARCH
PROCESSES**

Halit ÇOBAN* Hasan Tahsin KEÇELİGİL**

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi, Atakum, Samsun, Türkiye, cobanhalit48@gmail.com, ORCID:0009-0000-0061-7519

**Prof. Dr. Med. Dr. Jur., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ali Fuad Başgil Hukuk Fakültesi Dekanı, Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi, Kamu Hukuku Doktoru, Tıp Profesörü, Atakum, Samsun, Türkiye, htkeceligil@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8256-8059

ÖZET

Yapay zekâ (YZ), son yıllarda yalnızca mühendislik ve teknoloji alanlarında değil, sosyal bilimlerden tıba kadar pek çok disiplinde bilimsel araştırma süreçlerini dönüştüren önemli bir araç haline gelmiştir. Özellikle veri toplama, analiz, modelleme ve tahmin süreçlerinde araştırmacılara hız, doğruluk ve ölçeklenebilirlik avantajı sunması bakımından YZ uygulamaları dikkate değerdir. Ancak bu hızlı gelişim etik açıdan birçok tartışmayı beraberinde getirmiş; akademik dürüstlük, şeffaflık ve hesap verebilirlik bağlamında yeni etik tartışmaları gündeme taşımıştır.

Çalışma kapsamında; YZ'nin bilimsel araştırmalarda kullanım biçimleri, algoritmik önyargılar, sahte içerik üretimleri gibi akademik dürüstlikle bağdaşmayan uygulamalar güncel literatür kapsamında analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, YZ'nin teknik bir araç olmanın ötesine geçerek ciddi bir dönüşüme yol açtığını göstermektedir. Sonuç olarak, YZ'nin yıkıcı etkilerinden korunmak ve araştırma süreçlerinde etik kullanımını sağlamak maksadıyla araştırmacıların, kurumların ve politika yapıcıların etik sorumluluklar kapsamında hareket etmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Araştırma, Yapay Zeka, Etik İlkeler, Bilimsel Araştırma Etiği

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) has become an important tool in recent years that has transformed scientific research processes not only in engineering and technology but also in many disciplines, from social sciences to medicine. AI applications are noteworthy, particularly in terms of offering researchers advantages in speed, accuracy, and scalability in data collection, analysis, modeling, and prediction processes. However, this rapid development has brought with it many ethical debates, raising new ethical discussions in the context of academic integrity, transparency, and accountability.

Within the scope of this study, the ways in which AI is used in scientific research, algorithmic biases, and applications that are incompatible with academic integrity, such as the production of fake content, were analyzed within the scope of the current literature. The findings show that AI goes beyond being a technical tool and is leading to a serious transformation. Consequently, it is emphasized that researchers, institutions, and policymakers must act within the scope of ethical responsibilities in order to protect against the disruptive effects of AI and ensure its ethical use in research processes.

Keywords: Scientific Research, Artificial Intelligence, Ethical Principles, Scientific Research Ethics

1.GİRİŞ

YZ, günümüzde kendinden beklenmeyecek derecede büyük bir gelişim göstermiştir. Son yıllarda makine öğrenmesi, doğal dil işleme, veri madenciliği ve algoritmik modelleme gibi YZ teknolojileri ve uygulamaları, araştırma süreçlerinin her aşamasına nüfuz etmeye başlamıştır. Verilerin toplanmasından analizine, hipotez üretiminden sonuçların yorumlanmasına kadar pek çok alanda araştırmacılara ve öğrencilere yardımcı olan bu sistemlerin, doğru kullanıldığı takdirde, bilimsel üretkenliğe katkı sağladığı görülecektir.

Bilimsel araştırmalar, bireylerin bilgi üretimine katkı sağlayan ve bu süreci destekleyen araştırmacılar yetiştirilmesine yardımcı olmaktadır. Çözüm üreten belirli bir konuyu işaret eden o konuda daha iyiye ulaşmayı hedefleyen bu araştırmalar; aynı zamanda toplumsal alanda ve sosyal – beşeri bilimlerde bilgi üretimine yardımcı olan en önemli çıktılarını barındıran çalışmalardır. Bu faaliyet alanı eski dönemlerden itibaren sınıf atlamış, kullanılan araçlar ve başvuru alanları değişmiş ve günümüzde de ciddi anlamda dönüşüm geçirmiştir. Son yıllarda, YZ teknolojileri dünyanın gündemine oturmuş ve bu dönüşümün baş aktörlerinden biri haline gelmiştir. Makine öğrenmesi, doğal dil işleme, veri madenciliği ve algoritmik modelleme gibi YZ uygulamaları, araştırma süreçlerinin her aşamasında kendine yer bulur hale gelmiştir. Verilerin toplanmasından analizine, hipotez üretiminden sonuçların yorumlanmasına kadar araştırmalarda başvuru alanları ve yararlanılan bu sistemler, bilimsel üretkenliği artırma gücü taşımaktadır. Ancak YZ teknolojilerinin sağladığı ve sağlayacağı düşünülen bu avantajların yanında, dezavantajlar da olacaktır ve olmaktadır. YZ destekli bilimsel araştırmalar etik açıdan incelendiğinde görülmektedir ki sağlamış olduğu kolaylıkların yanında beraberinde getirdiği risk ve sorunlar da bulunmaktadır. YZ'nin bilimsel araştırmalarda kullanımı, bilimsel dürüstlük, akademik özgürlük ve hesap verebilirlik gibi birçok konuların tartışılmasına neden olmuştur. Özellikle bilimsel araştırmalarda YZ destekli metin üretimi, otomatik veri analizi ve sunmuş olduğu algoritmik öngörüler gibi uygulamalar, araştırmacının işlerini ve işlemlerini zorlaştırmakta, araştırmacının rolünü yeniden tanımlamakta ve yeni etik sorumluluk alanları doğurmaktadır. Bu bağlamda düşünülecek olursa YZ teknolojilerinin araştırmadaki yeri, yalnızca teknik bir yenilik olarak değil; bilhassa etik, hukuki ve epistemolojik bir dönüşüm penceresinden ele alınmalıdır. Çünkü bu teknolojiler yalnızca araştırma süreçlerini desteklemekle kalmamakta, aynı zamanda bilimsel bilginin nasıl üretileceğine ve bu bilginin nasıl yorumlanacağına da doğrudan etki etmektedir. Bu çalışmanın amacı, YZ destekli araştırma süreçlerinde ortaya çıkan

etik sorunları ve bu sorunlara karşı geliştirilebilecek etik ilke ve sorumlulukları kapsamlı bir şekilde incelemektir.

Çalışmada şu sorulara yanıt aranacaktır:

- YZ teknolojileri bilimsel araştırmalarda hangi biçimlerde kullanılmaktadır?
- Bu kullanımlar hangi etik sorunları doğurmaktadır?
- Bu sorunlar karşısında araştırmacılar, kurumlar ve politika yapıcılar ne tür etik sorumluluklar üstlenmelidir?
- Mevcut etik düzenlemeler, YZ'nin araştırmadaki rolüne ne ölçüde cevap verebilmektedir?
- YZ teknolojileri veri gizliliği, tarafsızlık, hesap verilebilirlik açısından güvenilir mi ?

Bu sorular ışığında, çalışmanın yöntemi literatür taraması ve kavramsal analiz üzerine kurulmuştur. Ulusal ve uluslararası etik rehberler, akademik yayınlar, politika belgeleri ve güncel vaka örnekleri ışığında değerlendirme yapılmıştır.

2. YAPAY ZEKA KAVRAMI

YZ, fark etmesek de hayatımızda kendine uzun zaman önce yer bulmuştur. Dünyanın gündemine de hızlı bir şekilde giren YZ; sektör fark etmeksizin sağlık hizmetlerinden finansa, eğitimden ticarete kadar her seviyedeki kurum ve kuruluşları etkilemektedir. Günümüzde gelinen noktada, geliştirilen YZ uygulamaları, başta teknolojiyle kurulan etkileşim biçimleri olmak üzere, bireysel ve toplumsal yaşamda köklü dönüşümlere yol açmıştır (Wang ve Siau, 2019). YZ; verimliliği ve kârlılığı yükseltme, özgün içerikler üretme, ticarete müşteri deneyimini kişiselleştirerek eskisinden daha iyi hale getirme, iş süreçlerini hızlandırma ve düşük maliyetle yeni ürün ve hizmetler geliştirme gibi alanlarda işletmelere önemli katkılar sunmaktadır. Bu çok yönlü katkılar sayesinde YZ, günümüzün rekabetçi iş dünyasında kullanılan bir araç olmanın da ötesine geçerek, işletmeler için stratejik bir araç haline gelmiştir. YZ'nin bu denli stratejik bir konuma gelmesindeki önemli nedenlerden biri; insan zekasını ve aklını taklit ederek kullanması ve hatalarından dersler alarak öğrendiklerini düzeltmesi, yeni girdilerle birlikte varolan bir problemi bulup üzerinde çalışma, sorunu giderme ve nihai karar verme gibi beyin temelli becerileri yerine getirebilen bilgisayar sistemleri ve algoritmalarının geliştirilmesini hedeflemesidir (Russell ve Norvig, 2021). Bu noktada YZ, birçok insanın iş süreçlerini kolaylaştırmakta, iş gücü ihtiyacını azaltmakta ve yeni deneyim alanları sunmaktadır. Sunduğu bu imkanların dünya ekonomisi üzerinde de azımsanmayacak bir etkisi vardır. YZ teknolojilerindeki gelişimin 2030 yılı itibarıyla küresel ekonomiye katkısının 15,7 trilyon dolara ulaşması

beklenmektedir. Dünya Ekonomik Forumu'nun hazırladığı bu çalışmada, YZ sistemlerinin yaygınlaşması sonucunda 2025 yılına kadar 26 ülkede 85 milyon işin ortadan kalkacağı, buna karşılık 97 milyon yeni istihdam alanının oluşacağı öngörülmektedir (World Economic Forum, 2020). Bu öngörülerin hepsi dünyada ciddi bir değişikliğin olacağını habercisi olarak değerlendirilebilir.

YZ'nin tarihi, Antik Yunanlıların akıllı makineler yaratma potansiyeli hakkında ilk kez spekülasyon yaptığı yüzyıllara dayanmaktadır (Deng ve Lin, 2022). Modern anlamda YZ kavramı ise ilk kez 1956 yılında Dartmouth Konferansı'nda John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester ve Claude E. Shannon tarafından sunulan bir öneri mektubunda dile getirilerek literatüre kazandırılmıştır (Arslan, 2020). Uzun süredir yaşamımızda yer edinmiş ve birçok bilim insanı tarafından küresel ölçekte dönüştürücü bir potansiyele sahip olduğu kabul edilen YZ; büyük veri kümelerini algılama, sınıflara ayırma ve yeni bilgi istendiğinde de daha kısa sürede anlamlandırma yaparak sonuç üretme yeteneğiyle öne çıkmaktadır. Ayrıca tahmine dayalı analiz ve zorlu problemleri çözümlenmek için de kullanılmaktadır (Başaran vd., 2024; Rubinger vd., 2023). YZ hakkında çok eskiden itibaren tartışmalar yaşanmış; makine öğrenimi kavramının ilerlemesiyle birlikte de 20. yüzyılın ikinci yarısında tekrar evrim geçirmiş ve yeni tartışmalar başlatmıştır.

YZ, insana özgü olan zekayı taklit eden, topladığı bilgilerle kendini devamlı olarak yenileyen ve geliştirebilen bir sistem veya makineler bütünü olarak tanımlanabilir (Russell ve Norvig, 2021). Legg ve Hutter (2007) YZ kavramını, "*bir ajanın, farklı ortamlarda hedeflerine ulaşma yeteneğinin genelliğiyle ölçülen, rasyonel davranış kapasitesi*" olarak tanımlarken; Kaplan ve Haenlein (2019) YZ'yi, "*bir sistemin dış verileri doğru şekilde yorumlayarak bu verilerden öğrenmesi ve belirli hedeflere ulaşmak için esnek biçimde uyum sağlaması yeteneği*" olarak açıklamakta, Avrupa Konseyi İnsan Hakları Komisyonu (2019) ise YZ'yi, "*genel olarak makinelerin insan zekâsını taklit ederek anlama, anlamlandırma ve sonuç üretme yeteneklerinin geliştirilmesine adanmış bir dizi bilim, teori ve tekniğe atıf yapan kapsayıcı bir terimdir*" şeklinde tanımlamaktadır. Uluslararası Standardizasyon Örgütü (2024) ise YZ'yi "*insan tarafından tanımlanmış belirli bir hedef kümesi için içerik, tahmin, öneri veya karar gibi çıktılar üreten, mühendislik sistemine adanmış teknik ve bilimsel bir alan*" olarak tanımlamaktadır. En basit haliyle düşünüldüğünde YZ kavramı makinelerin düşünürlüğüne çağrıştırmaktadır. İnsanın doğasının gereğini olan düşünme, anlama, öğrenme, hataları düzeltme gibi pek çok zihinsel aktivitenin taklit edilmesi ve kavramlar arasında bağlantı kurma, çıkarım yapma gibi süreçleri bilgisayar üzerinden gerçekleştirilmesi, YZ'nin temelini oluşturur. Geleneksel bilgisayar programlamasında, her olasılık için açık ve kesin komutların önceden tanımlanması gerekmektedir. YZ ise geleneksel bilgisayarlardan farklı olarak algoritmalarının eğitilmesi ve sürekli olarak geliştirilmesi ile öğrenilmektedir. Bu noktada öne çıkan temel alanlardan biri de "sibernetik ve

makine öğrenimi”dir. Sibermetik terimini tarihte ilk kez 1940’lı yıllarda Norbert Wiener kullanmıştır (Wiener, 1948). Sibermetik; canlı ya da mekanik sistemlerde bilgi akışı, geri bildirim ve kontrol mekanizmalarıyla ilgilenir. Bir sistemi nasıl yöneteceğimizi, dış koşullara göre nasıl ayarlayacağımızı ve bu sistemlerin kendi kendine nasıl düzenlenebileceğini araştırır.

İki kavramın kesişim noktası şuradadır:

- YZ sistemleri, çevreden veri alır (algı), bu veriyi işler (biliş) ve çıktı üretir; tıpkı sibermetik sistemlerde olduğu gibi.
- Geri bildirim döngüsü, yani sistemin çıktısına göre kendini yeniden ayarlaması, hem sibermetiğin hem de öğrenen YZ algoritmalarının temelidir.

Yani; sibermetik olmadan YZ’nin bugünkü seviyeye ulaşması zor olurdu. Sibermetik; YZ’nin “ nasıl kontrol edilir, nasıl öğrenir, nasıl çevreye uyum sağlar ? ” gibi sorularının düşünsel altyapısıdır. YZ’nin ayrıştığı bir diğer alan ise “Makine Öğrenmesi”dir. Makine öğrenmesi, bilgisayar üzerinden öğrenen sistemlerin geliştirilmesini sağlayan ve YZ’nin en önemli alanlarından biridir. Makine öğrenmesi, YZ’yi gerçekleştirmek ve daha yetkin hale getirmek için kullanılan yöntemlerden biridir. Makine öğrenmesi algoritmaları, veriyle beslenerek örüntüleri tanıma, tahmin yapma ve karar alma özelliklerini geliştirir. YZ, genel anlamda insan benzeri düşünme ve karar verme süreçlerini taklit etmeye çalışan sistemlerken; makine öğrenmesi, bu sistemlerin deneyimden yola çıkarak kendi kendine öğrenebilmesini sağlayan yöntemleri ifade eder. Makine öğrenmesi, YZ’nin hedeflerine ulaşmak için kullandığı araçlardan biridir. Makine öğrenmesi sayesinde sistemler, deneyim yoluyla performanslarını geliştirir ve bu da YZ sistemlerinin daha “akıllı” hale gelmesini sağlar.

Kısaca:

Yapay Zeka = Ne yapılmak istendiğini

Makine Öğrenmesi = Bunu nasıl yapılacağını ifade eder.

Makine öğrenmesi, sürekli gelişim gösteren YZ alanı açısından temel bir öneme sahiptir. Teknik açıdan değerlendirildiğinde, makine öğrenmesi iki ana kategoride ele alınmaktadır: öğrenme yetisine sahip olan YZ sistemleri ve öğrenmeye ihtiyaç duymayan sistemler. Öğrenmeye ihtiyaç duymayan YZ, karşılaştığı problemleri kendi matematiksel ve mantıksal algoritmaları doğrultusunda, sezgisel yaklaşımlarla çözmeye çalışır. Buna karşılık öğrenme yeteneğine sahip sistemler, verilerden elde ettikleri deneyimle kendilerini geliştirebilmekte ve bu yönüyle YZ alanının daha etkin ve dinamik bir şekilde ilerlemesine olanak tanımaktadır. Örneğin öğrenme temelli bir YZ sistemi satranç oynamayı hedeflediğinde, başlangıçta rastgele hamleler yaparak oyunu kaybetme ihtimali yüksek olur ancak her

yenilgiden sonra yaptığı hataları analiz ederek hangi stratejilerin başarısız olduğunu fark eder ve bu hamleleri tekrar etmemeyi öğrenir. Zamanla, en etkili hamleleri seçerek uzmanlaşır. Örnekte de görüldüğü gibi öğrenme tekniği, YZ'nin matematiksel algoritmalar aracılığıyla hatalardan öğrenmesini ve gelişmesini sağlar; bu süreç, esasen taklide ve deneyimden elde edilen çıkarımlara dayanmaktadır. Makine öğrenmesi algoritmaları, veriyle beslenerek örüntüleri tanıma, tahmin yapma ve karar alma yetilerini geliştirir. Bu süreçte kullanılan verinin niteliği, sistemin başarısını doğrudan etkiler. Derin öğrenme gibi alt dallar ise çok katmanlı sinir ağları sayesinde daha karmaşık görevlerin üstesinden gelebilir hale gelmiştir. YZ sistemleri, makine öğrenmesi temelli algoritmalar aracılığıyla büyük veri setlerinden elde ettikleri bilgiler doğrultusunda belirli görevleri yerine getirebilme yeteneğine sahiptir. YZ teknolojileri, günümüzde çeşitli sektörlerde yaygın biçimde kullanılmaktadır. Özellikle sesli asistanlar, otomatik çeviri araçları, öneri algoritmaları, konum tabanlı hizmetler, sağlık sistemleri, sosyal güvenlik uygulamaları, e-ticaret platformları, siber güvenlik çözümleri ve savunma sanayisine yönelik stratejik uygulamalar, YZ teknolojilerinin başlıca kullanım alanları arasında yer almaktadır. Öte yandan bankacılık ve dijital güvenlik süreçlerinde; mobil cihazlardaki yüz tanıma sistemleri, sesli arama özellikleri ile kullanıcıların çevrim içi arama geçmişine dayalı olarak karşılıklarına çıkan hedeflenmiş reklamlar, YZ temelli sistemlerin sayesinde bireylerin gündelik yaşamındaki etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. YZ, değinildiği üzere karmaşık görevlerin üstesinden gelebilir bu da, insanlardan farklı olarak duygusal tepkiler göstermeden ve tutarsızlık sergilemeden çalışmasını sağlar. Hatalardan öğrenme yeteneği sayesinde bir hatayı tekrar etmemesi, onu güçlü kılan yönlerinden biridir. Ancak, verdiği tepkiler büyük ölçüde sabit ve öngörülebilirdir; bu da onun algoritmalarla çalışan, programlanmış doğasının bir sonucudur. Bu özellik, YZ'yi özellikle zaman yönetimini konusunda tercih ettirirken, hata payının kritik olduğu mesleklerde de düşündürücü bir seçenek haline getirir. Bu duruma rağmen eğitim, sağlık ve hukuk gibi alanlarda YZ'nin kullanımı giderek artmaktadır; çünkü bu sistemler, insanın duygusal dalgalanmalarına kapılmadan, daha tutarlı ve belgeye dayalı kararlar verebilir. Böylece hem iş yükü hafifletilir hem de süreçlerin daha sistemli ilerlemesi sağlanır ancak günümüzde YZ'nin insan zihninden ilham alarak yaşamı kolaylaştırma, düzenleme ve başarıya katkı sağlama potansiyeli giderek daha görünür hale gelmiştir. Bu nedenle, YZ'nin hem bugünün yaşamında hem de gelecekte toplumun birçok alanında yer alacağı açıktır. Bununla birlikte, teknolojiye yaşanan hızlı ilerlemeyle YZ sistemlerinin daha küçük, daha güçlü ve daha gelişmiş hale gelmesi; özellikle robotik ve dijital asistan teknolojilerinde kaydedilen büyük adımlar, bazı soru işaretlerini de beraberinde getirmektedir. Bu sistemlerin insan kontrolü dışında hareket edebilme olasılığı ve kendi karar alma mekanizmalarını geliştirerek bağımsızlaşmaları, gelecekte çeşitli etik ve güvenlik temelli tartışmalara yol açabilecektir; nitekim bu tartışmalar bilim insanlarını da karşı karşıya getirmiştir. Matematikçi I.J. Good, 1965 yılında yayımladığı *İlk Ultra Zeki*

Makine Üzerine Spekülasyonlar adlı makalesinde, YZ'nin geleceğine dair öngörülerde bulunmuş ve bu teknolojinin insanlık açısından doğurabileceği kaygılara dikkat çekmiştir ve "ultra zeki makineyi" şöyle tanımlamıştır: “*Zekâ bakımından herhangi bir insanı aşabilen bir makine.*” (Good, 1965) Bu makinenin, yalnızca problem çözme veya hesaplama gücüyle değil, aynı zamanda kendi kendini geliştirme ve daha zeki makineler tasarlama yeteneğiyle de üstün olacağını vurgular. Çünkü ona göre ultra zeki bir makine, kendisinden çok daha zeki bir makine tasarlayabilecek kapasitede olacaktır. Bu sürecin durdurulamayacak olması yani sonunun olmaması, "zekâ patlaması" adı verilen zincirleme bir gelişmeyi tetikleyebilir. Bu da kısa sürede insan zekâsını çok geride bırakabilecek makinelerin ortaya çıkmasına neden olur. Good (1965), YZ'nin gelişiminin insanlık için çok büyük fırsatlar sunduğunu kabul etmekle birlikte, bu sürecin kontrolsüz ilerlemesinin ciddi tehlikeler barındırdığına da dikkat çeker. Bu tehlikeler arasında:

- İnsan kontrolünün kaybolması
- Makinelerin kendi hedeflerini belirlemesi
- Etik ve güvenlik sorunları yer alır.

“*İlk ultra zeki makine insanın yapması gereken son icat olabilir. Çünkü ondan sonra icatları makineler yapacaktır.*” Bu ifade, YZ'nin hem potansiyelini hem de yaratabileceği tehditleri göz önüne sermektedir. Yine Good'u destekleyen Nick Bostrom'un 2014'te yayımlanan *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies* adlı kitabı, J. Good'un “ultra zeki makine” fikrini devralarak günümüzün teknolojik ve etik bağlamında sistemli bir şekilde işler. Bu bağlamda Bostrom'un görüşleri, Good'un “*İlk ultra zeki makine insanın yapacağı son icat olabilir*” sözünü desteklemektedir. Bostrom, bir YZ'nin kendi kendini geliştirme yetisine ulaşması durumunda bu gelişimin üstel olarak ilerleyeceğini söyler. Bu süreçte insanlar devre dışı kalabilir; zira insan zekası sabitken, makine zekası sürekli ilerler. Bu bakış, J.Good'un öngördüğü “kontrollden çıkmış zeka zinciri” senaryosunun günümüzdeki anlamıdır. Bostrom'un yaklaşımı: Ultra zeki makineler, insanlığın hedeflerini yanlış anlayabilir ya da hiç dikkate almayabilir. Bir defa “*kötü optimize edilmiş*” bir hedef sistemine sahip olduğunda, insanlığı yok etme potansiyeli taşır. Örneğin; bir YZ'ye ataç üretme görevi verirsiniz ve yeterince zeki olursa, tüm dünyayı ataç fabrikasına çevirebilir.”. Buradaki vurgu da süper zekanın ne kadar tehlikeli olabileceğinin sadece niyete değil, kapasiteye bağlı olduğunu göstermektedir.

Tartışmaların odağındaki YZ tüm senaryolara rağmen yaygınlaşarak toplumsal düzeyde benimsenmesini sağlarken, aynı zamanda hem dönüştürücü hem de yıkıcı etkiler barındıran bir teknoloji olması, çeşitli riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, yalnızca teknolojiyi benimsemek yeterli değildir; ortaya çıkabilecek olumsuzluklara karşı proaktif ve bütüncül önlemler geliştirilmesi gerekmektedir. Önlem alınmadığı takdirde ihmaller geri dönüşü olmayan zararlar

verebilir. YZ'nin insan hakları, demokrasi ve hukukun üstünlüğü üzerindeki etkisine bakıldığında, risklerin kontrolü ve güvenilir sonuçlar için tasarımından kullanımına kadar tüm süreçlerde üretici ve kullanıcıların belirli sınırlar içinde hareket etmesini sağlayacak hukuki düzenlemeler zorunludur. Aksi takdirde, bilimsel yayınları değerlendirme süreçlerinde YZ entegrasyonunun bazı etik ve güvenlik kaygılarına yol açması kaçınılmazdır; ayrıca YZ algoritmalarındaki şeffaflık eksiklikleri ile veri gizliliğine ilişkin problemler, bilim camiası içerisinde tartışılmaya devam edecektir (Can, 2025).

3. BİLİMSEL ARAŞTIRMALARDA YAPAY ZEKA

3.1. Bilimsel Araştırmalarda Yapay Zekâ Kullanımının Faydaları

Son yıllarda YZ; veri toplama, veri depolama ve algoritmalarındaki gelişmelerle, bilimsel araştırmaların niteliğini, hızını ve kapsamını çok hızlı ve derin bir biçimde değiştirme potansiyeline sahip bir teknolojik araç olarak kullanımı hızla yaygınlaşmaktadır (Agrawal vd., 2019). YZ'nin bilimsel süreçlere entegrasyonu, araştırmacılara daha önce erişilemeyen düzeyde bir hız ve kapsayıcılık sağlamaktadır. Bilindiği gibi YZ, araştırma süreçlerinde çok çeşitli alanlarda kullanılabilir; potansiyel araştırma sonuçlarını önceden simüle etme, deney tasarımlarını daha verimli ve etkili hale getirme, ayrıca araştırma sürecine en uygun yöntem ve stratejilerin belirlenmesine katkı sağlama gibi işlevleriyle bilimsel çalışmalara önemli ölçüde destek sağlamaktadır (Schneider vd., 2020). Araştırmacılar bu sayede kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanarak zamandan ve maliyetten tasarruf sağlamaktadır.

YZ uygulamaları, bilginin demokratikleşmesine katkı sunar. Bilginin birden çok katılımcı vasıtasıyla üretilmesini, hızla paylaşılmasını ve etkin kullanılmasını sağlayarak tekel oluşumunu da engellemeye çalışır (Lindhult, 2022). YZ destekli araçlar, farklı dillerdeki pek çok çalışmaya erişimi kolaylaştırabilir; bu çalışmaların çevirisini yaparak erişim engelini ortadan kaldırabilir ve dil öğrenme alanında araştırmacılara kayda değer katkı sağlar (Yaman, 2023). Bilimsel çalışmalar yapan bir araştırmacı, yabancı dildeki bir makaleyi YZ tabanlı çeviri araçlarını kullanarak farklı dillere çevirdiğinde uzun zaman alacak bir süreçten kurtulmuş olur. Böylece metin sadece o dili bilen araştırmacılara değil makaleye erişim talep eden her araştırmacının kullanımına açılır ve bilginin tekelleşmesi ortadan kalkar.

YZ bilimsel araştırmalarda katkısı olsa da bu teknoloji araştırma süreçlerinde yalnızca teknik bir araç olarak değil, aynı zamanda insan yaratıcılığını destekleyen stratejik bir ortak olarak değerlendirilmektedir. Özellikle makine öğrenimi ve derin öğrenme teknikleri ile desteklenen YZ, verilerdeki gizli kalmış noktaları ve potansiyel fırsatları yakalamada önemli avantajlara sahiptir.(Urgancı, 2024). Bu durum, araştırmacıların zihinsel enerjilerini daha özgün ve yenilikçi

fikirler geliştirmeye yönlendirmelerini mümkün kılar. Ayrıca YZ sistemlerinin geniş veri setleri içerisindeki örüntüleri, istisnaları ve ilişkileri analiz etme kapasitesi; yeni hipotezlerin geliştirilmesine ve alışılmışın dışında bakış açılarıyla problemlere yaklaşılmasına zemin hazırlar (Kulkarni vd., 2025). Görüldüğü üzere, YZ yalnızca veri işleme değil, aynı zamanda bilgi üretme süreçlerine de aktif katkı sunmaktadır. Ancak bilgi üretme süreçlerindeki bu katkı; kavramsallaştırma, yapı ve fikirlerin birbirine bağlanmasından sorumlu ana yazar olarak YZ'yi tanımlamak doğru olmayacaktır (Alshater vd., 2022).

3.2. Bilimsel Araştırmalarda Yapay Zekanın Getirdiği Sorunlar

Günümüzde YZ'nin bilimsel araştırma ve yayıncılıktaki yeri üzerine yapılan tartışmalar, esasen bilgiye erişim yollarından çok, doğrudan bilginin üretim sürecinin tamamen YZ teknolojileriyle yürütölüp yürütölmemeyeceğine odaklanmaktadır. Söz konusu araçlarla üretilen metinlerin, özgün bir anlatım tarzından yoksun, yüzeysel ve içerik açısından derinlik barındırmadığına dikkat çekilmiş; ayrıca bu metinlerin bilgiyi yeterince ayrıntılandıramadığı ifade edilmiştir. Bu durum, bilimsel bilginin üretiminde karmaşık fikirlerin yenilikçi biçimlerde ilişkilendirilmesini gerektiren süreçlerde, mevcut araçların yeterli derinlik ve yetkinlik sunamayabileceğini ortaya koymaktadır. YZ tabanlı içeriklerin, özellikle akademik metinlerde benzerlik oranını yükselterek intihale neden olma olasılığı oldukça yüksektir. Her şeyin ötesinde, bilim dünyasında bu araçların kullanımı sonrasında oluşan en önemli endişe bu araçlara girilmiş olan uydurma veriler veya bu araçlar tarafından uydurulmuş metinlerdir (Gao vd., 2022). Ayrıca bu durum, verilerden türetilcek yeni veri ve analizlerde hatalı sonuçlara neden olabilmektedir (Kır ve Yılmaz, 2024). İnsan emeğinden uzak, bir kısmı ya da tamamı bu araçlar vasıtasıyla oluşturulan metinlerin yanıltıcı ve yanlış bilginin yayılması ihtimalini artırabileceği düşüncesi bu endişenin temelini oluşturmaktadır (Liebrenz vd., 2023). Bu sebeple YZ kullanımında manipöl edilmiş yanlış bir sonuç alınmaması için birtakım sorumluluklar getirilmelidir. Bilimsel araştırmaların özgün olabilmesi, yeni bir fikir ortaya koyabilmesi için YZ'yi oluşturan algoritmaların, havuzundaki verilerin etik boyutları tartışılmalıdır. Bununla birlikte kullandığı verilerin tarafsızlığı, hesap verebilirliği gibi nihai sorumluluk konuları üzerinde durulmalıdır. Geleneksel yöntemlerle elde edilemeyecek kadar büyük veri setlerinin işlenmesi, toplumsal olayların daha iyi anlaşılması ve öngörülerde bulunulması, YZ'nin avantajlarından olsa da bu teknolojinin kullanımı beraberinde ciddi etik sorunları da getirmiştir.

3.3. Bilimsel Araştırmalarda Yapay Zeka Algoritmalarının Getirdiği Etik İlkeler Ve Sorumluluklar

Son yıllarda YZ, sosyal bilimler alanında köklü değişimlere yol açmıştır. YZ; geleneksel araştırma yöntemlerinin sınırlarını aşarak yeni araştırma yöntemleri ve analiz araçları sağlamakta, bu alanda ciddi katkılar sunmaktadır (Maral, 2024). YZ'nin bu getirileri, birçok farklı disiplindeki çalışmaların çoğalmasına katkı sağlamıştır. Sosyoloji, psikoloji, felsefe gibi daha adı sayılamayacak pek çok bilim dalı, YZ'nin sunduğu çözümleyici imkanları değerlendirerek toplumsal olayları, durumları ve bireysel davranışları algılamaya başlamıştır. Bu yönüyle YZ bizi; asistan, uzman, moderatör, eğitimci gibi desteklemektedir (Akbaş, 2024). Ancak, YZ'nin bilimsel süreçlerde kullanımıyla birlikte beraberinde akademik camiada bir dizi etik sorun da gündeme gelmiştir. YZ destekli araştırma süreçlerinde; verilerin toplanma, işleme, analiz edilme ve sonuçlarının değerlendirilmesinde yeni soru işaretleri oluşturmuştur.

Bilimsel araştırmanın yolculuğu teknoloji ile iç içe geçtikçe YZ etiği tartışmaları gündeme taşınmıştır (Limongi, 2024). Bu tartışmaların sebebi ise YZ'nin sosyal bilimler alanında, bireylerin davranışlarına, düşünsel eğilimlerine ve sosyal etkileşim ağlarına ilişkin oldukça geniş kapsamlı veriler elde edilebilmesidir. YZ'nin elde ettiği bu verilerin ne şekilde işleneceği ve kullanılacağına dair kuramsal ve etik düzeyde çeşitli belirsizlikler bulunmaktadır. YZ teknolojilerinin söz konusu verileri analiz etme biçimi, bireylerin özel hayatına ilişkin haklarını zedeleyebilecek ciddi riskler barındırmaktadır. Bu durum, araştırmacılar ile kurumlar arasında veri gizliliği, kişisel bilgilerin anonimleştirilmesi ve bilgilendirilmiş onam süreçlerinin yeterince sağlanıp sağlanmadığına dair etik tartışmaları beraberinde getirmektedir. YZ teknolojilerinin kullanım alanları yalnızca akademik araştırmalarla sınırlı değildir; bu sistemler kamu yönetimi, eğitim, sağlık hizmetleri ve iş gücü planlaması gibi pek çok toplumsal alanda etkin biçimde uygulanmaktadır (Alakuş ve Yılmaz, 2025). Söz konusu yaygınlık, YZ'nin karar alma süreçlerinden etkilenen ve toplumu oluşturan farklı gruplar üzerinde önemli ve çoğu zaman uzun vadeli etkiler doğurmaktadır. YZ'nin mevcut toplumsal eşitsizlikleri derinleştirme, belirli grupları dışlama ya da mevcutta var olan ayrımcı yapıları yeniden üretme riski, bu teknolojilerin etik bir çerçevede değerlendirilmesini her zamankinden daha gerekli kılmaktadır.

Bilimsel araştırmalarda YZ'nin kullanımına ilişkin çalışmalar, bu teknolojinin çift yönlü bir etki yarattığını ortaya koymaktadır. Bir taraftan YZ, araştırma süreçlerini hızlandırmakta, yeni bilgi üretimini desteklemekte ve toplumsal verilerin analizinde daha net sonuçlar sunmaktadır. Bununla birlikte, bu araçların bilimsel etik dışı uygulamaları teşvik edebileceği ve araştırma güvenilirliğini

zayıflatabileceği yönündeki riskleri de göz ardı etme riski taşıdığı da unutulmamaktadır. Bu bağlamda, sosyal bilimlerde YZ kullanımına dair etik ilkelerin açıkça tanımlanması ve bu ilkelerin titizlikle uygulanması, alanın bütünlüğünü korumak açısından büyük önem taşımaktadır. Genel bir bakışla değerlendirildiğinde, YZ'nin sosyal bilimlerde artan etkisi, disiplinler arası etkileşimi teşvik ederken, aynı zamanda etik sorumlulukları gözeten bir yaklaşımı da gerekli kılmaktadır. Teknolojinin sunduğu imkânlardan yararlanırken, beraberinde getirdiği etik sorunlar ve olası riskler de göz önünde bulundurulmalı; bu bağlamda bilimsel araştırmada YZ'nin bilinçli ve sorumlu bir biçimde kullanımı sağlanmalıdır. YZ algoritmalarının şeffaflık düzeyinin düşük olması ve bu sistemlerin işleyiş mekanizmalarının anlaşılmasının güçlüğü, etik açıdan sorunlara yol açmaktadır. Bilimsel araştırma alanında kullanılan YZ temelli sistemler, karar alma süreçlerinde çoğunlukla açıklanabilir olmayan “kara kutu” modeller kullanmakta; bu durum, alınan kararların gerekçelerinin anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Özellikle toplumsal eşitsizliklerin ve ayrımcılığın önlenmesi bağlamında, algoritmik şeffaflığın eksikliği önemli bir risk oluşturmaktadır. Algoritmik önyargılar, YZ'nin toplumsal süreçlerde adaletsiz ve ayrımcı sonuçlar üretmesine neden olabilmektedir. Örneğin, geçmiş verilere dayalı olarak geliştirilen bir YZ destekli işe alım sistemi, belirli cinsiyet, yaş aralığı, kültürel aidiyet veya etnik köken gruplarına yönelik sistematik ayrımcılıklar sergileyebilir. Bu tür önyargılı algoritmik kararlar, toplumsal eşitlik ilkesini zedeleyebilecek ciddi sonuçlar doğurabilir. Öte yandan, YZ teknolojilerinin sosyal bilimlerdeki bir diğer etik boyutu ise, bilimsel araştırma süreçlerinde veri manipülasyonu ve akademik sahtekârlık riskini artırma potansiyelidir. Metin üreten YZ teknolojilerinin hızla artması nedeniyle sahte akademik makalelerin oluşturulması ciddi bir endişe olarak ortaya çıkmıştır (Chan, 2023). YZ'nin getirdiği bu etik sorunlar, sadece bilimsel araştırmalar ile sınırlı değildir. Örneğin hukuk ve ceza alanında, suç işleme riskini tahmin etmeye yönelik geliştirilen YZ sistemleri, geçmiş suç verilerindeki ırksal önyargıları yeniden üreterek belirli etnik ya da sosyal grupların daha yüksek risk kategorisine alınmasına neden olabilir. İstihdam alanında, YZ'ye dayalı çalışan performans değerlendirme sistemleri, belli pozisyonlarda daha önce çalışmış bireylerin profiline benzer olmayan adayları düşük puanlayarak çeşitlilik ilkesine aykırı sonuçlar üretebilir. Eğitim alanında ise YZ tabanlı öğrenci başarı tahmin sistemleri, geçmiş başarı verilerine dayanarak sosyoekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin potansiyelini düşük değerlendirebilir ve bu öğrencilerin eğitim olanaklarına erişimini sınırlayabilir. Bu tarz durumlar, toplumsal barışın ve eşitliğin zedelenmesine neden olabilir, statüler arası çatışmaların artmasına etki edebilir. Hâl böyle olunca YZ'nin toplumsal hizmetlerde ve politikada kullanımı, ciddi etik sorumluluklar gerektirmektedir. Gizlilik, şeffaflık, adalet ve toplumsal eşitlik gibi temel etik ilkeler doğrultusunda; YZ uygulamalarının devlet yönetimi ve bilimsel araştırma alanlarında sorumlu ve sürdürülebilir biçimde kullanılabilmesi için belirli yaptırımların uygulanması ve karar vericilerin açık biçimde

tanımlanması gereklidir. YZ teknolojilerinin akademik araştırma süreçlerine entegre edilmesiyle birlikte, bilimsel üretkenliği artırma ve veri analizinde doğruluğu yükseltme açısından önemli bir potansiyel taşıdığı bilinse de bu teknolojilerin denetimsiz ya da etik dışı kullanımı; akademik sahtekârlık, intihal ve araştırma manipülasyonu gibi ciddi sorunların ortaya çıkmasına da neden olmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, YZ iyi bilimi hızlandırdığı kadar sahtekarlık üretimini de hızlandırabilir (Economist, 2024). YZ'nin akademik sahtekârlıkta kullanılabileceği en belirgin yollardan biri, özgün olmayan içeriklerin üretilmesi ya da mevcut çalışmaların kopyalanarak yeniden sunulmasıdır. Özellikle büyük dil modelleri (LLM'ler), çok çeşitli kaynaklardan içerik sentezleyerek akademik standartlara uygun metinler oluşturabilmekte ve bu durum, özgünlük denetimlerinin aşılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu teknolojilerin gelişimiyle birlikte, akademik etik dışı sentetik veriler ve metinler gündemimize gelmektedir (Bakiner, 2023). Akademik yayıncılığın niteliğini düşüren ve bilimsel üretimin temel ilkelerini zedeleyen bu gelişmeler, özellikle hakemli dergilerde daha sıkı ve şeffaf denetim mekanizmalarının gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. Öte yandan, YZ temelli araçların akademik makalelerde kaynak gösterimi ya da veri analizi gibi kritik süreçlerde hatalar yapabilmesi, araştırmacılar açısından ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Bu tür hatalar, araştırma bulgularının güvenilirliğini zayıflatmakta ve zamanla yanlış bilgilere dayalı ikincil çalışmaların çoğalmasına neden olabilmektedir. YZ, önceden girilmiş olan veri kümelerinden bilgiler çektiği için istenilen konularda metin üretebilse de özgün ve yeni fikirler üretmez. Araştırmacının fikirlerini düzenleyip geliştirerek bir ilk taslak oluşturabilir; ancak oluşturulan otomatik metinler insan uzmanların bilgisi, yaratıcılığı ve eleştirel düşüncesinin yerini almaktan uzaktır (Salvagno vd., 2023). YZ sistemlerinin değerlendirmeleri her zaman doğru olmayabilir. Özellikle anlamın ve bağlamın net olarak anlaşılmadığı durumlar, algoritmaların hatalı ya da eksik sonuçlar üretmesine yol açabilir. Bu durumda ise, nitelikli bilimsel makaleler reddedilebilirken, daha düşük kalitedeki makaleler onaylanabilmektedir. YZ'nin yanlış kaynakça gösterme ya da uydurma kaynakça gösterme gibi sıkıntıları olduğu da bilinmektedir. YZ'nin çıkarmış olduğu çıktı bir veri kümesinden çekildiği ve o küme içerisindeki kalıplara göre tahmini sonuçlar elde ettiği de düşünülmektedir. YZ'deki algoritmaların eğitildikleri veri kümesindeki verilerin kalitesi belirli kriterlere göre ölçülmedikçe, bilimsel olarak kabul edilen çıktılar yanlış olabileceği gerçeğiyle yüzleşmek gerekmektedir. Dahası verilerin eğitilmesi ve akademik kaynakları kullanılmış olması bile spekülasyonları kaldırmayacaktır, bu sefer de verilerin hangi yollar ile çekildiği ve hangi bilimsel yaklaşım ile analiz edildiği bilinmemektedir. Bu doğrultuda, YZ teknolojilerinin etik sorumluluklar gözetilerek tasarlanması, uygulanması ve kullanılmasına yönelik ilke ve stratejilerin belirlenmesi ve hayata geçirilmesi, insanlık için sürdürülebilir bir gelecek inşa etmenin temel taşlarından biridir. Etik kurallar, yalnızca adil ve sorumluluk sahibi bir YZ kullanımının temelini atmamakla kalmaz; aynı zamanda toplumun bu

sistemlere duyduğu güvenin inşa edilmesi ve kalıcılığının sağlanmasında da merkezi bir rol oynar. Bu çerçevede, etik temelli yaklaşımlar, YZ alanında faaliyet gösteren kurum ve kuruluşlar için hem rekabet avantajı sağlayan hem de toplumsal meşruiyet kazandıran önemli bir unsurdur.

3.3.1. Bilimsel Araştırmalarda Veri Gizliliği

YZ'ye ilişkin hukuki zemin belirlenecekse ilk olarak göz önünde bulundurulması gereken unsurların başında ‘‘veri’’ gelmektedir. Türk Dil Kurumu (2025) veriyi, ‘‘bilimsel araştırmalarda gözlem, deney veya ölçüm yoluyla elde edilen ve sistematik biçimde toplanarak analiz edilebilir hale getirilen, yorum ve çıkarım yapmaya olanak tanıyan bilgi unsurları’’ olarak tanımlamaktadır. Bilimsel araştırmalarda YZ'nin temel fonksiyonu, belirli bir konuda istenen bilginin analizini yapıp hedeflenen çıktıyı ortaya koyabilmesidir. Bu durum, YZ'nin esasen veri temelli bir işleyişe sahip olduğunu ve karar alma süreçlerini büyük ölçüde verilerden elde edilen örüntü ve ilişkiler üzerine inşa ettiğini göstermektedir. Zira yapay öğrenme sistemlerinin etkili ve doğru sonuçlar üretebilmesi, büyük ölçekli veri setlerinin işlenebilmesine bağlıdır. Günlük yaşamda artan internet kullanımı ve bireylerin çeşitli nedenlerle sürekli veri üretmesi, devasa boyutlarda veri birikimine yol açarken, aynı zamanda teknolojik ilerlemeler sayesinde veri depolama kapasiteleri de önemli ölçüde genişlemiştir. Tüm bu gelişmeler, mevcut verilerin etkin biçimde kullanılmasıyla birlikte özellikle görsel tanıma ve doğal dil işleme gibi alanlarda önemli ilerlemelerin kaydedilmesine olanak sağlamıştır. Bu nedenle YZ'nin yakıtı olarak veri, dijital ekonomiyi de etkilemektedir. YZ kendinden beklenen cevapları verebilmesi için sayısız veriye ihtiyaç duymakta, bu veriler ile eğitilmekte olan YZ verileri işleyebilmek için de farklı YZ sistemleri kullanarak yeni verilere erişmektedir. Örneğin bir video izleme platformu (YouTube, Netflix vs.), kullanıcıların izleme geçmişi, beğenileri ve arama davranışları gibi verilerle YZ modellerini eğitmektedir. Bu modeller sayesinde, bir kullanıcının hangi tür içerikleri ne zaman izleyebileceği, hangi dizi veya filmi beğenme olasılığı bulunduğu ya da ilgisini çekebilecek yeni içerik önerileri gibi öngörülerde bulunmak mümkün hale gelmektedir. Bu sayede sistem, kullanıcıya kişiselleştirilmiş öneriler sunarak deneyimi optimize eder. Genelde kamuya açık alanlardan, bazen de kullanıcıların sistemle etkileşimi sırasında veriler elde edilir, temin edilen bu verilerin bir kısmını da kişisel veriler oluşturabilir. YZ sistemleriyle kurulan etkileşimlerde, kullanıcı hakkında elde edilen verilerin çoğu zaman doğrudan bir bilgilendirme ya da onay olmaksızın sistem tarafından yapılan çıkarımlara dayanması mümkündür. Örneğin, kullanıcının arama amaçlı yazdığı ifadelerden yola çıkarak, kişinin kültürel aidiyeti, alışkanlıkları ya da siyasi görüşü gibi özel nitelikli kişisel verilerine dair varsayımlarda bulunabilir. Bu durum, birey mahremiyeti açısından ciddi etik ve hukuki sorunları beraberinde getirebilir. Hal böyle olunca veri gizliliği konusunda artan endişelerle birlikte, YZ'nin temelini oluşturan etik ilkelerden bir tanesi de gizlilik olarak kendini göstermektedir. Dünyada YZ

konusunda gerekli adımları atarak olası olumsuzlukların ortadan kaldırmak için hukuki düzenleme çalışmaları başlamış ve devam etmektedir. T.C. Anayasasının 90. Maddesi uyarınca iç hukukumuzun bir parçası olan Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi'nin 8. maddesine göre de, “*herkes, özel ve aile hayatına saygı gösterilmesini isteme hakkına sahiptir.*” T.C. yasalarında bu konu, müstakil olarak 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) kapsamında ele alınmıştır. Türkiye, ayrıca “Kişisel Verilerin Otomatik İşleme Tabi Tutulması Karşısında Bireylerin Korunması Sözleşmesi” (108 Sayılı Avrupa Konseyi Sözleşmesi) uyarınca da yükümlülüklerini sürdürmektedir. Tüm bu düzenlemeler; kişisel verilerin işlenmesi, verilerin elde edilmesi ve bu verilere dayalı çıkarımlar yapılarak sonuçlara varılmasına kadar geçen sürecin hukuksal çerçevesini ve sınırlarını belirlemektedir.

YZ algoritmaları aracılığıyla kişisel verileri kaydetmek, bunları belirli bir amaç için değerlendirmek, yok etmek, silmek ya da anonimleştirmek gibi her türlü faaliyet kişisel verilerin işlenmesi anlamına gelmektedir. YZ sistemlerinin gelişip daha karmaşık hale gelmesiyle birlikte, verilerin hukuka aykırı olarak işlenmesinin takibinin yapılması zorlaşmıştır. Olası izinsiz veri aktarımı yapıldığında, veri silindiğinde ya da paylaşıldığında kimin sorumlu tutulacağı sorusunun cevaplanabilmesi için kanuni düzenlemeler yapılmalıdır. Zira bazı durumlarda verinin doğrudan YZ sistemleri tarafından toplanıp işlendiği göz önüne alındığında, “veri işleme amaç ve vasıtalarını belirleyen” kişinin kim olduğu; bir başka deyişle, sistemi kullanan kişinin veri sorumlusu mu yoksa yalnızca bir son kullanıcı mı sayılması gerektiği hususunda net bir belirleme yapmak zorlaşabilmektedir. Son kullanıcıların hiçbir şekilde dahil olmadığı tasarım, geliştirme veya eğitim aşamalarında ortaya çıkan hatalardan kaynaklanan veri ihlalleri söz konusu olduğunda, veri koruma hukukuna göre sorumluluğun kime ait olacağı meselesi, hukuki açıdan dikkatle değerlendirilmesi gereken önemli bir konudur. Bu verilerin gizliliği ve korunması da sadece etik bir konudan ibaret olmayıp dünya üzerindeki ve ülkemizdeki kişisel verileri düzenleyen yasal mevzuatların uyumlaştırılması konusunu da gerektirmektedir. Bu sistemler, tüm yaşam döngüleri boyunca gizlilik ve veri koruma ilkesine uygun olarak tasarlanmalı, yasal düzenlemelere riayet edecek biçimde yapılandırılmalıdır. Bireylere ait kişisel veriler, hukuka aykırı şekilde işlenmemeli, maddi ve manevi olarak zarar vermemeli ya da dışlayıcı ve ayrımcılık yapmak amacıyla kullanılmalıdır; toplumsal önyargılar, hatalar ve yanlış bilgilerden arındırılmalıdır. Bu nedenle, sistemlerin eğitilmesinden önce veri setlerinin kalitesi ve bütünlüğü güvence altına alınmalı, bu süreçte etkin gözetim mekanizmaları işletilmelidir. Ayrıca kullanıcıların verileri üzerinde tam denetim sağlayabilmeleri için şeffaf ve güvenilir veri erişim yönetim protokolleri geliştirilmelidir (Bensason vd., 2024).

3.3.2. Bilimsel Araştırmalarda Algoritmik Şeffaflık ve Hesap Verebilirlik

Algoritmik şeffaflık; YZ sistemlerinin karar alma süreçlerinin ve bu süreçlerde kullanılan yöntemlerin, algoritmaların ve verilerin hangi aşamalardan geçerek sonuca ulaştığının açıkça ortaya konulması ve bu süreçlerin dışarıdan anlaşılabilir ve izlenebilir hale getirilmesidir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan YZ algoritmaları, çoğunlukla karmaşık matematiksel modeller ve büyük veri kümeleri üzerine inşa edilmiştir. Bu durum, hem bireylerin hem de toplumun genelinin, söz konusu sistemlerin nasıl sonuçlara ulaştığını kavramasını güçleştirmektedir. Oysa tüm süreçlerin şeffaf bir şekilde açıklandığı YZ sistemi, bu karmaşıklığı azaltarak algoritmaların hangi kriterlere göre ve ne tür hesaplamalarla karar verdiğini açık bir biçimde ortaya koymalı; böylece kullanıcıların, sistemin işleyişine dair bilgiye erişimini mümkün kılınmış olur. YZ algoritmalarının ortaya çıkardığı sonuçların ve bunların yol açtığı etkilerin sorumluluğunu kimin üstleneceği, hesap verebilirlik ilkesinin temelini oluşturur; özellikle sistemin yanlış bir karar vermesi durumunda bu sorumluluğun kimde olacağı ciddi bir etik tartışma konusudur. Karar modellerini oluşturan insan karar vericiler ve veri bilimciler, sistemlerine kasıtlı olarak önyargı yerleştirdiklerinde veya bu sistemlerin neden olduğu istenmeyen eşitsizlikleri ihmalkâr bir biçimde göz ardı ettiklerinde kınanabilirler (Binns, 2018). Ancak günümüzde, YZ sistemlerinin hatalarından kimlerin sorumlu tutulması gerektiği çoğu zaman açıkça belirlenmemektedir. Sorumluluğun; sistemi geliştiren kurumlara mı, bireysel ve kurumsal kullanıcılara mı yoksa denetleyici mekanizmalara mı ait olacağı tartışılmaktadır.

Bu süreç; algoritmaların tasarım aşamasında etik ilkelere bağlı kalınarak karar mekanizmalarının şeffaf, adil ve toplumsal değerlerle uyumlu bir şekilde yapılandırılmasını zorunlu kılmaktadır. YZ sistemlerindeki şeffaflık ve açıklanabilirlik eksiklikleri, insan haklarını olumsuz etkileyerek sistemlerin hesap verebilirliğini zayıflatmaktadır (Singil, 2022). Bu bağlamda, algoritmik şeffaflık hem kişisel hak ve özgürlüklerin korunması hem de toplumsal düzen ve adaletin sağlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Ancak uygulamada bu şeffaflığın sağlanması her zaman mümkün olmamaktadır. Birçok YZ sistemi, “kara kutu” (black box) olarak nitelendirilen yapılar şeklinde çalışmakta; yani sistemin iç işleyişine dair yeterli bilgiye erişim mümkün olmamaktadır (Burrell, 2016). Bu tür kapalı yapılar, YZ'nin yanlış veya önyargılı kararlar üretmesi hâlinde, söz konusu hataların nedenlerini tespit etmeyi ve hesap verebilirliği sağlamayı güçleştirmektedir. Özellikle sosyal bilimler bağlamında, veri setlerinde yer alan örtük önyargılar YZ sistemlerinin kararlarını doğrudan etkileyebilmekte; bu da ayrımcı ve adaletsiz sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

Hukuken, bireylerin kanunlarla güvence altına alınan haklarının ihlali, bir zararın gerçekleştiği anlamına gelir. Bu bağlamda, YZ sistemlerinin işleyiş süreçleri ile ortaya çıkardığı sonuçların; kişisel

verilerin korunması, fikrî ve sınai mülkiyet, rekabet hukuku, tüketici hakları ve elektronik ticaret gibi alanlara uygunluğunun sağlanması ve sürekli olarak denetlenmesi gereklidir. Örneğin; YZ tabanlı bir sağlık teşhis sistemi geliştiren bir firma, sistemin doğru tanı koyması, veri gizliliğini ihlal etmemesi ve hastaya zarar vermemesi için algoritmalar, sensörler, yazılımlar, veri sağlayıcıları gibi çok aktörlü bir teknolojik ekosistemden faydalanır. Bu sistemin hatalı teşhis nedeniyle bir hastaya zarar vermesi durumunda, sorumluluğun hangi aktöre ait olduğunun belirlenmesi önem taşır. Bu nedenle, YZ geliştiricileri ve kullanıcıları da, sistemlerinin güvenliğini ve hukuka uygunluğunu sağlamak adına düzenli denetim süreçlerini işletmeli, hesap verebilirlik mekanizmalarını açıkça tanımlamalı ve risk yönetimini etkin biçimde yürüttüklerini belgeleyebilmelidir.

Sorumluluk ve hesap verebilirlik; YZ sistemlerinin tasarımı, geliştirilmesi, bakımı ve kullanımının her aşamasında dikkate alınması gereken temel ilkelerdendir. Bu nedenle, YZ sistemlerine yönelik sürekli işleyen kontrol ve denetim mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir. Söz konusu denetim süreçleri, algoritmaların etik normlara uygunluğunun sağlanması ile birlikte, sistemlerin potansiyel risklerinin düzenli olarak analiz edilebilmesi açısından da kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda kurumların, kendi iç denetim birimleri ve bağımsız denetim kuruluşları aracılığıyla, kullandıkları YZ sistemlerini mevcut yasal düzenlemelere ve etik ilkelere uygunluğunu sürekli olarak değerlendirmeleri gerekmektedir.

3.3.3. Yapay Zekâ Destekli Bilimsel Araştırmalarda Veri Sorumluluğu

Şeffaflık ve sorumluluk; YZ sistemlerinde veri gizliliğini ve adil kullanımı güvence altına almanın temel taşlarıdır. Bu ilkelerin benimsenmesiyle, YZ süreçlerinde hem bireysel haklar korunur hem de toplumsal adalet pekiştirilir. Veri sorumluluğu, verilerin elde edilmesinden işlenmesine kadar her adımda etik değerlere, insan haklarına bağlı kalınmasını zorunlu kılar (Floridi ve Taddeo, 2016). Sosyal bilim araştırmacılarının, topladıkları verilerin nihai hedefini ve bu bilgilerin nasıl analiz edileceğini ve dağıtılacağını tamamen şeffaf bir şekilde beyan etmeleri büyük önem taşımaktadır. Özellikle YZ tabanlı teknolojilerin günlük yaşama entegre edilmesiyle birlikte, kişisel verilerin işlenmesi hem teknik bir mesele hem de etik bir sorumluluk haline gelmiştir. Bu bağlamda veri gizliliği; sadece bilişim uzmanlarının değil; sosyal bilimcilerin, hukukçuların ve etikçilerin de gündeminde yer almaktadır.

Veri sorumluluğu; verilerin toplanmasından analizine, saklanmasından imhasına kadar tüm adımlarda etik ilkelere uygun hareket edilmesini gerektirir. Bu kavram, özellikle sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda belirleyici bir rol oynamaktadır. Araştırmacılar, katılımcılardan elde ettikleri verilerin hangi amaçla kullanılacağını, ne kadar süreyle saklanacağını ve hangi koşullarda paylaşılacağını

açıkça belirtmelidirler. Bu konuda, veri etiğinin araştırma süreçlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Veri sorumluluğu, aynı zamanda ayrımcılık ve önyargıların önüne geçmek açısından da önemlidir. Veri setlerinin geçmiş toplumsal eşitsizlikleri yansıtmaya riski bulunmaktadır. Bu durum, YZ sistemlerinin adil olmayan sonuçlar üretmesine neden olabilir. Bu nedenle, veri işleme süreçlerinde yalnızca teknik yeterlilikle yetinilmemeli; güçlü etik denetim mekanizmaları kurulmalıdır.

3.4. Yapay Zekâ Destekli Bilimsel Araştırmalarda Etik Düzenlemeler ve Rehberler

YZ teknolojilerinin akademik çalışmalar ve bilimsel araştırmalarda kullanımı, etik açıdan büyük bir tartışma konusunu da gündeme taşımıştır. Bu noktada ulusal ve uluslararası düzeyde düzenlemeler yapılmış, YZ konusunda uzman komiteleri oluşturulmuş ve çeşitli etik rehberler hazırlanmıştır (Jobin vd., 2019). Uluslararası düzeyde, YZ araştırmalarında etik konularını ele alan birçok belge olmasına rağmen belirli belgeler küresel standartları belirlemesi bakımından öne çıkmaktadır. Söz konusu belgeler, YZ destekli teknolojilerin şeffaflığını ve güvenilirliğini sağlayarak kurumsal bir yapıya kavuşturulmasını amaçlamaktadır.

Avrupa Birliği'nin YZ alanında hukuki ve kurumsal altyapıyı güçlendirme çabaları çerçevesinde kurulan Avrupa Yapay Zekâ Ofisi (European AI Office); AB Yapay Zekâ Tüzüğü'nün etkin biçimde uygulanmasını ve üye devletlerde düzenlemeye uyumun sağlanmasını hedefleyen merkezi bir otorite işlevi görmektedir. Ofis; yönetim, koordinasyon, uyum denetimi ve düzenleyici süreçlerin izlenmesi gibi temel görevlerle donatılmıştır. Söz konusu Ofis, geçiş sürecinde yalnızca yasal uyumu sağlamakla kalmayacak; aynı zamanda farkındalık oluşturma ve mesleki kapasite inşasını hedefleyen eğitim programlarını hayata geçirerek, düzenleyici sistemin AB genelinde kurumsallaşmasına katkı sunacaktır.

Avrupa Komisyonu, YZ sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanımı sürecinde uyulması gereken etik ilkelere yön vermek amacıyla "Güvenilir YZ İçin Etik İlkeler" (Ethics Guidelines for Trustworthy AI) başlıklı bir rehber yayımlamıştır. Bu rehberde sunulan çerçeve, Nisan 2021'de önerilen ve yasalaşma sürecinde önemli ilerlemeler kaydeden Avrupa Birliği Yapay Zekâ Yasası'nın (EU AI Act) temel taşlarından birini oluşturmuştur. Söz konusu yasanın gerekçe (resital) bölümünde; Avrupa Komisyonu'nun bağımsız Yapay Zekâ Uzman Grubu (HLEG) tarafından 2019 yılında yayımlanan bu etik rehberine atıfta bulunulduğu ve temel tanımlamaların bu metin referans alınarak yapılandırıldığı görülmektedir (European Commission, 2019). Bu kılavuz temel alınarak, YZ'nin güvenilir ve etik bir şekilde geliştirilmesine katkı sağlamak amacıyla, hukuken bağlayıcılığı bulunmayan ancak

uygulamada özellikle göz önünde bulundurulması tavsiye edilen yedi etik ilke ortaya konmuştur. Bu yedi etik ilke şunları içermektedir:

1. İnsan kontrolü ve gözetimi
2. Teknik sağlık ve güvenlik
3. Gizlilik ve veri yönetimi
4. Şeffaflık
5. Çeşitlilik, ayrımcılık yapmama ve adalet
6. Toplumsal ve çevresel refah
7. Hesap verebilirlik.

Bu ilkelere bağlı kalınması, YZ sistemlerinin toplumsal normlara uygun şekilde tasarlanmasını ve hayata geçirilmesini amaçlar. Avrupa Birliği tarafından hazırlanan Yapay Zekâ Yasası, YZ teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasına yönelik daha elverişli koşullar oluşturmayı hedeflemektedir. Bu yasal çerçeve; YZ sistemlerinin potansiyel zararlarını en aza indirerek, başta demokrasi, hukukun üstünlüğü, temel hak ve özgürlükler olmak üzere, bireylerin sağlığı ve güvenliği ile çevresel sürdürülebilirliği güvence altına almayı amaçlamaktadır.

Söz konusu düzenleme, YZ uygulamalarının şeffaf, izlenebilir, ayrımcılıktan uzak ve çevre dostu bir yapıda geliştirilmesini esas almakta; aynı zamanda insan haklarına saygılı, etik değerlere bağlı ve güvenilir YZ sistemlerinin teşvik edilmesini öngörmektedir. Yasa kapsamında özellikle vurgulanan bir diğer husus ise, otomatik karar alma süreçlerinin tamamen makinelere devredilmesinin yaratabileceği risklere karşı, insan gözetiminin ve müdahale mekanizmalarının sistem içine entegre edilmesinin gerekliliğidir. Bu bağlamda, insan merkezli yaklaşımın benimsenmesi ve yüksek risk barındıran uygulamalarda nihai sorumluluğun insan aktörlerde kalması temel bir zorunluluk olarak tanımlanmaktadır.

OECD'nin (2019) kabul ettiği “*Yapay Zekâ İlkeleri*” belgesi, YZ teknolojilerinin etik, insan odaklı ve güvenilir bir temelde geliştirilmesini ve uygulanmasını hedefleyen uluslararası bir kılavuz niteliğindedir. Bu ilkeler, YZ'nin toplumsal yarar sağlaması, sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı desteklemesi ve temel insan haklarını gözetmesi gerektiğini savunmaktadır. OECD tarafından ortaya konan bu ilkeler, YZ sistemlerinin sorumluluk bilinciyle ve güvenilir biçimde yönetilmesi için temel bir çerçeve sunmaktadır. Bu bağlamda, ilkelerin başında insan merkezlilik ve insan haklarının korunması gelir. Yapay zekâ sistemlerinin tüm geliştirme ve uygulama süreçlerinde insan haklarına

riayet edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu yaklaşım, teknolojinin bireylerin hak ve özgürlüklerini zedelemeyecek, aksine onların refahını artıracak şekilde tasarlanmasını zorunlu kılmaktadır. Aynı zamanda etik değerlere uygun hareket edilmesi, sosyal adaletin gözetilmesi ve insan onuru ile eşitliğin korunması da bu ilkeler kapsamında ön plana çıkmaktadır.

UNESCO tarafından 2021 yılında kabul edilen “Yapay Zekâ Etiği Tavsiyesi” (Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence); YZ teknolojilerinin dünya genelinde etik ilkelere uygun biçimde geliştirilmesini ve uygulanmasını hedefleyen kapsamlı bir yol haritasıdır. Bu belge, YZ alanındaki etik sorunlara dair evrensel bir mutabakat oluşturmayı hedeflemekte; insan haklarının korunmasını ve insan onurunun öncelenmesini temel ilke olarak benimsemektedir. Raporda; YZ sistemlerinin sorumlu, şeffaf ve adil biçimde yönetilebilmesi için benimsenmesi gereken etik değerler ayrıntılı biçimde ortaya konmaktadır. Bununla birlikte; bu teknolojilerin veri güvenliği ihlalleri, toplumsal önyargıların pekiştirilmesi, algoritmik ayrımcılık ve temel hakların ihlali gibi ciddi riskler barındırabileceği; dolayısıyla sürecin son derece dikkatli ve etik temelli bir yaklaşımla ele alınması gerektiği ifade edilmektedir

Birçok ülke, ulusal düzeyde YZ alanındaki çalışmalara etik bir yön kazandırmak amacıyla kendi düzenleyici çerçevelerini ve rehber ilkelerini oluşturma yoluna gitmiştir. Türkiye de bu kapsamda önemli bir adım atarak, 2021 yılında “Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025)” belgesini yayımlamıştır. Bu belge, YZ teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında etik ilkelere dayalı bir yaklaşımı teşvik etmektedir. Özellikle veri mahremiyeti, algoritmik şeffaflık, hesap verebilirlik ve toplumsal sorumluluk gibi temel etik ilkeler, strateji belgesinin merkezinde yer almaktadır. Ayrıca bu plan; yalnızca teknolojik ilerlemeyi değil, aynı zamanda insan haklarıyla uyumlu, adil ve kapsayıcı bir YZ ekosistemi inşa etmeyi hedeflemektedir. Türkiye'nin bu yöndeki politikaları; yerli araştırmacıları ve teknoloji geliştiricilerini etik değerlere duyarlı bir şekilde hareket etmeye yönlendirmektedir.(T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, 2024)

4. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

YZ alanında yaşanan hızlı ve kapsamlı gelişmeler, öncelikli olarak bu alanı kapsayıcı biçimde düzenleyecek bir hukuki çerçevenin oluşturulması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevenin inşasında; teknolojinin doğasına uygun hukuki tanımların nasıl şekillendirileceği çıkarların nasıl korunması gerektiği, mevcut hukuki düzenlemelerin bu ihtiyaçlara cevap verip veremeyeceği ve YZ'yi kapsayan genel ve bütüncül bir düzenlemenin mi yoksa daha özel düzenlemelerin mi tercih edilmesinin uygun olacağı gibi temel sorular gündeme gelmektedir. Bu düzenlemelerin yeni ve merkezi bir otorite aracılığıyla mı yoksa devletin benzer alanlarında çalışan mevcut ve ilgili kurumlar

vasıtasıyla mı yürütülmesinin daha işlevsel olacağı da dikkatle değerlendirilmesi gereken hususlar arasındadır.

YZ ile hukuk arasındaki ilişkinin düzenlenmesi ve sınırların netleştirilmesi, etik ilkelerin korunması adına zorunludur. YZ'nin neden olabileceği toplumsal ve etik ihlaller konu bazlı incelendiğinde; öncelikle veri koruma hukukunun tahkim edilmesi ve yasal boşlukların giderilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bireylerin rızası olmaksızın ilgi alanları, kimlik bilgileri, finansal bilgileri gibi hassas verileri kaydetmemesine yönelik sınırlar netleştirilmelidir. Bu bağlamda YZ çağının dinamiklerine uygun, güncel ve etkin bir hukuki altyapı tesis edilmelidir. Özellikle veri işleme amacının belirli olması, ölçülülük ilkesine riayet edilmesi ve "veri sorumlusu" kavramının sınırlarının netleştirilmesi gerekmektedir. YZ araştırmalarına ilişkin etik düzenlemeler, bilimsel çalışmaların güvenilirliğini artırarak bilgi üretimi ve "öğrenmeyi öğrenme" süreçlerine olumlu katkı sağlayacaktır. Nitekim Avrupa Komisyonu tarafından yayımlanan etik kılavuzlar da YZ'nin toplumsal değerlerle uyum içinde geliştirilmesini teşvik ederek, bu teknolojilerin doğurabileceği olumsuz sonuçların önlenmesini amaçlamaktadır (European Commission, 2019).

Ulusal düzeyde geliştirilen hukuki düzenleyici çerçeveler; etik ilkelerin yerel bağlamda uygulanabilirliğini sağlamakta ve bölgesel ihtiyaçlara duyarlı politikaların oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Türkiye'nin "Ulusal Yapay Zekâ Strateji Belgesi ve Eylem Planı" gibi temel politika metinleri, yerel dinamikleri göz önünde bulundurarak YZ araştırmalarında etik ilkelere uyumu teşvik etmektedir. Bununla birlikte, söz konusu düzenlemelerin sahada uygulanmasında çeşitli güçlükler ortaya çıkmaktadır. Özellikle veri toplama, işleme ve analiz aşamalarında karşılaşılan teknik sınırlılıklar ve operasyonel sorunlar; bilimsel çalışmaların doğruluk ve güvenilirliğini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu nedenle; araştırmacıların etik ilke ve normları yalnızca teorik düzeyde bilmesi değil, aynı zamanda bu ilkeleri uygulamaya aktarabilecek yeterlilikte olması elzemdir.

YZ destekli araştırma uygulamalarından en fazla etkilenen grupların başında öğrenciler gelmektedir. Bilimsel amaçla yayınlanan metinlerde içerik niteliğinin azalması, içerdiği bilgilerin yeni araştırmalara ışık tutacak seviyeden uzak olması ve araştırma sonuçlarının nesnel gerçeklikle bağdaşmaması gibi durumlar; öğrencilerin akademik gelişimlerini olumsuz etkileyerek kariyer hedefleri açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Öğrencilerin karmaşık problemleri yenilikçi stratejilerle çözebilme, belirsizlik karşısında eleştirel düşünebilme ve büyük bilgi kümeleri içerisinde anlamlı bağlantılar kurabilme kapasitelerinin geliştirilmesi, kaliteli araştırma ortamları ile mümkündür. Bu bağlamda; disiplinler arası iş birliklerini teşvik eden, farklı kültürel arka planlara sahip araştırmacılarla yürütülen, sorgulayıcı ve akıl yürütmeye dayalı bilimsel süreçlerin ihtiyacı öne çıkmaktadır.

Teknolojik imkânların eğitim sistemlerine entegrasyonu, öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştirme açısından dünyada bilim ve teknoloji alanında söz sahibi olmada kritik fırsatlar sunmaktadır. Özellikle Covid-19 pandemisi; dijital arayüzlerin ve uzaktan öğrenme platformlarının yaygınlaşmasında kritik bir eşik olmuştur. Kişiselleştirilmiş içerikler ve etkileşimli platformlar sayesinde öğrenme süreçleri daha katılımcı bir yapıya bürünmüş; dünyanın herhangi bir noktasındaki bilgiye saniyeler içinde erişmek mümkün hale gelmiştir. Bu hızlı ve durdurulamaz gelişmelerle birlikte, öğrencilerin ulaştıkları bilgiyi etik bir süzgeçten geçirebilmeleri de önemli hâle gelmiştir. Bu nedenle, etik düşünme becerilerinin erken yaşlardan itibaren geliştirilmesi ve eğitim müfredatlarına dahil edilmesi gerekmektedir. “Bilgiye Erişimde Etik Kurallar”, “Bilgi Erişim Okuryazarlığı”, “Sosyal Bilimlerde Bilgiye Erişim” gibi derslerin eğitimde yerinin artması gerekmektedir ki etik ilkeler benimsenmeli, doğru, uğraşılmış, değer yaratmış bilgiye erişimin önemi anlaşılmalıdır. Eğitimde yalnız bu gibi teknik yeterlilikler öğretilmemeli, aynı zamanda toplumsal sorumluluk da öğretilmelidir. Elde edilen veri ve bilgilerin kullanımının toplumsal hassasiyetlere neden olabileceği unutulmamalıdır. Ulusal ve uluslararası düzeyde hazırlanacak olan düzenlemeler, bu sorumluluğun altını çizirken etik ilkelerin değişen zaman ve koşullara göre sürekli gözden geçirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Özellikle sosyal bilimler alanındaki çalışmalarda, teknolojik gelişmelerin toplumsal etkileri değerlendirilirken yalnızca yenilik düzeyi değil, bu yeniliklerin bireyler ve toplum üzerindeki etkileri de değerlendirilmelidir. Bu nedenle araştırmacıların, çalışmalarını etik ilkeler doğrultusunda şekillendirmeleri, hem bilimin güvenilirliği hem de toplumla kurduğu ilişki açısından hayati bir öneme sahiptir. Sorumlu bir yaklaşım, yalnızca bireysel hakların korunmasına değil, aynı zamanda daha adil ve duyarlı bir akademik ortamın oluşmasına da katkı sağlar.

YZ uygulamalarında etik sorumluluğun temelini; veri güvenliğini sağlama, bireysel hakları gözetme ve adil veri kullanımını teşvik etme hedefleri oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, akademik araştırmalarda YZ uygulamalarının her basamağında etik ilkelerin rehberliğinde hareket edilmesi gereklidir. Geleceğe yönelik bakıldığında, YZ teknolojilerinin sosyal bilimlerdeki kullanımı dinamik ve sürekli bir dönüşüm içerisinde olduğu görülmektedir. Bu dönüşümün sağlıklı bir biçimde yönlendirilebilmesi; teknolojik gelişmelerin ve değişen toplumsal ihtiyaçların dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. YZ'nin toplumsal eşitsizlikleri derinleştirme potansiyelini azaltmak amacıyla, araştırmacıların ve politika yapıcıların etik standartları sürekli olarak yeniden gözden geçirmesi ve dönemin koşullarına uygun biçimde güncellemesi kritik önem arz etmektedir. Ayrıca, YZ'nin toplum üzerindeki etkilerinin izlenebilmesi ve bu etkilerin hakkaniyetli biçimde yönetilebilmesi için daha kapsayıcı, esnek ve proaktif düzenlemelerin hayata geçirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

YZ temelli çalışmaların topluma gerçek anlamda fayda sağlayabilmesi, etik sorumlulukların ve düzenleyici kurallara uyulmasına bağlıdır. Bilimsel çalışmalarda YZ'nin sorumlu kullanımı; sadece teknolojik gelişmişlikle sınırlı değil; aynı zamanda etik duyarlılık ve toplumsal sorumluluk bilinciyle doğrudan ilgilidir. Bu süreçte, YZ'nin bilimsel üretime katkısını artırmak adına, insan uzmanlığı ile bu teknolojilerin bir arada çalıştığı hibrit sistemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Yasal sınırlamalar etik ilkelerin ihlal edilmesini engelleyen temel bir baraj görevi görecektir. Bu sayede YZ uygulamalarında nihai sorumlular belirlenecek, hukuka aykırı edinilmiş verilerin kullanımı sonrasında sorumlu kişi ya da kişiler tespit edilebilecektir. Kişisel bilgilerin veri havuzlarına kaydedilmesinin önüne geçilmesiyle, bu bilgilerin üçüncü şahıslar tarafından kullanımı ve paylaşılması gibi hak ihlalleri ortadan kalkacaktır.

Bilimsel araştırmalarda YZ'nin veri işleme ve desen tanıma becerilerinin, insanın sezgisel ve etik değerlendirme yetileriyle birleştirilmesi; yanlış kararlar ve algoritmik önyargı risklerini minimize edecektir. Özellikle, makale değerlendirme süreçlerinde ortaya çıkabilecek bu iş birliği; hataların azaltılmasını, değerlendirme süreçlerinin daha adil, tutarlı ve şeffaf ilerlemesini sağlayacaktır. Ayrıca bu model, karar alma süreçlerini hızlandırarak bilimsel bilginin daha kısa sürede araştırmacılara ulaşmasına imkân tanıyacaktır. Sonuç olarak, insan ve YZ'nin eş güdümlü çalıştığı bu modeller; bilimsel üretimin daha şeffaf, erişilebilir ve yüksek standartlarda gerçekleşmesinin temel anahtarıdır.

KAYNAKÇA

- Agrawal, A., Gans, J. S., & Goldfarb, A. (2019). Artificial intelligence: The ambiguous labor market impact of automating prediction. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 31–50. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.31>
- Akbaş, A. (2024). Yapay zekâ ile toplumsal dönüşüm: Sosyolojik perspektif. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 10(22), 151–180. <https://doi.org/10.59304/ijhe.1477203>
- Alakuş, H., & Yılmaz, K. (2025). Bilimsel araştırmalarda yapay zekâ kullanımı etik ilkeleri. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(Eğitim Bilimleri Ek Sayısı), 193–217. <https://doi.org/10.33206/mjss.1663647>
- Alshater, M. (2022). *Exploring the role of artificial intelligence in enhancing academic performance: A case study of ChatGPT*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4312358>
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zeka ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71–88.
- Bakiner, O. (2023). What do academics say about artificial intelligence ethics? An overview of the scholarship. *AI & Ethics*, 3(2), 513–525. <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00171-w>
- Başaran, R., & Yeşilbaş Özenç, Y. (2024). Bilimsel araştırma sürecinde yapay zeka araçlarının kullanımı. *Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi (UEMAD)*, 4(1), 35–53.
- Bensason, İ., Dericioğlu Egemen, A., Kaspi, R., Küzeci, E., Sezgin, Ö., & Uyan, B. (2024). *Yapay zekâ etik ilkeleri ve hukuki düzenlemeler raporu*. Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi.

- <https://turkiye.ai/wp-content/uploads/2024/06/TRAI-Yapay-Zeka-Etik-Ilkeleri-ve-Hukuki-Duzenlemeler-Raporu-Mayis-2024-5.pdf>
- Binns, R. (2018). Fairness in machine learning: Lessons from political philosophy. *Proceedings of the 2018 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 81, 149–159. <https://doi.org/10.1145/3178876.3185991>
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press.
- Burrell, J. (2016). How the machine ‘thinks’: Understanding opacity in machine learning algorithms. *Big Data & Society*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.1177/2053951715622512>
- Can, E. (2025). Bilimsel yayınların yapay zekâ programları tarafından değerlendirilmesine ilişkin literatür incelemesi. *Kapanaltı Dergisi*, (7), 61–77.
- Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
- Deng, J., & Lin, Y. (2022). The benefits and challenges of ChatGPT: An overview. *Frontiers in Computing and Intelligent Systems*, 2(2), 81–83. <https://doi.org/10.54097/fcis.v2i2.4465>
- European Commission. (2019, April 8). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. <https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-12/ai-ethics-guidelines.pdf>
- Floridi, L., & Taddeo, M. (2016). What is data ethics? *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 374(2083). <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0360>
- Gao, C. A., Howard, F. M., Markov, N. S., Dyer, E. C., Ramesh, S., Luo, Y., & Pearson, A. T. (2022). *Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to original abstracts using an artificial intelligence output detector, plagiarism detector, and blinded human reviewers*. bioRxiv. <https://doi.org/10.1101/2022.12.07.519412>
- Good, I. J. (1965). Speculations concerning the first ultraintelligent machine. In F. Alt & M. Rubinoff (Eds.), *Advances in Computers* (Vol. 6, pp. 31–88). Academic Press.
- International Organization for Standardization. (2024). *What is AI?* <https://www.iso.org/artificial-intelligence/what-is-ai>
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>
- Kır, B., & Yılmaz, A. (2024). ChatGPT ve bilimsel araştırmalar: Yapay zeka kullanımının nasıl olması gerektiği üzerine bir literatür taraması. III. *BİLSEL International Ahlat Scientific Researches Congress* içinde (ss. 297–305).
- Kulkarni, A., Alotaibi, F., Zeng, X., Wu, L., Zeng, T., Yao, B. M., Liu, M., Zhang, S., Zhou, D., & Huang, L. (2025). *Scientific hypothesis generation and validation: Methods, datasets, and future directions*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2505.04651>
- Legg, S., & Hutter, M. (2007). Universal intelligence: A definition of machine intelligence. *Minds and Machines*, 17(4), 391–444. <https://doi.org/10.1007/s11023-007-9079-x>

- Liebrezn, M., Schleifer, R., Buadze, A., Bhugra, D., & Smith, A. (2023). Generating scholarly content with ChatGPT: Ethical challenges for medical publishing. *The Lancet Digital Health*, 5(3), 105–106. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(23\)00019-5](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00019-5)
- Limongi, R. (2024). The use of artificial intelligence in scientific research with integrity and ethics. *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, 16(1), Article e845. <https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2024.v16i1.845>
- Maral, T. (2024). Sosyal bilimlerin kesişim noktası: Yapay zeka ve etik. *Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi (Yapay Zeka ve Sosyal Bilimler Öğretimi)*, 7(13), 17–33.
- OECD. (2019). *Hello, world: Artificial intelligence and its use in the public sector*. OECD Observatory of Public Sector Innovation.
- Rubinger, L., Gazendam, A., Ekhtiari, S., & Bhandari, M. (2023). Machine learning and artificial intelligence in research and healthcare. *Injury*, 54(Supplement 1), 69–73. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.01.046>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4. baskı). Pearson Education.
- Salvagno, M., Taccone, F. S., & Gerli, A. G. (2023). Can artificial intelligence help for scientific writing? *Critical Care*, 27(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s13054-023-04380-2>
- Schneider, P., Walters, W. P., Plowright, A. T., Sieroka, N., Listgarten, J., Goodnow Jr, R. A., & Schneider, G. (2020). Rethinking drug design in the artificial intelligence era. *Nature Reviews Drug Discovery*, 19(5), 353–364. <https://doi.org/10.1038/s41573-019-0050-3>
- Singil, N. (2022). Yapay zekâ ve insan hakları. *Public and Private International Law Bulletin*, 42(1), 121–158. <https://doi.org/10.26650/ppil.2022.42.1.970856>
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi. (2024). *Ulusal yapay zeka stratejisi 2024-2025 eylem planı*. <https://cbddo.gov.tr/duyurular/6846/ulusal-yapay-zeka-stratejisi-2024-2025-eylem-planı-yayimlandi>
- The Economist. (2024, February 1). *AI could accelerate scientific fraud as well as progress*. <https://www.economist.com/science-and-technology/2024/02/01/ai-could-accelerate-scientific-fraud-as-well-as-progress>
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455>
- Urgancı, Y. (2024). *Yapay zekanın iş analizi, iş analistliği ve iş zekası üzerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Katip Çelebi Üniversitesi]. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Wang, W., & Siau, K. (2019). Artificial intelligence, machine learning, automation, robotics, future of work and future of humanity: A review and research agenda. *Journal of Database Management (JDM)*, 30(1), 61–79. <https://doi.org/10.4018/JDM.2019010104>
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or control and communication in the animal and the machine*. MIT Press.
- World Economic Forum. (2020). *The future of jobs report 2020*. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>
- Yaman, İ. (2023). DeepL Translate ve Google Translate sistemlerinin İngilizce-Türkçe ve Türkçe-İngilizce çeviri performanslarının karşılaştırılması. *Söylem Filoloji Dergisi (Çeviribilim Özel Sayısı)*, 29–41. <https://doi.org/10.29110/soylemdergi.1187172>

DİJİTAL YAYINCILIK, AÇIK ERİŞİM VE PREPRINT SÜREÇLERİNDE ETİK İHLALLER

ETHICAL VIOLATIONS IN DIGITAL PUBLISHING, OPEN ACCESS, AND PREPRINT PROCESSES

Özge Sena AKDOLUN* Hasan Tahsin KEÇELİGİL**

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi, Atakum, Samsun, Türkiye, akdolunozgesena@gmail.com, ORCID: 0009-0008-1015-6689

**Prof. Dr. Med. Dr. Jur., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ali Fuad Başgil Hukuk Fakültesi Dekanı, Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi, Kamu Hukuku Doktoru, Tıp Profesörü, Atakum, Samsun, Türkiye, htkeceligil@omu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8256-8059

ÖZET

Günümüz dünyasında yaşanan teknolojik gelişmeler ve yeni hayat düzeni pek çok sektörde olduğu gibi yayıncılıkta da yenilikleri beraberinde getirmiştir. Covid-19 pandemisi ile yaşanan kısıtlamalar bireylerin bilgisayar ve internet kullanımını artırmış, bilgiye erişimde önemini artıran uygulamalar hayatımıza girmiştir. Özellikle pandemide anlık ve hızlı bir şekilde ulaşılabilecek Covid-19 ile ilgili bilgiler, çalışmaların dijital platformda, herkesin ulaşabileceği şekilde yayınlandığından önemli bir kullanım konforu oluşturmuştur. Gelenekselleşmiş yayıncılık faaliyetleri dijital yayıncılığın gölgesinde kalarak bilim dünyasına ve yayıncılık sektörüne yeni bir ivme kazandırmıştır. Bireylerin geleneksel yayın uygulamalarını bırakarak dijital yayıncılığı tercih etmeye başlaması karşımıza açık erişim ve ön baskı (preprint) kavramlarını çıkarmaktadır. Bilgiye erişmeyi herkes tarafından ulaşılabilir hale getiren ve zaman sınırı olmadan kullanılabilen dijital yayın, açık erişim ve ön baskılar bilim dünyasına katkı sağlamıştır. Açık erişim ve ön baskı uygulamaları, yazarların ve araştırmacıların bilgiye erişiminde avantajlar sağladığı gibi bu süreçte karşımıza etik ihlaller yapılarak hazırlanmış çalışmaları da çıkarabilmektedir. Etik riskleri doğuran uygulamalar bilgiye duyulan güveni de sarsmaktadır. Bu çalışmanın amacı; dijital yayıncılık ve beraberinde gelen açık erişim, ön baskı kavramlarının anlaşılmasını sağlayarak, yazar ve araştırmacılar açısından faydalarını belirtmek, bu uygulamaların pandemi süreçlerine etkisini tartışmak ve dezavantajlı durumlarını, süreçlerde yapılabilecek etik ihlalleri belirterek bu durumu önlemek ve bilimsel bilgi güvenini sarsan unsurları ortadan kaldırmak için çözüm önerileri sunmaktır.

Anahtar kelimeler: Dijital yayıncılık, Açık erişim, Ön baskı (preprint), Bilgi Erişimi

ABSTRACT

Technological developments and the new living order in today's world have brought innovations in publishing as in many sectors. The restrictions experienced with the Covid-19 pandemic have increased the use of computers and the internet by individuals, and applications that increase the importance of access to information have entered our lives. In particular, information about covid-19, which needs to be accessed instantly and quickly during the pandemic, has created an important comfort of use as the studies are published on the digital platform, accessible to everyone. Traditional publishing activities have been overshadowed by digital publishing, giving a new impetus to the world

of science and the publishing industry. The fact that individuals have abandoned traditional publishing practices and started to prefer digital publishing brings us the concepts of open access and preprint. Digital publishing, open access and preprints, which make access to information accessible to everyone and can be used without time limits, have contributed to the world of science. While open access and preprint applications provide advantages for authors and researchers in accessing information, they can also lead to studies prepared with ethical violations. Practices that pose ethical risks also undermine the trust in knowledge. The aim of this study is to provide an understanding of digital publishing and the accompanying concepts of open access and pre-printing, to indicate the benefits of these practices for authors and researchers, to discuss the impact of these practices on pandemic processes, and to offer solutions to prevent this situation and to eliminate the factors that undermine the trust in scientific knowledge by indicating the disadvantages and ethical violations that may be made in the processes.

Keywords: Digital publishing, Open access, Preprint, Information Access

1. GİRİŞ

Gelişen ve değişen teknolojilerin hayatımızın hemen her alanına olan etkisi ile birlikte bilgiye erişim konusunda da yeniliklerden bahsedilmektedir. Bilgiye erişimde kullanılan çeşitli araçların dijitalleşmesi; hızlı, kolay ve çok çeşitli bilgi elde etmede önemli paya sahiptir. Özellikle internetin yaygın kullanımı, dijital ortamda bilgiye erişimi fazlalaştıran bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Polat, 2006). Dijital ortamda bilgiye ulaşmanın kolaylaşması ve konuların çeşitliliğinde yaşanan artış dijital yayıncılık sürecine zemin hazırlamış ve bu süreci hızlandırmıştır (Kırık, 2014). Dijital yayıncılık, bilgi ve belgelerin elektronik ortamda yayınlanması, dağıtılması ve saklanması olarak adlandırılabilir. Burç ve Mazıcıya (2023) göre ise, “ *Dijital yayıncılık, yazılı-görsel materyaller ve içeriklerin bilgisayar yazılımları aracılığıyla dijital ortamlara taşınarak, insanların dijital mecralar üzerinden okumasına, izlemesine, dinlemesine olanak sağlayan yayıncılık faaliyetleridir.*” şeklinde tanımlanmaktadır (Burç ve Mazıcı, 2023). Küreselleşme ve teknolojik gelişmeler ile artan dijital yayıncılık, günümüz değişen dünyasında gelenekselleşmiş yayıncılık sektörünü bir kenara bırakmıştır. Bu durum özellikle Covid- 19 pandemisi ile karşımıza çıkmaktadır. Pandemi sürecinin getirmiş olduğu kısıtlamalar, bireylerin bilgisayar kullanımını artırmış ve çoğu sektörde olduğu gibi yayıncılıkta da dijitalleşmeye gidilmiştir. Yapılan çalışmalarda bilgiye erişimin hızlı, kolay ve çeşitli olması, yayınlanma sürecinde ki kolaylık ve oluşturduğu etkileşim ve daha fazla kişiye ulaşımı ile bireylerin dijital yayın hareketleri artmıştır (Keskin ve Meral, 2023). Bu dönemde bilgiye ulaşma konusunda önemli rol oynayan dijital yayıncılık, pandemi süreci sona erse de hâlâ daha tercih edilmektedir. Dijital yayıncılık ile ilgili uygulamalarda değişiklik yaratan ve değinilmesi gereken bir konu da çalışmaların arşivlenme sürecidir. Geleneksel yayıncılık uygulamalarını geri plana atarak yerini alan dijital yayıncılık hareketleri, yazılı olarak bulundurulmuş arşivdeki dergilerin arşiv sistemlerindeki farklılıklarını da beraberinde getirmiştir (Yayla, 2025). Dijital yayın ve açık erişim

şeklinde yayın yapmak isteyen çalışmacılar, metinlerini arşiv sistemiyle saklayarak istedikleri zaman yayın sürecine getirebilmektedir (Yıldızeli, 2007). Arşivlerde süresiz şekilde kalan çalışmalar üzerinde bilgiyi güncelleme, yenilik ve değişiklik yapabilme gibi imkanlar sunulmaktadır. Bireylerin geleneksel basılmış yayınlar üzerinde düzeltme yapması, değişen bilgileri anlık olarak ekleme yapamamaları durumu bilginin güncel halinin sunulamamasını sağlamaktadır. Bu durumda dijital yayınların kullanım kolaylığı sağlaması tercih edilirliliğini artırmıştır.

Temelde bilgiye erişmek ve yayın yapmak amacıyla sıkça kullanılan dijital yayınların sağladığı yararlar bulunmaktadır. Bunlar:

- Geniş kitlelerin bilgilere ulaşabilmesi,
- Çalışma konusunda fazla veri elde etme imkanı ve çalışmayı sürekli analiz edebilme imkanı,
- Güncel bilgi ve belgelere hızlı ve kolay erişim,
- Daha fazla kişide etkileşim oluşturma,
- İlgili alandaki kişilere özel içerik üretme,
- Yayınlanan dijital çalışmanın içeriğini değiştirebilme, yenileyebilme,
- Daha kolay bilgi üretimi ve dağıtımı,
- Zaman kısıtı olmadan kesintisiz bilgiye erişim,
- Düşük maliyet (Tamer vd., 2020).

Pandemi sürecinde dijitalleşmenin önem kazanması ile birlikte günümüzde de bu kadar yaygınlaşması kaçınılmazdır. Ancak dijital yayıncılığın yararlarının yanında bazı olumsuz sonuçları da bulunmaktadır. Artan dijital yayıncılık uygulamaları ve beraberinde gelen bilgi içeriğine erişimin fazla olması ile kullanıcıların arama içerikleri genişleyebilir ve karışıklıklara yol açabilmektedir. Yayınlama sürecinin kolay ve hızlı olması sebebiyle doğruluğu kanıtlanmamış bilgilerle karşılaşmak, verileri uydurulmuş ya da verilerde saptırma yapılmış çalışmaların yayınlanması, intihal, aynı çalışmayı birden fazla yerde yayımlamak (dublikasyon), yapılan tek bir çalışmanın bölümlenerek birden fazla çalışma gibi yayınlanması (dilimleme) gibi etik ihlallerle de karşılaşılabilir. Araştırmacılar, kendilerinin veya bir başkalarının etik ihlal yaptıklarının farkında olmayabilir aynı şekilde bilerek bu durumdan da faydalanmak isteyebilmektedirler. Dijital yayıncılık, açık erişim ve preprint süreçler teknolojinin kullanımının artması ve dijitalleşme ile yaygınlaşmakta beraberinde de etik dışı davranışları karşımıza çıkabilmektedir. Bu çalışmanın amacı; dijital yayıncılık, açık erişim ve preprint

süreçlerinde etik ihlalleri tanımlayarak bu hususa dikkat çekmek, yazar, hakem ve editör açısından oluşabilecek ihlaller çerçevesinde bilinci artırmak ve bu ihlalleri önlemek amacıyla öneriler sunmaktır.

2. DİJİTAL YAYINCILIKTA AÇIK ERİŞİM SÜRECİ

Bilgiye erişim ve bilgiyi dağıtma konusunda sağladığı kolaylıklar sayesinde geleneksel yayıncılık faaliyetleri azalarak yerini dijital yayıncılığa bırakmaktadır. Teknoloji alanında yaşanan her türlü gelişmeden etkilenen dijital yayıncılık uygulamaları beraberinde yeni imkanları da getirmektedir. Bu imkan ve yeniliklerden biri açık erişim kavramıdır. Bilginin herkese ücretsiz ve serbest erişim imkanıyla sunulabilmesi amacıyla 2002 yılında Budapeşte Açık Erişim Bildirgesi yayınlanmış ve ilk olarak açık erişim kavramından bu toplantıda bahsedilmiştir (Tamer vd., 2020). Bu bildirme temelinde açık erişim kavramı; bilgiye ulaşmada ihtiyaç duyulan her türlü veri ve belgelere maddi, telif hakkı şartı ve benzeri kısıtlamalar olmadan ulaşma, kaynaklardan yararlanma işlemleri şeklinde ifade edilmektedir (Odabaş, 2008). Başka bir kaynağa göre açık erişim; araştırmacılara çalışmaların bütününe ulaşması, bu çalışmalarını çoğaltıp, dağıtabilmesi, diğer kullanıcılar tarafından da erişim sağlanabilmesi ve başka çalışmalar için de kaynak olarak kullanılmasını sağlamaktır (Bailey, 2006). Açık erişimin amacı, bilimsel çalışmalara ulaşmada pratiklik kazandırarak üzerinde çalışılan konuya katkı sağlamaktır (Tonta, 2006). Aynı şekilde başka bir çalışmada açık erişimin amacı; bilgiye ihtiyaç duyan kişiler, kurum ve kuruluşlar için ticari faaliyet göstermeden yayıncılık yapılarak herkes tarafından bilgiye ulaşılmasına olanak sağlanmasıdır şeklinde ifade edilebilmektedir (Öztemiz, 2017). Araştırmacıların bilgiye ulaşma aşamasında açık erişimin pek çok faydası bulunmaktadır. Açık erişim ulusal ve uluslararası her türlü bilgi ve çalışmaya ulaşma imkanı sağlamaktadır. Bu bilgi ve çalışmalara ulaşırken herhangi bir ücret ödenmemekte ve engelsiz bir erişim sağlamaktadır. Aynı zamanda araştırmacı, yaptığı çalışmayı açık erişim ile yayınlamaya dünya çapında duyurma fırsatı yakalayabilmektedir. Önceden yazılmış ancak yayınlanmamış çalışmalar arşiv sisteminden çıkarılarak istenilen zamanda erişime açılabilir (Kayaoğlu, 2006). Açık erişimin, kullanıcılarını büyük ölçüde etkileyen faydalarından biri de fiyat engeline takılmamasıdır. Araştırmacıların yapacağı çalışmalar için bilgi edinirken yararlanacağı kaynaklara ücret ödemek durumunda kalmaları üzerlerinde bir yük oluşturmaktadır. Özellikle akademik süreçlerde çalışma konusuyla ilgili her türlü kaynağı incelemek gerekmektedir. Bu aşamada kaynakların fazla ve ücretli olması yapılacak çalışmayı sınırlandırmaktadır (Suber, 2012). Aynı şekilde pandemi sürecinde yapılan kısıtlamalar sonucu basılı kaynaklara erişim zor bir hale gelmiş bilgisayar ve internet kullanımını artmıştır. Açık erişim sistemleri sayesinde istenen kaynağa zamansız, ücretsiz ve sınırsız ulaşım sağlanmış; gün geçtikçe bu sistemlerin kullanımı yaygınlaşmıştır (Öztemiz, 2017). Ancak açık erişim sayesinde herhangi bir kısıt olmadan bilgiye ulaşma, içeriği değiştirme ve dağıtma süreçlerinde bazı etik sorunlar oluşabilmektedir

(Öztemiz, 2017). Açık erişim ile yayınlanan belgelerin bilimsel güvenilirliği konusunda ihlaller, açık erişimin temelinde yatan herkes için erişilebilirlik ilkesinin benimsenmesinin zamanla ücret karşılığı yayın yapan yayımlar haline gelmesi, bireylerin; çalışma sayısını artırma, daha hızlı yayın yapma amacıyla veriler üzerinde oynanması gibi güvenilirliği sarsan faktörler karşımıza çıkabilmektedir (Yıldızeli, 2007). Kişilerin yayınlanacak çalışmalarına olan ilgiyi artırmak için başlık seçimlerinin ilgi çekici yapılması ancak çalışma içeriğine gerekli özenin gösterilmemesi ve bilgi aktarımının etkili gerçekleştirilmemesi de etik ihlallerden sayılabilmektedir.

3. DİJİTAL YAYINCILIKTA ÖN BASKI (PREPRINT)

Dijital yayıncılık içinde gelişen uygulamalardan biri de ön baskı (preprint) sürecidir. Yazarların yapmış oldukları çalışmaların dergilerde yayınlanması için uzun zaman alan belirli kriterlerden geçmesi gerekmektedir. Editörlerin onayı, hakemlerin değerlendirmeleri sonrasında çalışmanın yayınlanıp yayınlanmayacağına karar verilmektedir. Uzun süren bu yayın süreci, çalışmalara hızlı erişim ihtiyacından kaynaklı olarak hakem değerlendirmesine girmeden yayınlanan ön baskı uygulamalarını ortaya çıkartmıştır. Ön baskılar, geleneksel yayınlama süreçlerinden geçmeden güvenli dijital yayınlar aracılığıyla yayınlanan araştırma belgeleridir (Moshontz vd., 2021). Yapılan çalışmanın uzun basım süresine takılmadan yayınlanmasını sağlamaktadır. Ön baskılar; yazarların hakem değerlendirmesinden geçmeden önce kamu ile paylaştığı, çalışma metinlerinin ilk ve tam halidir, bu durum yapılan ilk tam metinde yenilik, düzeltme ve çalışma üzerine tartışma avantajı sağlamaktadır (Alfonso ve Crea, 2023). Yayın sürecinden geçirmeden çalışmadan geri bildirim almak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Ön baskı ile yayınlanmış çalışmalar ile hakem denetiminden geçerek dergide yayınlanmış çalışmalar arasında kalite farkı olduğu düşünülebilmektedir ancak editör ve hakem onayından geçen çalışmalar düzenlendiğinden göz ardı edilen bilgiler olabilmekte, ön baskı ile çalışmalar olduğu gibi yayınlandığında farklı bilgi ve veriler elde edilebilmektedir (Kodvanj vd., 2022). Ön baskı belgelerinin istenen her an güncellenebilir ve yenilenebilir olması, anlık bilgiye erişim kolaylığını da göstermektedir (Ataman vd., 2021).

Küresel düzeyde yaşanan Covid-19 sağlık krizi sonrası ön baskı çalışmaları önemini göstermiş ve bu uygulamaların kullanımı yaygınlaşmıştır. Dünya çapında insanların özellikle de sağlıklarını ilgilendiren konulardaki güncel bilgi ve verilere anlık ve hızlı erişimi ön baskı sürecinin topluma sunduğu katkıyı gözler önüne sermektedir (Xie vd., 2021). Pandemi sürecinde güncel olarak yayınlanan hastalık verileri herkes tarafından erişilebilir, zamansız ve paylaşılabilir özellikte olmakla beraber ön baskı uygulamalarının pratikliğini de göstermiştir.

Ön baskı (preprint) uygulamalarının faydaları:

- Anlık ve hızlı şekilde bilgiye erişim sunarak yayın sürecinde ayrıntılı ve zaman alan yayınlardan önce bilgiye ulaşma aracıdır,
- Ücretsiz ve açık erişim ile yayınlanan ön baskı çalışmaları herkes tarafından erişilebilir ve hızlı yayılım göstermektedir,
- Yazarların; çalışmaları üzerinde karar sahibi olarak ne şekilde, hangi zaman diliminde yayınlayacaklarına bağımsız şekilde karar verebilme yetkisi sunar,
- Hakem değerlendirmesine girmeden çalışmayı ön baskı şeklinde yayınlamak metnin ilk haline ulaşılmasını sağlamaktadır (Smart, 2022).
- Araştırmacılar arasında hızlı bilgi yayılımı ve çalışma üzerinde tartışma imkanı sağlamakta, yazarların çalışmalarını hakemli dergilere değerlendirmeye göndermeden önce iyileştirme fırsatı sunmaktadır (Kodvanj vd., 2022).
- Yazarlara çalışmaları üzerinde erken yayın yapma imkanı sunarak, araştırmacıların ilgili çalışmaya atılımını artırmaktadır (Xie vd., 2021).

Ön baskı (preprint) uygulamalarında oluşabilecek etik ihlaller ve dezavantajlar:

- Ön baskının hızlı ve kolay yayınlanma avantajı ile yazarların ön baskı uygulamalarını tercih etmesi ve beraberinde oluşturduğu fazla bilgi yükü, kalitesiz çalışmalar ile karşılaşma riskinin artması,
- Hakem değerlendirmesinden geçmeden yayınlanan ön baskı çalışmalarının kaliteli bilgi güvencesi vermemesi,
- Ön baskı ile yayınlanacak çalışmanın kötü niyetli ve hileli şekilde oluşturulması, denetimden geçmeyeceği için yayınlanmasında engel olmaması,
- Yazarın aynı çalışmadan farklı yerleri bölerek daha fazla yayın yapması (Smart, 2022).
- İnsan veya hayvan üzerinde deney yapılarak elde edilen çalışmaların gerekli izinlerin alınmadan yapılmış olması.

Yukarıda belirtildiği gibi ön baskı uygulamalarının, çalışma yazarlarına ve bilgiye ihtiyaç duyan araştırmacılara avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Ön baskılar, editör ve hakem onayından geçmeden yayın yapıldığı için çalışmacılar üzerinde denetim ile ilgili bir kaygı oluşturmamaktadır. Bu durum, çalışma sürecinde konfor sağlarken diğer bir açıdan bakıldığında etik ihlal riskini de ortaya çıkartmaktadır. Güvenilir veri ve kaynaklarla oluşturulmuş çalışma yapmak, etik ihlalleri farkında olan

bilinçli ve dürüst araştırmacı ile mümkündür. Her bir araştırmacının çalışması üzerinde bilinç sahibi olması gerekmektedir.

4. DİJİTAL YAYINCILIK, AÇIK ERİŞİM, PREPRINT SÜREÇLERİNDE ETİK

Veriye ve bilgiye ulaşma ile insanın sınırsız öğrenme ihtiyacı geçmişten günümüze devam eden bir olgudur. Bilgiye erişim sağlamak için araştırma yapmak ve elde edilen bilgiyi paylaşmak, bilim dünyasına katkıda bulunmayı ve gelecek nesillere bilgi aktarımını sağlamaktadır. Bilgiyi paylaşmada önemli bir unsur olan yayın süreci sürekli devam eden bir durumdur. Değişen dünya düzeni, kullanılan araçlar, gelişen teknoloji gibi unsurlar yayıncılık sürecinde de etkili olmuştur. Kağıda basılarak yayınlanan bilgiler dijital ortama taşınmış, dijital ortamda belli bir kısmına ulaşılabilen bilgiler ise zamanla erişim kısıtına takılmadan ve tüm bireyler tarafından ulaşılabilir hale gelmiştir. Dijital ortamdan elde edilen bilgiler dijital yayıncılık sürecini geliştirmiş açık erişim ve preprint kavramlarını karşımıza çıkartmıştır. Teknolojinin gelişmesi ile doğru oranda gelişen dijital yayıncılığın yararları olduğu gibi bazı etik sorunları da karşımıza çıkartabilmektedir. Bu bölümde genel anlamda etik ihlal türleri ve dijital yayıncılık, açık erişim, preprint süreçlerinde yaşanan etik ihlallerden bahsedilecektir.

4.1 Etik İhlal Türleri

4.1.1. İntihal (Plagiarism): Bir bireyin elde ettiği verilerin ya da sahip olduğu bilgilerin sahibine kaynak göstermeden başka bir kişi tarafından kullanılmasıdır (Esmer ve Özdaşlı, 2023). İntihal; bireylere ait olmadan elde edilmiş veri ve bilgilerin etik standartlara uyulmadan bilinçli veya farkında olmadan kullanılmasını ifade etmektedir.

4.1.2. Çarpıtma: Bilgiye ulaşmada kullanılan veri ve bulguların veya elde edilen bilgilerin gerçeklikten uzaklaştırılarak hedeflenen yönde değiştirilmesi, eksiltilmesi ya da fazlaştırılmasıdır (Uğurlu, 2020). Çarpıtma yapan bir kişi; bilgiye ulaşma sürecinde kullanmadığı yöntemleri, araçları kullanmış gibi gösterebilmektedir.

4.1.3. Uydurma: Yapılan çalışma verilerinin ya da elde edilmiş gibi gösterilen bilgilerin yazar tarafından gerçek dışı şekilde tasarlanmasıdır (Güneysel, 2022).

4.1.4. Dilimleme: Yapılan bir çalışmanın birden fazla bölümlere ayrılarak çalışmanın bütünlüğünü bozmak ve farklı zamanlarda oluşturulmuş çalışmalar gibi gösterilmek üzere dilimlenmesidir (Uğurlu, 2020). Birden fazla gibi görünen çalışma farklı yerlerde veya farklı zamanlarda yayınlanarak kişinin yayın sayısını artırmaktadır.

4.1.5. Tekrarlı Yayın (Duplikasyon): Tekrarlı yayın, yayınlanacak olan araştırmanın üzerinde kısmen değişiklikler yaparak ya da hiçbir değişiklik yapmadan farklı kaynaklarda yayınlanmasını ifade eder (Gül, 2020).

4.1.6. Hayali \ Haksız Yazarlık: Çalışmada herhangi bir payı bulunmayan ancak kişinin çalışmaya katkısı varmış gibi gösterildiği durumdur. Haksız yazarlıkta kişi, çalışma üzerinde hiçbir emek sarf etmez ancak yazar isim listesinde adı yer alır (Esmer ve Özdaşlı, 2023; Uğurlu, 2020).

Bilimsel araştırma ve yayın sürecinde yetkili kurum ve kuruluşlardan izin alınmadan çalışma yürütmek, araştırma sırasında çevreye ve hayvanlara gereken özenin gösterilmemesi, belirlenen mevzuat ve etik kurallara uyulmaması, çalışma içinde yasadışı eylemlerde bulunmak gibi pek çok unsur etik ihlallere örnek verilebilmektedir (Esmer ve Özdaşlı, 2023). Bu etik ihlaller, özellikle bilimsel araştırma süreçlerinde yapılan ihlaller olup yayın sürecinde ve bilgiye ulaşmada doğru bilgiye erişimi engelleyen ve bilgi güvenliğini zedeleyen unsurlardır. Yayın sürecine bakıldığında uyulması gereken yayın etiği kuralları karşımıza çıkmaktadır. Yayın yapma; bilim dünyasına katkıda bulunma, elde edilen bilgileri insanlık yararına paylaşma, bilgi çeşitliliğini artırma gibi amaçlar doğrultusunda yapılmaktadır. Yayın etiği kapsamında; yayın sürecinde rol alan yazar, editör ve hakemlerin etik bilincine sahip olması şeffaflık, açıklık, dürüstlük, yasallık ve güvenilirlik gibi unsurlara doğrultusunda yayın sürecini yönetmeleri gerekmektedir. Bir çalışmanın yayınının yapılabilmesi için gereken bazı özellikler bulunmaktadır. Bunlar;

- Yayınlanacak çalışmanın içerdiği bilgiler, eksiksiz ve geçerli olmalıdır,
- Çalışmada elde edilen veri, bulgu ve bilgiler etik ihlal yapılmadan elde edilmeli ve bilim dünyasına sunulmalıdır,
- Çalışma içerisinde yararlanılan her bir kaynak yazılı olarak belirtilmelidir, gerçek dışı kaynaklar kullanılmamalıdır,
- Çalışmada katkısı bulunan her bir yazar belirtilmelidir,
- Yayın sürecinde herhangi bir çıkar amacı güdülmemelidir (Işık Öner ve Yıldız, 2021).

Yayın sürecinde dikkat edilmesi gereken etik dışı davranışlar dijital çağda gerçekleşen yayıncılık uygulamalarında da geçerlidir. Teknolojinin sunduğu kolaylıklar ile yayın sürecinin daha hızlı bir hâl alması etik dışı davranışları da kolay yapılabilir hale getirebilmektedir. Dijital etik; gelişen teknoloji uygulamalarının toplumların kabul gördüğü değer, ahlak, tutum gibi unsurlar içinde çalışmasını sağlamak ve kötü niyetli yaklaşımlardan kaçınmak üzere konulması gereken davranış kalıplarıdır (Özcan, 2021). Dijitalleşen dünyada sahip olduğumuz değerlerin sürdürülebilmesi için dijital etik kavramının ele alınması gerekmektedir. Dijital yayıncılık, açık erişim ve preprint gibi kullanım alanları artan bilgiye erişim araçlarının etik ile ilişkisine bakıldığında doğruluğu kanıtlanmamış ve yanıltıcı bilgilerin yayılması, sahte hakemlik, ücret karşılığı yayın, şeffaflıktan yoksunluk, hakem onay

süreci gerçekleşmeden çalışmayı yayınlama, çifte yayın riski, telif hakkı problemleri ve intihal gibi etik dışı davranışlarla karşılaşabilmektedir (Kayaoğlu, 2006). Bu etik dışı davranışlara bakıldığında yazar, editör, hakem gibi çalışmanın yaratılmasından yayın sürecine kadar her aşamasında rol alan bireylerin etik değerlerinin gelişmesi önemlidir (Yıldızeli, 2007).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Dijital yayıncılık, açık erişim ve ön baskı uygulamalarının önem kazanması ve yaygın kullanılmasının teknolojinin gelişmesi ve pandemi sürecindeki kısıtlamalar ile doğrudan ilgisi olduğu söylenebilmektedir. Literatür incelendiğinde Kırık (2024), Burç ve Tanyeri Mazıcı (2023)'da yaptıkları çalışmalarda pandemi sürecine değindikleri görülmüştür. Covid-19 küresel sağlık krizi ile ülkelerin getirmiş olduğu zorunlu kısıtlamalar sonucu, bilgiye erişim ile çalışmaların yayın sürecine gelen sınırlamalar araştırmacı ve yazarların dijital yayınları tercih etmelerini sağlamıştır (Kırık, 2024). Açık erişim ile sınırsız ve hızlı bilgiye ulaşma, preprint ile uzun hakem değerlendirme sürelerinin beklenmemesi gibi uygulamaların faydaları görülmüştür. Ancak açık erişim, preprint gibi uygulamalar bilimsel doğruluk, hakem değerlendirmesi, intihal gibi pek çok etik ihlali de beraberinde getirebilmektedir. Mevcut etik düzenlemelerin yeterliliği bu hususta tartışılır bir konudur. Araştırmacı, yazar, hakem ve yayıncıların; çalışma sürecinde bilimsel bilginin araştırılmasından, oluşturulmasına ve yayınlanmasına kadar olan tüm süreçlerde rol alan kişilerin, etik değerler ile ilgili eğitim almış olması ve çalışmalarını etik düzenden çıkmadan yapmaları gerekmektedir (Burç ve Tanyeri Mazıcı, 2023). Bu ihlalleri önlemede teknolojinin getirdiği imkanlar ile intihali belirleyen yazılımların kullanımı arttırılmalıdır, yayın sürecinden önce ayrıntılı incelemeler yapılmalı, değerlendirme kriterleri belirlenmelidir (Puspita vd., 2024). Ön baskı sürecinde bireyler, etik ihlal oluşturmadan yayın yapmaya dikkat etmelidir. Geniş kitlelere ulaşmada faydası bulunan ön baskı çalışmaları, doğru kullanıldığı takdirde bilgiye sınırsız erişim sağlamaktadır. Yararı arttırmak ve etik ihlalleri önlemek için çalışmalara ön baskı ile yayınlanmış, hakem değerlendirmesinden geçmediğini belirten uyarılar eklenmelidir. Çalışmalara duyulan güveni arttırmak için etik kurul onay belgesinin alındığına dair belgeler sunulmalıdır. Dergilerin, yayıncıların ön baskı politikaları geliştirmesi gerekmektedir. Araştırmacıların etik ihlaller konusunda gerekli eğitimleri alması sağlanmalıdır. Çalışmadan yararlanan bireylerin intihal ve uyuşmazlık durumlarında şikayette bulunabilecekleri etik intihal bildirim platformları yaygınlaştırılmalı ve bu platformların kullanımının artırılması için çalışmalar yapılmalıdır. Açık erişimi teşvik edici ve destekleyici, kamunun erişebileceği arşivler kurulmalı, kişi, kurum ve kuruluşlar tarafından kullanımı yaygınlaştırılmalı ve geliştirilmelidir (Tonta, 2006). Bu çalışma kapsamında dijital yayıncılık, açık erişim ve ön baskıların ne olduğu anlatılmış, avantaj ve

dezavantajları, pandemi sürecinde ki etkileri, etik ihlalleri belirtilmiş ve bu ihlalleri önlemek amacıyla çözüm önerileri sunulmuştur.

KAYNAKÇA

- Alfonso, F., & Crea, F. (2023). Preprints: a game changer in scientific publications?. *European heart journal*, 44(3), 171-173.
- Ataman, E., Çağlar, O. C. ve Kırkıcı, B. (2021). Dilbilim Araştırmalarında Açık Bilim. *Dilbilim Araştırmaları Dergisi*, 32(2), 149-175.
- Bailey, C. W. (2006). What is open access. Open access: Key strategic, technical and economic aspects. Oxford: Chandos Publishing, 13-26.
- Burç, M. ve Mazıcı, E. T. (2023). Kültür endüstrisi aracı olarak dijital yayıncılık: Dijital Tv platformları üzerine durum çalışması. *İletişim Ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 133-166.
- Esmer Y., ve Özdaşlı K., (2023). Bilimsel araştırmalarda etik: Kavramlar ve ilkeler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 13(3), 397-409.
- Gül, H. (2021). Bilim ve Araştırma Etiği. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2021 Sayı 42:Özel sayı 1, Denizli, ss. Ö103-Ö120.
- Güneysel, Ö. Yayın Etiği ve Plagiarizm. *Anatolian Journal of Emergency Medicine*, 5(3), 149-152.
- Işık Öner, A. ve Yıldız, K. (2021). Bilimsel Araştırmalarda Etik Dışı Davranışların Nedenleri ve Çözüm Önerileri. *İZÜ Eğitim Dergisi*, 3(5) 1-14.
- Kayaoğlu, H.D. (2006). Açık erişim kavramı ve gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye için anlamı. *Türk Kütüphaneciliği*, 20(1), 29-60.
- Keskin, Ö. Ü. B. ve Meral, Ö. Ü. G. (2022). Dijital yayıncılık. *Dijitalleşme*, 63.
- Kırık, A.M. (2024). Türkiye’de dijital yayıncılığın gelişim süreci ve fırsatları. *TRT Akademi*, 9(21), 578-591.
- Kodvanj, I., Homolak, J., Virag, D. ve Trkulja, V. (2022). Publishing of COVID-19 preprints in peer-reviewed journals, preprinting trends, public discussions and quality issues. *Scientometrics*, 127(3), 1339-1352.
- Moshontz, H., Binion, G., Walton, H., Brown, BT, ve Syed, M. (2021). A guide to posting and managing preprints. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 4(2), 25152459211019948.
- Odabaş, H. (2008). Bilgi yönetimi ve yüksek öğrenim kurumlarında kurumsal açık erişim. XIII. Türkiye’de İnternet Konferansı, 22-23 Aralık 2008, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özcan, N. (2021). Dijital Etik Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Gençlik Araştırmaları Dergisi*, 2021,9 (25), 89-105.
- Öztemiz, S. (2017). *Türkiye’de dijital kültürel miras ürünlerine açık erişim*. Hiperlink Eğitim İletişim Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. <https://books.google.com.tr/books>

- Polat, C. (2006). Bilimsel bilgiye açık erişim ve kurumsal açık erişim arşivleri. *Atatürk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Sosayla Bilimler Dergisi*, 6(37), 53-80.
- Puspita, D., Roisah, K. ve Lestari, S. N. (2024). Open Access Institutional Repository in the Digital Era: Preventing or Increasing Plagiarism? *Yustisia*, 13(2), 168-188.
- Smart, P. (2022) the evolution, benefits and challenges of preprint and their interaction with journals. *Science Editing*, 9(1), 79-84
- Suber, P. (2012). *Open access*. Cambridge, MA: The MIT Press. <http://library.oopen.org/handle/20.500.12657/26065>
- Tamer. H. Y., Övgün, B., ve Yalçıntaş, A. (2020). Akademik büyük veri ve bilimsel bilgi üretimi: Dergipark örneği. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 93-110.
- Tonta, Y. (2006). Açık erişim: Bilimsel iletişim ve sosyal bilimlerde süreli yayıncılık üzerine etkileri. *Sosyal Bilimlerde Yayıncılık*, 1, 2-3.
- Uğurlu, H. (2020). Bilimsel araştırmalarda etik. *Ahi Evran Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 67-78.
- Xie, B., Shen, Z. ve Wang, K. (2021). Is preprint the future of science? A thirty year journey of online preprint services. *Arxiv preprint arxiv*: 2102.09066.
- Yayla, K. (2025). Türk Kütüphaneciliği Dergisi Dijital Arşivindeki Bilimsel Makalelere Erişimin Artırılması: Türkçe Özlerden Anahtar Kelimeler Atanması. *Türk Kütüphaneciliği*, 38(4), 205-224.
- Yıldızeli, A. (2007). Küreselleşme sürecinde yayıncılık: Açık erişim. *Sağlık Bilimlerinde Süreli Yayıncılık*, sayfa 1-8.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHATBOTS AND VIRTUAL ASSISTANTS IN HEALTHCARE: A COMPREHENSIVE LITERATURE REVIEW

Manar NOSER

Ondokuz Mayıs University, Healthcare Faculty, Health Administration Department,
Samsun, Turkiye, mnoser20@gmail.com

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) technologies have been widely utilized to improve the efficiency of healthcare institutions. This comprehensive literature review explores the evolution, applications, benefits, and challenges of AI driven virtual assistants and chatbots across clinical and administrative contexts. The study identifies different virtual assistant functions, including diagnostic and clinical decision support, virtual monitoring and adherence, virtual nursing, therapeutic and psychological support, and educational and administrative functions. Each plays a key role in improving healthcare services accuracy, adherence, and workflow while reducing clinical workload. However, major challenges regarding data privacy, trust, digital literacy, cost, and regulatory issues are hindering the application of such technologies.

Keywords: Artificial Intelligence, Chatbots, Virtual Assistants, Healthcare Technology

ÖZET

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, sağlık kurumlarının verimliliğini artırmak amacıyla yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Bu kapsamlı literatür taraması, klinik ve idari bağlamlarda YZ tabanlı sanal asistanlar ve sohbet botlarının evrimini, uygulamalarını, faydalarını ve karşılaşılan zorlukları incelemektedir. Çalışma, tanısal ve klinik karar destek, sanal izleme ve tedaviye uyum, sanal hemşirelik, terapötik ve psikolojik destek ile eğitsel ve idari işlevler olmak üzere çeşitli sanal asistan işlevlerini tanımlamaktadır. Bu işlevlerin her biri, sağlık hizmetlerinde doğruluğu, uyumu ve iş akışını geliştirirken klinisyenlerin iş yükünü azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Ancak veri gizliliği, güven, dijital okuryazarlık, maliyet ve düzenleyici engellerle ilgili önemli sorunlar, bu teknolojilerin yaygın olarak uygulanmasını sınırlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Sohbet Botları, Sanal Asistanlar, Sağlık Teknolojisi

1. INTRODUCTION

According to The Business Research Company, the global healthcare services market was valued at approximately \$8.536 trillion in 2024. It was projected to reach \$8.948 trillion in 2025, and is expected to be around \$10.759 trillion by 2029. In reference to the AI in healthcare market analysis done by Grand View Research, the global market for AI in healthcare (software/hardware/services) was valued at roughly US \$26.57 billion in 2024. According to PwC Strategy&, AI technologies currently represent less than 1% of the global healthcare market, but could influence over 30% of healthcare-related activities by 2030 (PwC Strategy&, 2023). Therefore, understanding how to

efficiently and safely utilize AI technologies, including artificial assistants and chatbots, holds vital importance in the health sector.

Despite growing interest, the literature remains fragmented: studies often examine virtual assistants within narrow use cases (e.g., symptom checking or administrative triage) and provide limited cross-domain synthesis of what functions these systems perform, what benefits they reliably deliver, and what risks constrain real-world adoption. This fragmentation makes it difficult for healthcare managers, clinicians, and policymakers to compare applications, identify implementation priorities, and establish governance requirements.

Therefore, the aim of this comprehensive literature review is to summarize the evolution of AI-enabled chatbots and virtual assistants in healthcare, propose a structured categorization of their key functions across clinical and administrative contexts, synthesize evidence on benefits for efficiency, care continuity, and patient engagement, and highlight major challenges, particularly privacy, trust, digital literacy, cost, and regulation, while outlining practical recommendations for responsible integration.

2. EVOLUTION OF AI IN HEALTHCARE

The term Artificial Intelligence in the healthcare domain was first introduced in a conference proposal in 1955 at Dartmouth College. Yet, it was not until the early 1970s that the first AI applications were realized in the sector of medicine in the form of the expert system called MYCIN, whose intention was the diagnosis and treatment of blood infections. Since this pioneering project, there has been an increased interest in AI research, which eventually led to the creation of the American Association for Artificial Intelligence in the year 1979. In subsequent years, rapid technological advances revolutionized healthcare by expediting data collection and analysis, improving surgical precision, deepening diagnostic and biological assessments, and enhancing the integration of electronic health records (EHRs) for improved clinical decision-making (Chavali, 2024).

Early efforts to incorporate AI into established healthcare systems have faced persistent challenges, primarily stemming from ethical and practical concerns. These include difficulties in managing complex patient needs, reduced human interaction, issues of data privacy and response accuracy, limited accessibility for certain user groups, and the risk of excluding vulnerable populations (Kraaijeveld et al., 2025). Nevertheless, AI technologies have demonstrated notable success in specialized domains, particularly in medical image analysis, where their accuracy and efficiency have significantly enhanced diagnostic capabilities (Li et al., 2024). By 2025, an increasing number of healthcare institutions had adopted artificial intelligence technologies, directing significant

investments toward radiology to support the automated interpretation of medical imaging such as X-rays and MRI scans (Lawrence et al., 2025).

3. OVERVIEW AND TYPES OF PATIENT SUPPORT VIRTUAL ASSISTANTS

The rapid advancement of Artificial intelligence (AI) technologies are offering transformative potential within the healthcare sector to make services more personalized, efficient, and accessible. Among these innovations are virtual health assistants which are defined as AI-powered digital agents designed to support both patients and healthcare providers. These systems integrate hybrid AI architectures with natural language processing (NLP), machine learning (ML), and data analytics to provide customized health information, track patient conditions, and enhance communication between patients and medical professionals (Munjal et al., 2025). Virtual assistants appear in various forms, including chatbots, voice assistants, mobile health (mHealth) applications, and monitoring and adherence devices, all of which contribute to improving patient engagement, continuity of care, and health outcomes.

As highlighted across various literature sources, patient support virtual assistants can be broadly categorized into the following types: informational or administrative virtual assistants, diagnostic and clinical decision support assistants, virtual nursing or caregiving assistants, monitoring and adherence assistants, and empathetic and behavioral support assistants.

3.1. Informational and Administrative Virtual Assistants

Informational and administrative virtual assistants (VAs), commonly referred to as Virtual Health Assistants (VHAs), are artificial intelligence-driven digital tools designed to interact with patients through text, voice, or avatar-based communication. Using natural language processing (NLP) and machine learning (ML) technologies, these systems emulate human conversation and provide real-time, context-sensitive assistance in managing informational and administrative healthcare tasks. The primary aim of informational and administrative virtual assistants is to improve access, efficiency, and responsiveness within healthcare systems by automating routine, non-clinical operations. Acting as digital intermediaries between patients and healthcare providers, they reduce administrative workload, allowing clinical staff to devote more time to patient care (Nelson et al., 2025).

According to Nelson and his colleagues review, in practice, informational and administrative VAs serve to streamline communication and operational workflows across healthcare settings. Their key applications include:

- Appointment management: Automating booking, rescheduling, and reminder systems to minimise missed visits and administrative strain.
- Service navigation: Assisting patients in navigating hospitals, insurance procedures, and service options.
- Prescription management: Handling medication refill requests and delivering dosage reminders to improve adherence.
- Pre- and post-visit communication: Providing tailored instructions before appointments and follow-up information after discharge to ensure continuity of care.
- Administrative assistance: Addressing frequently asked questions, billing queries, and online portal support, thereby allowing staff to prioritise more complex patient needs.

3.2. Diagnostic and Clinical Decision Support Assistants

Diagnostic virtual assistants or as known as Symptom-checker bots are defined as automated tools that provide diagnosis or medical advice based on symptoms entered by the user. These normally use a series of questions and algorithms to suggest possible conditions or recommend seeking medical attention (Gilbert et al., 2020).

Symptom Checker Robots incorporate consumer-facing input, enabling patients to input their symptoms via a chat interface or a form. These robots automatically triage by gauging the intensity of the symptoms and recommending relevant activities, including self-care, consulting a physician, or visiting an emergency room. In most cases, robots are utilized 24/7 access via the web or mobile platforms which makes them highly accessible. Both technologies often run on data-driven algorithms such as decision trees or AI systems trained on large numbers of medical datasets and clinical guidelines. While none of the examined digital tools outperform general physicians, several had a high degree of diagnostic accuracy. Further system development and clinical validation may enable several of these tools to become key components in healthcare delivery, especially considering the utilities demonstrated during the COVID-19 pandemic (Gilbert et al., 2020).

"Neyim Var" application from Turkiye could well be considered one such example of a Symptom Checker Bot: it allows the user to input their symptoms and give them possible diagnoses or recommendations on what kind of medical care to seek. Like other symptom checker systems, it uses a structured question flow to assess user input and guide decision-making.

3.3. Virtual Nursing or Caregiving Assistants

AI virtual nurses are digital, computer-based entities created to replicate the functions of human nurses by interacting with patients via text or voice-enabled technologies. These systems are employed in various healthcare tasks, including monitoring patient health, issuing reminders for medication and lifestyle-related activities such as physical exercise and meditation, supporting individuals with chronic conditions, offering psychosocial support, and managing appointment scheduling. The principal objectives of virtual nurses are to enhance patient engagement, improve health outcomes, and alleviate the workload of healthcare professionals by delivering continuous, personalized care (Chavali, 2024).

LEO360 robotic platform developed by ACIBADEM Hospital in Turkiye enables remote physicians to access patients and nurses in real-time through high-definition video and audio. Nurses can perform bedside diagnostic tests and transmit results instantly, significantly reducing delays in care. This led to fewer patient transfers to the main hospital and improved clinical efficiency. In a pilot study, the time needed for a physician to assess a patient depended only on how quickly the robot was moved into the room, saving valuable time. The system streamlined rounds and reduced complications by enabling rapid, virtual bedside presence.

3.4. Monitoring and Adherence Assistants

The Internet of Things (IoT) in healthcare refers to connected devices that gather and share data in real time, improving patient monitoring and health management. Wearable technologies, a core part of IoT, track health metrics from physical activity to vital signs, enabling a shift from reactive to proactive care (Olabi and Urus, 2025).

The integration of Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT) within healthcare delivery provides considerable potential for enhancing service quality, accessibility, and operational efficiency. Remote monitoring systems powered by IoT enable the continuous collection of real-time patient data, facilitating timely intervention and more effective management of chronic diseases. When combined with AI-based virtual health assistants, these technologies support interactive and individualized care. Through the application of machine learning, such systems are able to process extensive health datasets to extract insights, anticipate health developments, and assist in informed clinical decisions. Additionally, Natural Language Processing (NLP) capabilities improve communication by enabling virtual assistants to respond to patient queries with both precision and empathy (Kalusivalingam et al., 2021).

3.5. Empathetic and Behavioral Support Assistants

According to a 2025 study by the Harvard Business Review, the most prevalent applications of generative artificial intelligence (GenAI) have shifted toward emotional and social support contexts, particularly in therapy and companionship (Zao-Sanders, 2025).

4. BENEFITS OF AI-POWERED VIRTUAL MEDICAL ASSISTANTS

4.1. Enhancing Operational Efficiency and Reducing Costs

Artificial intelligence (AI) is significantly reshaping healthcare operations by automating many administrative and financial processes that traditionally consume clinicians' time. Tasks such as scheduling, billing, and record management are of, cited as leading contributors to physician burnout, are increasingly handled by Virtual Medical Assistants (VMAs) (Budd, 2023). By streamlining these functions, AI reduces clerical workload, enhances workflow efficiency, and allows healthcare professionals to dedicate more attention to patient care.

Financially, the healthcare industry faces growing costs, reduced reimbursements, and tightening profit margins (American Hospital Association, 2025). From a financial standpoint, generative AI has introduced major improvements in Health Revenue Cycle Management (RCM). It automates critical processes such as data entry, patient documentation, and compliance verification while supporting fraud detection and procurement activities. These intelligent systems minimize coding errors, ensure regulatory compliance, and apply predictive analytics to anticipate financial risks and optimize reimbursement strategies. Overall, AI-driven automation enables healthcare institutions to lower operational costs, improve administrative accuracy, and achieve a more sustainable balance between efficiency and patient-centered service delivery (Bhuyan et al., 2025).

4.2. Strengthening Clinical Decision Support and Data Utilization

Electronic systems used for medication management and prescription refills generate valuable data that support informed, data-driven decisions. By analyzing adherence patterns, trends, and the impact of interventions, healthcare providers can enhance the efficiency and quality of medication-related processes, ultimately improving patient outcomes. Strengthening these systems also increases patient satisfaction, promotes safety, and streamlines service delivery, contributing to more effective and patient-centered care (Akinyele, 2024).

AI-driven medical assistants have become pivotal in advancing clinical efficiency by optimizing documentation, diagnostic accuracy, and decision-making processes. Speech-to-text systems such as

Nuance's Dragon Medical and Google's Medical AI employ natural language processing (NLP) to convert clinicians' verbal inputs into structured medical records, substantially reducing transcription errors and cognitive workload, with studies showing up to a 40% reduction in documentation time. Furthermore, AI platforms like IBM Watson Health integrate and analyze patient data from multiple sources, including clinical notes, laboratory results, and medical imaging, to validate diagnoses and identify potential discrepancies, yielding approximately a 25% improvement in diagnostic precision. Beyond diagnostics, AI-enhanced electronic health records (EHRs) elevate patient safety by issuing real-time alerts for drug interactions, missing data, and unaddressed risk factors, contributing to an estimated 30% decrease in medication-related errors and supporting more reliable, data-informed clinical decision-making (Batista, 2025).

4.3. Promoting Patient Engagement and Communication

AI-powered **Virtual Medical Assistants (VMAs)** enhance patient engagement by improving accessibility, personalization, and communication in healthcare (**Kumar, 2025**). Their key contributions include:

- **Efficient communication:** Automate appointment scheduling and provide accurate medical advice, reducing administrative workload and improving responsiveness.
- **Mental health support:** Deliver cognitive behavioral therapy, emotional regulation, and continuous psychological assistance.
- **Medication and lifestyle adherence:** Send personalized reminders to promote regular medication use and healthy behaviors.
- **User experience:** Improve patient satisfaction through adaptive and user-friendly interfaces that encourage long-term engagement.
- **Crisis readiness:** Maintain continuity of care during pandemics or emergencies through voice and conversational AI tools.
- **Personalized care:** Integrate patient data to deliver inclusive, tailored healthcare services that enhance self-management and overall well-being.

4.4. Advancing Treatment Outcomes and Remote Monitoring

Virtual Medical Assistants (VMAs) play a crucial role in maintaining the continuity of care by monitoring patient adherence, tracking symptoms, and facilitating consistent communication between

patients and healthcare providers. Their ability to detect early deviations from treatment plans and alert clinicians allows for timely, personalized interventions that improve health outcomes and care quality.

The integration of AI-driven systems into healthcare delivery has led to measurable advances in accessibility, responsiveness, and treatment personalization. Through real-time consultations and remote monitoring, AI-powered telehealth platforms extend care to underserved regions while easing pressure on emergency departments by virtually triaging non-urgent cases. Moreover, precision medicine tools such as Tempus and IBM Watson for Oncology utilize genomic and clinical data to design individualized treatment strategies, resulting in greater therapeutic accuracy, improved adherence, and enhanced patient outcomes overall (Batista, 2025).

5. CHALLENGES AND RISKS OF VIRTUAL MEDICAL ASSISTANTS

5.1. Data Privacy, Security, and Ethical Governance

The study by Piñeiro-Martín et al. (2023) highlights several critical risks associated with AI-powered virtual assistants, particularly regarding data privacy, security, and ethical governance. The authors emphasize that these systems frequently process sensitive personal information, often without adequate safeguards, exposing users to potential misuse, identity theft, and confidentiality breaches. Ethical concerns also arise from the lack of transparency and accountability in AI decision-making, the absence of dedicated regulatory frameworks, and the persistence of algorithmic bias and discrimination stemming from unbalanced training data. Furthermore, the study warns of the dangers of user overreliance and emotional attachment, as human-like conversational interfaces can create a false sense of trust and autonomy. These findings underscore the urgent need for stronger data governance, bias mitigation, and ethical oversight in the design and deployment of AI-driven virtual assistants.

Beyond regulatory compliance, the ethical use of artificial intelligence in healthcare requires ongoing attention to accuracy, user privacy, transparency, and bias mitigation in both model design and development. Recent findings also highlight the growing challenge posed by the public's ability to customize generative AI models to create health-related tools, which introduces new risks around accountability, safety, and information reliability (Chu et al., 2025).

5.2. Ensuring Trust, Accuracy, and Human Empathy

Both patients and healthcare professionals have expressed ongoing concerns regarding the accuracy, reliability, and ethical integrity of information produced by AI-driven systems. Key ethical challenges involve accountability, transparency, and algorithmic bias, which complicate trust in automated

clinical decision-making. The absence of human empathy and emotional nuance further limits the suitability of AI assistants in sensitive healthcare contexts, such as mental health support or end-of-life care, where compassion and interpersonal understanding are crucial (Chow & Li, 2024).

Moreover, excessive dependence on AI-mediated interactions may risk weakening the patient–clinician relationship, fostering feelings of isolation and diminishing the human connection central to holistic care. Participants in a recent qualitative study observed that virtual assistants often lack authenticity and emotional depth, describing interactions as impersonal and overly standardized. They emphasized that human caregivers are uniquely capable of perceiving subtle non-verbal cues and emotional signals, qualities that remain difficult for AI systems to replicate. While newer models, such as ChatGPT, were viewed as an improvement over earlier non-generative chatbots, users still perceived them as limited substitutes for genuine human interaction, highlighting the need for caution when integrating AI into emotionally sensitive domains of healthcare (Kraaijeveld et al., 2025).

5.3. Bridging Digital Literacy and Accessibility Gaps

Not all individuals possess the digital literacy or technological access required to effectively engage with virtual medical assistants (VMAs). Vulnerable populations—including older adults, low-income groups, and those in rural or underserved regions—often encounter barriers to equitable digital participation, restricting the widespread adoption of these technologies. Research by Kraaijeveld et al. (2025) highlights that such accessibility issues extend beyond infrastructure to encompass communication and cognitive challenges. Participants in their study expressed uncertainty regarding whether virtual assistants could adequately accommodate the diverse needs and abilities of all users. Many reported difficulties in formulating precise questions or interacting with systems that tend to generate brief, overly standardized responses. In contrast to human caregivers, who can interpret subtle cues, redirect conversations, and recognize underlying issues, AI systems lack the nuanced understanding necessary to navigate complex or emotionally sensitive care requests. Consequently, these limitations underscore the risk that digital healthcare tools may unintentionally exclude those most in need of support, reinforcing existing inequities in access to care.

5.4. Navigating Regulatory Compliance and Liability Frameworks

The regulatory approval and standardization of AI-driven chatbots in healthcare present considerable challenges, as these systems evolve faster than current oversight mechanisms can adapt. Regulatory authorities such as the U.S. Food and Drug Administration (FDA), the European Medicines Agency (EMA), and other regional bodies employ rigorous evaluation processes to ensure the safety, reliability, and clinical efficacy of AI-enabled medical devices. However, these procedures are often

lengthy, resource-intensive, and complex, particularly given the pace at which new AI applications are developed (Sun & Zhou, 2023).

The absence of universal regulatory standards and the rapidly advancing nature of generative AI technologies further complicate oversight efforts. While ongoing initiatives seek to modernize regulatory frameworks, significant gaps remain in defining criteria for approval, risk classification, and post-market surveillance. Notably, large language models such as ChatGPT, Gemini, and Claude are typically categorized as informational tools rather than medical devices, exempting them from formal clinical evaluation processes. Nonetheless, as both healthcare professionals and the general public increasingly rely on these systems for medical guidance and administrative support, there is a growing imperative for robust auditing, transparency measures, and proactive safety monitoring to prevent misuse and ensure responsible deployment within healthcare environments (Chu et al., 2025).

6. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Artificial intelligence and virtual medical assistants have emerged as a revolutionizing force in the field of medicine and have shown immense promise to enhance efficiency, accuracy, and accessibility. Yet, alongside these developments, there exist pressing concerns and issues associated with ethics, regulations, and implications related to accessibility and trust, particularly with respect to matters such as data security and protection. The incorporation of artificial intelligence into medical processes needs to happen with a multifaceted approach.

To promote responsible use, there arise several crucial recommendations. First, there is a pressing need to formulate universal regulations across nations about the validation, liability, and risk level pertaining to these AI applications within the healthcare sector. Moreover, there is a need to incorporate pre-use and post-use monitoring to identify the level of safety and accuracy of these AI applications. Finally, there is a need to increase research on their social effects on moral foundations, particularly concerning mental illnesses and end-of-life care. Finally, there is a need to make such technologies more inclusive by promoting digital literacy programs.

This review maps how AI-driven chatbots and virtual assistants are being applied across clinical and administrative healthcare tasks and summarizes the benefits and barriers most consistently reported in the literature. Its scientific value lies in organizing a scattered evidence base into a coherent overview that can inform hypothesis generation, evaluation metrics, and responsible implementation. Despite promising signals for improving access, efficiency, and patient engagement, strong clinical validation and governance frameworks are still limited.

Therefore, further research should move beyond descriptive reports toward controlled clinical studies and well-documented case studies that evaluate safety, effectiveness, equity, and workflow integration. The present review also provides a foundation for a planned case study/pilot, offering a structured starting point for selecting use cases, defining outcomes, and establishing ethical and regulatory safeguards.

REFERENCES

- Akinyele, D. (2024). *Revolutionizing patient care and accessible healthcare delivery through AI-powered virtual assistants*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/382235802_Revolutionizing_Patient_Care_and_Accessible_Healthcare_Delivery_through_AI-Powered_Virtual_Assistants
- American Hospital Association. (2025, April). *The cost of caring: Challenges facing America's hospitals in 2025*. Retrieved from <https://www.aha.org/costsofcaring>
- Batista, A. S. (2025). *Transforming clinical practice: The role of AI-powered medical assistants in enhancing healthcare efficiency and decision-making*. *Journal of Next-Generation Research (JNGR 5.0)*, 1(4), May–June. Retrieved from <https://www.jngr5.com>
- Bhuyan, S. S., Sateesh, V., Mukul, N., Galvankar, A., Mahmood, A., Nauman, M., Rai, A., Bordoloi, K., Basu, U., & Samuel, J. (2025). *Generative artificial intelligence use in healthcare: Opportunities for clinical excellence and administrative efficiency*. *Journal of Medical Systems*, 49(1), 10. <https://doi.org/10.1007/s10916-024-02136-1>
- Budd, J. (2023). *Burnout related to electronic health record use in primary care*. *Journal of Primary Care & Community Health*, 14, 21501319231166921. <https://doi.org/10.1177/21501319231166921>
- Chavali, D. (2024). *AI-powered virtual health assistants: Transforming patient engagement through virtual nursing*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10691495>
- Chow, J. C. L., & Li, K. (2024). *Ethical considerations in human-centered AI: Advancing oncology chatbots through large language models*. *JMIR Bioinformatics and Biotechnology*, 5, e64406. <https://doi.org/10.2196/64406>
- Chu, B., Modi, N. D., Menz, B. D., Bacchi, S., Kichenadasse, G., Paterson, C., Kovoor, J. G., Ramsey, I., Logan, J. M., Wiese, M. D., McKinnon, R. A., Rowland, A., Sorich, M. J., & Hopkins, A. M. (2025). *Generative AI's healthcare professional role creep: A cross-sectional evaluation of publicly accessible, customised health-related GPTs*. *Frontiers in Public Health*, 13, 1584348. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1584348>
- Grand View Research. (2024). *Artificial intelligence (AI) in healthcare market size, share & trends analysis report by component, by application, by end-use, by region, and segment forecasts, 2024–2033*. Grand View Research. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-healthcare-market>
- Kalusivalingam, A. K., Sharma, A., Patel, N., & Singh, V. (2021). *Enhancing patient care through IoT-enabled remote monitoring and AI-driven virtual health assistants: Implementing machine learning algorithms and natural language processing*. *International Journal of AI and ML*, 2(3). Retrieved from <https://www.cognitivecomputingjournal.com/index.php/IJAIML-V1/article/view/75>

- Kraaijeveld, S. R., van Heijster, H., Bol, N., & Bevelander, K. E. (2025). *The ethics of using virtual assistants to help people in vulnerable positions access care*. *Journal of Medical Ethics*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1136/jme-2024-110464>
- Lawrence, R., Dodsworth, E., Massou, E., Sherlaw-Johnson, C., Ramsay, A. I. G., Walton, H., O'Regan, T., Gleeson, F., Crellin, N., Herbert, K., Ng, P. L., Elphinstone, H., Mehta, R., Lloyd, J., Halliday, A., Morris, S., & Fulop, N. J. (2025). *Artificial intelligence for diagnostics in radiology practice: A rapid systematic scoping review*. *eClinicalMedicine*, 83, 103228. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2025.103228>
- Li, J., Kot, W. Y., McGrath, C. P., Chan, B. W. A., Ho, J. W. K., & Zheng, L. W. (2024). *Diagnostic accuracy of artificial intelligence assisted clinical imaging in the detection of oral potentially malignant disorders and oral cancer: A systematic review and meta-analysis*. *International Journal of Surgery*, 110(8), 5034–5046. <https://doi.org/10.1097/JS9.0000000000001469>
- Marey, A., Saad, A. M., Killeen, B. D., Gomez, C., Tregubova, M., Unberath, M., & Umair, M. (2024). *Generative artificial intelligence: Enhancing patient education in cardiovascular imaging*. *BJR Open*, 6(1), tzae018. <https://doi.org/10.1093/bjro/tzae018>
- Munjal, G., Agarwal, P., Goyal, L., & Samiran, N. (2025). *Multilingual virtual healthcare assistant*. *Health Care Science*, 4, 281–288. <https://doi.org/10.1002/hcs2.70031>
- Nelson, J., Jack, A., & Will, L. (2025). *Virtual health assistants for patient education and follow-up*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/391940628_Virtual_Health_Assistants_for_Patient_Education_and_Follow-Up_AUTHORS
- Olabiya, W., & Urus, K. (2025). *IoT-enabled wearable devices for real-time health monitoring using AI analytics*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/391644367_IoT-Enabled_Wearable_Devices_for_Real-Time_Health_Monitoring_Using_AI_Analytics
- Piñero-Martín, A., García-Mateo, C., Docío-Fernández, L., & López-Pérez, M. d. C. (2023). *Ethical challenges in the development of virtual assistants powered by large language models*. *Electronics*, 12(14), 3170. <https://doi.org/10.3390/electronics12143170>
- PwC Strategy&. (2023). *AI and the healthcare revolution: How artificial intelligence is reshaping the life sciences industry*. PwC Strategy&. <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/pharma-life-sciences/ai-healthcare-revolution.html>
- Sun, G., & Zhou, Y. H. (2023). *AI in healthcare: Navigating opportunities and challenges in digital communication*. *Frontiers in Digital Health*, 5, 1291132. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1291132>
- The Business Research Company. (2024). *Healthcare services global market report 2024*. The Business Research Company. <https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/healthcare-service-global-market-report>
- Zao-Sanders, M. (2025). *How people are really using Gen AI in 2025*. *Harvard Business Review*. Retrieved from <https://hbr.org/2025/04/how-people-are-really-using-gen-ai-in-2025?ab=HP-latest-text-5>

SAĞLIK TEKNOLOJİLERİ VE İNOVASYON POLİTİKALARININ İNCELENMESİ: KAVRAMSAL BİR ÇERÇEVE

AN EXAMINATION OF HEALTH TECHNOLOGIES AND INNOVATION POLICIES: A CONCEPTUAL FRAMEWORK

Edanur KARACA*, Yavuz Selim KÜÇÜK**

* Samsun Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi, e-posta: edanurdemir141@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-0583-410X>

** Samsun Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Dr. Öğretim Üyesi, yavuzselim.kucuk@samsun.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5929-1936>

ÖZET

Sağlık teknolojilerinde yaşanan hızlı dijital dönüşüm, sağlık hizmetlerinin sunum biçimini, maliyet yapısını ve politika önceliklerini köklü biçimde değiştirmektedir. Tele-tıp uygulamaları, giyilebilir sağlık teknolojileri, robotik cerrahi ve yapay zekâ destekli tanı ve karar destek sistemleri, hasta merkezli bakım modellerini güçlendirirken sağlık sistemlerinin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini artırma potansiyeli taşımaktadır. Bununla birlikte bu teknolojilerin yaygınlaşması; etik, hukuki, ekonomik ve yönetsel boyutlarda yeni politika gereksinimlerini de beraberinde getirmektedir.

Bu çalışma, sağlık teknolojileri ve inovasyon politikalarını kavramsal bir çerçevede incelemeyi; dijital sağlık teknolojilerinin gelişim dinamiklerini, düzenleyici yaklaşımları ve değerlendirme mekanizmalarını literatür ışığında analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında sağlık teknolojisi, dijital sağlık, yapay zekâ ve Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi (STD) alanlarında yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar sistematik biçimde taranmıştır. İncelenen çalışmalar; teknoloji türleri, politika çerçeveleri, değerlendirme yöntemleri, uygulama bağlamı, paydaş katılımı, uygulama engelleri ve başarı faktörleri açısından analiz edilmiştir.

Bulgular, Türkiye’de sağlık teknolojilerinin güçlü bir dijital dönüşüm ivmesine sahip olduğunu; ancak bu dönüşümün kanıt dayalı politika araçları, etkin regülasyon mekanizmaları, kurumsal kapasite ve paydaş katılımı ile yeterince desteklenmediğini ortaya koymaktadır. Özellikle STD’nin karar alma süreçlerine sistematik biçimde entegre edilmesinin, kaynakların etkin kullanımı ve sürdürülebilir sağlık politikalarının geliştirilmesi açısından kritik öneme sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, dijital sağlık ve yapay zekâ temelli sağlık teknolojilerinin geri ödeme ve yaygınlaştırma kararlarında kullanılmak üzere Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi’nin yasal ve kurumsal olarak güçlendirilmesi; klinisyenler, politika yapımcılar, akademisyenler ve hasta temsilcilerinin sürece etkin katılımının sağlanması önerilmektedir. Ayrıca hızla gelişen dijital sağlık uygulamalarına yönelik olarak etik, hukuki ve veri güvenliği boyutlarını kapsayan; aynı zamanda inovasyonu teşvik eden esnek ve uyumlu düzenleyici politika çerçevelerinin geliştirilmesi, sağlık sisteminin etkinliği ve sürdürülebilirliği açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık teknolojileri, dijital sağlık, inovasyon politikaları, sağlık teknolojisini değerlendirmesi, yapay zekâ.

ABSTRACT

The rapid digital transformation in health technologies is fundamentally reshaping the delivery of healthcare services, cost structures, and policy priorities. Telemedicine applications, wearable health technologies, robotic surgery, and artificial intelligence-supported diagnostic and clinical decision support systems strengthen patient-centered care models while offering significant potential to enhance the efficiency and sustainability of health systems. However, the widespread adoption of these technologies also generates new policy needs in ethical, legal, economic, and governance dimensions.

This study aims to examine health technologies and innovation policies within a conceptual framework and to analyze the development dynamics, regulatory approaches, and evaluation mechanisms of digital health technologies in light of the existing literature. Within the scope of the study, national and international research conducted in the fields of health technology, digital health, artificial intelligence, and Health Technology Assessment (HTA) was systematically reviewed. The reviewed studies were analyzed in terms of technology types, policy frameworks, assessment methods, implementation contexts, stakeholder participation, implementation barriers, and success factors.

The findings indicate that health technologies in Türkiye exhibit a strong momentum of digital transformation; however, this transformation is not sufficiently supported by evidence-based policy instruments, effective regulatory mechanisms, institutional capacity, and stakeholder engagement. In particular, the systematic integration of HTA into decision-making processes emerges as critical for the efficient use of resources and the development of sustainable health policies. In this context, it is recommended that Health Technology Assessment be legally and institutionally strengthened for use in reimbursement and diffusion decisions regarding digital health and artificial intelligence-based health technologies, and that the active participation of clinicians, policymakers, academics, and patient representatives be ensured. Furthermore, the development of flexible and adaptive regulatory policy frameworks that address ethical, legal, and data security dimensions while simultaneously promoting innovation is essential for enhancing the effectiveness and sustainability of the health system.

Keywords: Health technologies, digital health, innovation policies, health technology assessment, artificial intelligence.

1. GİRİŞ

Teknolojide yaşanan hızlı gelişmelerle birlikte sağlık hizmetlerinde modern teşhis yöntemlerine, minimal invaziv cerrahi tekniklere ve dijital tedavi uygulamalarına erişimin önemli ölçüde arttığı söylenebilir. Dijital konsültasyon, tele-tıp hizmetleri, uzaktan tedavi uygulamaları ve mobil sağlık çözümleri, günümüzde sağlık sistemlerinin temel bileşenleri hâline geldiği gözlemlenmektedir.

Teknolojik ilerlemelerin etkisi sağlık sektörüyle sınırlı kalmayarak üretim süreçlerini, hizmet sunum modellerini ve müşteri beklentilerini de dönüştürmektedir. Yeni teknolojileri benimseyen kurumların

rekabet avantajı elde ettiği, bu uyumu gösteremeyenlerin ise zaman içinde güç kaybettiği belirtilmektedir. Sağlık hizmetlerinin tarihsel gelişimi incelendiğinde, başlangıçta basit uygulamalarla yürütülen süreçlerin, teknolojik ve bilimsel ilerlemeler sonucunda çok disiplinli ve yüksek teknolojiye dayalı bir yapıya dönüştüğü görülmektedir (TÜBİTAK, 2003).

Dijital sağlık teknolojilerinin yaygınlaşması, hasta güvenliği, tedavi uyumunun izlenmesi, büyük veri analitiği ve kronik hastalık yönetimi gibi alanlarda önemli fırsatlar sunmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, dijitalleşmenin maliyetleri azaltma ve hizmet kalitesini artırma açısından stratejik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır (Long vd., 2018).

Bu bağlamda, inovasyon politikaları, sağlık teknolojilerinin geliştirilmesi, ticarileştirilmesi ve toplumsal etkilerinin yönetilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Devletlerin Ar-Ge yatırımları, düzenleyici çerçeveleri ve veri altyapısına yönelik stratejileri, sağlık teknolojilerinin gelişim yönünü doğrudan etkilemektedir. Kişiselleştirilmiş tıp ve yapay zekâ alanlarında yaşanan hızlı dijital dönüşüm, daha esnek ve sürdürülebilir inovasyon politikalarının benimsenmesini gerekli kılmaktadır.

Mevcut literatür incelendiğinde, sağlık teknolojileri alanındaki dijital dönüşümün çoğunlukla belirli teknoloji türleri (tele-tıp, yapay zekâ, giyilebilir teknolojiler) ya da klinik ve ekonomik çıktılar üzerinden ele alındığı; inovasyon politikaları, regülasyon mekanizmaları ve Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi (STD) süreçlerinin bu dönüşümle bütüncül bir çerçevede ilişkilendirildiği çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Özellikle Türkiye bağlamında, dijital sağlık teknolojilerinin geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve geri ödeme kararlarında hangi politika araçlarının etkili olduğu, paydaşların karar alma süreçlerindeki rolleri ve STD'nin bu süreçlere ne ölçüde entegre edildiği yeterince sistematik biçimde ele alınmamıştır. Bu çalışma, söz konusu boşluğu doldurmayı hedefleyerek sağlık teknolojileri ve inovasyon politikalarını kavramsal bir perspektiften incelemekte; dijital sağlık ve yapay zekâ temelli teknolojilerin gelişimini düzenleyici yaklaşımlar ve değerlendirme mekanizmalarıyla birlikte ele alarak, Türkiye'de kanıta dayalı ve sürdürülebilir sağlık politikalarının geliştirilmesine yönelik analitik bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır.

2. SAĞLIK TEKNOLOJİSİNİN GELİŞİMİ

Sağlık hizmetleri uzun yıllar boyunca doğal ve basit tekniklerle yürütülmüş; bilim ve teknolojiye dayalı ilerlemelerle birlikte sağlık alanında kullanılan yöntem ve araçlar çeşitlenerek daha karmaşık bir yapıya kavuşmuştur. Özellikle tıp bilimlerinde anatomi, fizyoloji ve patoloji alanlarında yaşanan gelişmeler, hastalıkların doğaüstü nedenlerle açıklanması yerine etyolojik temelli olarak tanımlanmasını ve buna yönelik tedavi yöntemlerinin geliştirilmesini mümkün kılmıştır (TÜBİTAK, 2003).

Sağlık teknolojisinin hızlı gelişiminde, özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren mühendislik disiplinlerinin tıba entegrasyonu belirleyici olmuştur. NASA'nın uzay araştırmaları kapsamında geliştirilen mühendis–doktor iş birlikleri, yapay uzuvlar, kalp pompaları ve ileri görüntüleme yöntemleri gibi pek çok yeniliğin sağlık alanına kazandırılmasına zemin hazırlamış; sağlık hizmetlerini büyük ölçüde teknoloji temelli bir yapıya dönüştürmüştür (Sargutan, 2005).

Dünya Sağlık Örgütü sağlık teknolojilerini; sağlık sorunlarını çözmek ve yaşam kalitesini artırmak amacıyla geliştirilen cihazlar, ilaçlar, yardımcı teknolojiler, prosedürler ve sistemler bütünü olarak tanımlamaktadır (WHO, 2010).

Günümüzde tedavi odaklı yaklaşımların yerini, hastalıkların önlenmesi, yaşam biçiminin yönlendirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılmasını esas alan daha bütüncül bir anlayışın aldığı görülmektedir. Bu dönüşüm, sağlık hizmetlerinde inovasyonun ve paydaşlar arası iş birliğinin önemini artırmış; dijital sağlık teknolojilerinin yükselişiyle birlikte sağlık alanı bağımsız ve stratejik bir teknoloji sektörü hâline gelmiştir (Şimşir & Mete, 2021).

3. DİJİTAL SAĞLIK TEKNOLOJİLERİ

Sağlık bilişimi, sensör teknolojileri ve özellikle mobil cihazlardaki (akıllı telefonlar) hızlı gelişmeler, bireylerin zaman ve mekân kısıtlaması olmaksızın sağlık hizmetlerine erişimini mümkün kılmıştır (Şimşir & Mete, 2021). Bu gelişmeler, sağlık hizmetlerinin sunum biçiminde önemli bir dönüşüme yol açarak birey merkezli, sürekli ve erişilebilir bakım modellerinin yaygınlaşmasını desteklemiştir.

Sağlık teknolojileri, sağlık göstergelerinde iki yönlü iyileşme sağlamaktadır. Bir yandan yaşam süresini uzatarak ve yaşam kalitesini artırarak doğrudan bireysel sağlık düzeyine katkıda bulunurken, diğer yandan hastanede kalış süresini kısaltarak ve maliyetleri azaltarak sağlık sistemine dolaylı faydalar sunmaktadır (Lichtenberg vd., 2010). Bu doğrultuda sağlık teknolojisi hastalıkların önlenmesi, tanısı, tedavisi ve rehabilitasyonunda sağlık sistemlerinin temel bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmektedir (Koçkaya ve Tatar, 2013). Bu bölümde, tıbbın dijitalleşmesiyle birlikte öne çıkan başlıca dijital sağlık teknolojileri ve uygulama alanları ele alınacaktır.

3.1. Tele-tıp (Tele-health) Hizmetleri

Tele-tıp; mesafenin belirleyici olduğu durumlarda bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak hastalık ve yaralanmaların teşhisi, tedavisi ve önlenmesi ile sağlık bilgisi paylaşımı, araştırma, değerlendirme ve sağlık çalışanlarının eğitimi gibi uygulamaların yürütülmesini ifade etmektedir (WHO, 2010).

Tele-tıbbın kullanım alanları zamanla genişlemiş; tele-psikiyatri, tele-dermatoloji, tele-kardiyoloji, tele-radyoloji, tele-konsültasyon, tele-cerrahi, evde bakım ve biyotelemetri gibi birçok klinik alanda yaygınlaşmıştır (Güleş ve Özata, 2005; Özlü vd., 2021).

Tele-tıp uygulamaları, sağlık profesyonelleri açısından hasta verilerine hızlı erişim, çok yönlü konsültasyon imkânı ve mesleki gelişimi destekleyen sürekli eğitim fırsatları sunmaktadır. Hastalar açısından ise özellikle kırsal bölgelerde yaşayan bireylerin uzman hekimlere daha hızlı ulaşabilmesi ve birden fazla uzman görüşü alabilmesi önemli avantajlar sağlamaktadır (Bashshur vd., 2009). Bu sayede sağlık hizmetlerinin daha eşitlikçi, kaliteli ve maliyet açısından verimli biçimde sunulması hedeflenmektedir (Mendi, 2016).

Bununla birlikte tele-tıp uygulamalarının bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Dijital okuryazarlık düzeyinin düşük olması ve internet ya da dijital cihazlara erişimde yaşanan sorunlar, tele-tıp hizmetlerinden yararlanmayı güçleştirebilmektedir (Kutsal, 2021). Ayrıca veri güvenliği ve hasta mahremiyetine ilişkin riskler, acil durumlarda fiziksel müdahalenin mümkün olmaması ve teknik altyapı yetersizlikleri tele-tıbbın etkinliğini sınırlayan başlıca faktörler arasında yer almaktadır (Haleem vd., 2021).

3.2.Giyilebilir Sağlık Teknolojileri

Giyilebilir sağlık teknolojileri, hem kişisel sağlık takibi hem de klinisyenlere erken teşhis ve tedavi rehberliği sağlama potansiyeli ile insanların sağlık durumlarını daha iyi izlemelerine yardımcı olan teknolojik ürünlerdir (Dias ve Cunha, 2018: 1). Zamanla gelişen bu teknolojiler, taşınabilirlik açısından da avantaj kazanmış, kütle ve hacim olarak daha kolay kullanılabilir hâle gelmiştir (Aydan ve Aydan 2016).

Akıllı saatler ve bileklikler aracılığıyla uyku düzeni, nabız gibi parametreler izlenebilmekte; mobil sağlık uygulamaları ile kullanıldığında hem kullanıcılar hem de doktorlar gerçek zamanlı veri analizi yapabilmekte ve sağlıklarını iyileştirmeye yönelik kararlar alabilmektedir (Nasir ve Yurder, 2015: 1265). Bu sayede giyilebilir sağlık teknolojileri, bireylerin daha sağlıklı bir yaşam sürdürmesine yardımcı olmanın yanı sıra metabolik durum takibi, tanı ve tedavi izlemi için de veri akışı sağlamaktadır (Yetisen vd., 2018: 1).

3.3.Robotik Cerrahi

Bilgisayar teknolojisindeki dikkat çekici gelişmeler, cerrahi alanda da etkisini göstererek ameliyatlarda yeni tekniklerin kullanılmasına olanak sağlamıştır. Bu nedenle günümüzde ameliyatlarda geleneksel yöntemlerin yanında endüstriyel robotlar da kullanılmaya başlanmıştır. Robotlar kullanılarak

gerçekleştirilen cerrahi uygulamalar “robotik cerrahi” olarak adlandırılmaktadır (Avcı vd., 2007; Yavuz Karamanoğlu, Gök Özer & Zencir, 2009).

Robotik cerrahinin etkin biçimde uygulanabilmesi, klasik cerrahi eğitimden farklı bir öğrenme sürecini gerektirmektedir. Karmaşık hareketlerin yönetilmesi, üç boyutlu görüntüleme sistemlerinin etkin kullanımı ve robotik kolların hassas kontrolü nedeniyle cerrahların kapsamlı bir eğitimden geçmesi zorunludur. Bu bağlamda simülasyon destekli eğitim programları önem kazanmıştır. Amerikan Gastrointestinal ve Endoskopik Cerrahlar Derneği tarafından geliştirilen Robotik Masters Serisi, bu alanda yapılandırılmış bir öğrenme yolu sunmaktadır (Chen vd., 2020).

Karşılaştırmalı çalışmalar, robot destekli cerrahi ile geleneksel cerrahi arasında komplikasyon oranlarının çoğu durumda benzer olduğunu göstermektedir. Çin’de 276 hastayı kapsayan bir çalışmada, robotik ve klasik cerrahi sonrası komplikasyon oranları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı raporlanmıştır (Wang vd., 2020). Bazı durumlarda minimal invaziv cerrahi yaklaşımların hastanede kalış süresini kısalttığı ve yüksek riskli komplikasyonları azalttığı da literatürde vurgulanmaktadır (Matsuo vd., 2021).

3.4.Yapay Zekâ Destekli Teşhis Sistemleri

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte yaşam kalitesinin artmasının doğru orantılı olduğu söylenebilir. Sağlık açısından bakıldığında gelişen teknoloji ve yeni yöntemler ile tedavi süreçleri hızlanmakta ve sağlığın korunması ile ilgili süreçler iyileşmektedir. Sağlık hizmeti verilerinin artan kullanılabilirliği ve büyük veri analitik yöntemlerinin hızlı gelişimi, yapay zekanın sağlık hizmetlerinde son zamanlarda başarılı uygulamalarını mümkün kılmıştır. İlgili klinik soruların rehberliğinde, güçlü yapay zekâ teknikleri, büyük miktardaki verilerde gizlenen bilgilerin kilidini açabilmekte ve bu da klinik karar vermeye yardımcı olabilmektedir (Jiang vd., 2017).

Yapay zekâ günümüzde sağlık profesyonellerinin tanı ve tedavi süreçlerine destek olmakta, hastaya özgü tedavi planları oluşturmakta, semptomlara göre uygun ilaç önerilerinde bulunabilmekte, uzaktan hasta takibi sağlayarak sağlık kurumlarının iş yükünü azaltmakta ve malpraktis oranını düşürmede önemli rol oynamaktadır (Çalışkan vd., 2021).

3.5. Yapay Zekâ Uygulama Örnekleri

Amerika Birleşik Devletleri’nde Centerstone Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan bir çalışmada, yapay zekâ teknolojisiyle hastalara tanı koymanın geleneksel yöntemlere kıyasla çok daha düşük maliyetli olduğu gösterilmiştir. Rastgele seçilen yaklaşık 500 hastanın fiziksel bulguları ile hastalık sonuçları yapay zekâ algoritmaları kullanılarak değerlendirilmiş ve analiz sonucunda yapay zekâ

temelli tanı koymanın birim maliyetinin 189 dolar, geleneksel yöntemlerde ise 497 dolar olduğu ortaya konmuştur (Mesko , 2018).

Dünyaca bilinen yapay zekâ sistemi IBM Watson, makine öğrenmesi ve doğal dil işleme yetenekleriyle elektronik sağlık kayıtlarını inceleyebilmekte ve hastalıklarla ilgili akademik kaynakları tarayarak hekimlere tedavi önerileri sunmaktadır. Hindistan’da yapılan bir çalışmada Watson’ın meme kanseri tanı ve tedavi önerilerinin, tümör konseyinin kararlarıyla %90 oranında uyumlu olduğu ve manuel incelemeye kıyasla çok daha kısa sürede sonuç verdiği belirlenmiştir (Somashkhar vd., 2017). Araştırmada manuel inceleme ortalama 20 dakika sürerken, Watson’ın öneri oluşturması yalnızca 40 saniye almıştır.

ABD’de yapılan başka bir çalışmada ise tanı ve tedavi süreçlerinde kullanılan 10 farklı yapay zekâ uygulamasının 2026 yılına kadar yıllık yaklaşık 150 milyar dolar tasarruf sağlayabileceği öngörülmektedir. Bu tasarrufun özellikle robotik cerrahi (40 milyar dolar), sanal hemşirelik asistanları (20 milyar dolar), ilaç doz optimizasyonu (16 milyar dolar) ve radyolojik görüntü analizleri (3 milyar dolar) ile sağlanacağı belirtilmektedir (Dicuonzo vd., 2023).

Yapay zekâ teknolojileri, dünya genelinde sağlık alanında giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmakta ve Türkiye’de de benzer bir dönüşüm gözlemlenmektedir. Türkiye’de sağlık hizmetlerinin verimliliğini artırmak, maliyetleri düşürmek ve klinik süreçleri hızlandırmak amacıyla yapay zekâ temelli çeşitli uygulamalar hayata geçirilmektedir. COVID-19 pandemisi sürecinde geliştirilen Korona Önlem Uygulaması, bireylerin semptomlarını yapay zekâ tabanlı algoritmalarla değerlendirerek risk düzeyine göre yönlendirme yapan Türkiye’nin ilk dijital halk sağlığı araçlarından biri olmuştur. Benzer şekilde, mamografi CAD sistemleri dijital görüntüler üzerinden lezyon ve kalsifikasyonları otomatik olarak işaretleyerek erken tanıya katkı sağlamayı hedeflemektedir. Bunun yanı sıra şehir hastanelerinde kullanılan doğal dil işleme ve görüntü işleme tabanlı yapay zekâ çözümleri, çağrı merkezi ve yardım masası süreçlerinde hizmet kalitesini artırırken sağlık personelinin iş yükünü azaltmaktadır. Yanlış branşa başvuruları azaltmak amacıyla geliştirilen Neyim Var uygulaması ise bireylerin semptomlarını analiz ederek olası tanıları ve uygun başvuru branşlarını önermekte olup, kısa sürede geniş kullanıcı kitlesine ulaşarak yönlendirme etkinliğini ortaya koymuştur (Birinci, 2023).

Ayrıca Türkiye, yapay zekâ farkındalığını artırmak amacıyla teknoloji festivallerinde de sağlık temalı yapay zekâ yarışmalarına yer vermektedir. Örneğin, Teknofest 2021’de düzenlenen sağlıkta yapay zekâ yarışmasında katılımcılardan beyin BT görüntülerini analiz ederek inme olup olmadığını ve türünü saptamaları istenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından

yürütülen bu yapay zekâ projeleri; tanı ve tedavi süreçlerinin hızlanmasını, sağlık hizmetlerinin daha etkin sunulmasını ve hekim karar mekanizmalarının güçlendirilmesini amaçlamaktadır. Dijital sağlık kapasitesi geliştikçe yapay zekânın Türkiye'deki sağlık hizmetlerine entegrasyonunun daha da artması beklenmektedir. (Saenger & Christenson, 2010).

3.6. Yapay Zekâ'nın Potansiyel Dezavantajları

Yapay zekânın sağlık alanında tanı ve tedavi süreçlerine sağladığı önemli avantajlara karşın, insan odaklı karar mekanizmalarının yerini tamamen dijital sistemlere bırakması güvenlik, etik ve toplumsal açıdan çeşitli riskler doğurabilmektedir. Kontrolsüz veya hatalı yapay zekâ kullanımı, iş güvencesi kaygılarını artırırken; teknolojik bağımlılık, sosyal izolasyon, psikolojik tatminsizlik ve fiziksel etkileşimin azalması gibi olumsuz sosyal ve bireysel etkiler yaratabilmektedir. Ayrıca, yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi ve işletilmesi sürecinde ortaya çıkabilecek teknik hatalar, yüksek maliyetler, etik ihlaller ile kişisel ve hassas verilerin gizliliği ve güvenliğine ilişkin sorunlar, bu teknolojilerin sağlık alanındaki kullanımına yönelik temel sınırlılıklar arasında yer almaktadır (Yorgancıoğlu Tarcan vd., 2024).

Yapılan bazı araştırmalar da sağlık alanında yapay zekanın bazı negatif yönleri olduğunu desteklemektedir. Jarrahi (2018) tarafından yapılan bir çalışmada yapay zekâ her ne kadar ileri bir noktaya gelmiş olsa da bir insanın sahip olabileceği yeterli duygusallık, sezgi ve yaratıcılık seviyesinde olamayacağı belirtilmiştir. (Jarrahi,2018).

Khanzode ve arkadaşları da 2020 yılında yapay zekanın kullanımında bazı dezavantajlardan bahsetmişlerdir. Bunların başında; program uyumsuzluğu, işsizlik sorunu, teknolojik bağımlılık, işgücünün yerini alması ve yaratıcılığın programcının yaratıcılığı ile sınırlı olması gelmektedir. (Khanzode & Sarode, 2020).

Bir başka çalışmada, yapay zekanın yalnızca planlanan görevleri yerine getirebileceği, rutin dışında bir durum ile karşılaştığında yanlış sonuç verme ve çökme eğilimine gireceği ve kullanım standartlarında sorunlar ortaya çıkabileceği belirtilmiştir. (Bhosale vd., 2020).

4.TIBBİ TEKNOLOJİLERDE REGÜLASYON VE ARAŞTIRMA-GELİŞTİRME (AR-GE)

4.1. Tıbbi Teknolojilerde Regülasyon

Tıbbi cihaz klinik araştırmaları, yeni geliştirilen cihazların güvenliği, etkinliği ve hasta sağlığına sağlayacağı faydaların değerlendirilmesinde kritik bir role sahiptir. Bu araştırmaların etik ve bilimsel standartlara uygun yürütülmesi, ulusal ve uluslararası regülasyonlara tam uyum gerektirir. Hasta

güvenliği, veri bütünlüğü ve araştırma sonuçlarının geçerliliği, bu düzenlemelere uyum ile doğrudan ilişkilidir (TİTCK, 2022).

Türkiye’de regülasyondan sorumlu başlıca kurumlar arasında Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu (TİTCK) ve Sağlık Bakanlığı yer almaktadır. TİTCK, tıbbi cihazların üretim, ruhsatlandırma, piyasa denetimi ve güvenlik izlemine yürütürken, Sağlık Bakanlığı ulusal sağlık politikaları çerçevesinde regülasyonun genel stratejisini belirlemektedir. Uluslararası düzeyde ise FDA (ABD Gıda ve İlaç İdaresi), EMA (Avrupa İlaç Ajansı), MDR/IVDR (Avrupa Birliği Tıbbi Cihaz Regülasyonu) ve WHO (Dünya Sağlık Örgütü) başlıca regülasyon kurumları olarak faaliyet göstermektedir.

Regülasyonun bir diğer önemli boyutu uygunluk değerlendirmesi ve onay süreçleridir. Bu süreçte ürünler klinik testlerden geçirilerek, güvenlik ve etkinlik açısından doğrulanmaktadır. Uluslararası standartlara uygunluk ise CE işareti ile belgelenmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021). Piyasaya sürüldükten sonra da regülasyon süreci devam ederken, ürünler güvenlik ve performans açısından sürekli izlenmekte, olumsuz olaylar raporlanarak analiz edilmektedir. Bu gözetim mekanizması, tıbbi cihazların ve sağlık teknolojilerinin güvenli kullanımını garanti altına almak açısından kritik öneme sahiptir (TİTCK, 2022).

4.2. Sağlık Teknolojilerinde Araştırma ve Geliştirme (AR-GE)

Araştırma ve Geliştirme (AR-GE), yeni ürün, hizmet ve süreçler ortaya koyabilmek amacıyla gerçekleştirilen sistematik ve yaratıcı çalışmaların tamamını kapsamaktadır (Türker vd., 2007). Mevcut bilimsel bilgi ve teknolojilerin bir araya getirilerek, bu bilgi ve teknolojilerden yola çıkılmasıyla gerçekleştirilen yaratıcı çalışmalar sonucunda, tamamen yeni ürün, hizmet veya süreçler geliştirmek veya mevcut olanları iyileştirmek mümkün olmaktadır (Seçilmiş & Ünal, 2013).

Özellikle yüksek teknoloji alanında faaliyet gösteren şirketlerin, piyasadaki konumlarını sağlamlaştırılmaları ve kar elde edebilmeleri, yeni ürün, hizmet ve süreç üretme yeteneklerine doğrudan bağlıdır. Bu açıdan, inovasyon ve AR-GE, yüksek teknoloji şirketleri için vazgeçilmez unsurlar olarak değerlendirilmektedir. AR-GE çalışmaları temel araştırma, uygulamalı araştırma ve deneysel geliştirme olarak sınıflandırılmaktadır. Temel araştırma özgün bilgi üretmeyi hedeflerken, uygulamalı araştırma doğrudan pratik bir amaca yöneliktir. Deneysel geliştirme ise mevcut bilgi üzerine inşa edilerek yeni ürün, süreç veya hizmetlerin ortaya çıkarılmasını sağlamaktadır (MÜSİAD, 2012).

Türkiye’de sağlık teknolojileri alanında AR-GE çalışmaları, devlet destekleri aracılığıyla teşvik edilmektedir. Hem küçük ve orta ölçekli işletmeler hem de büyük ölçekli kuruluşlar, yeni ürün, süreç ve hizmetler geliştirmek amacıyla çeşitli programlardan yararlanabilmektedir. Bu destekler, aşı, ilaç,

tıbbi tanı kitleri, biyomedikal ekipman ve biyomalzemeler gibi sağlık teknolojilerinde projelerin geliştirilmesini sağlamaktadır. (TÜBİTAK, 2003; MÜSİAD, 2012).

5. SAĞLIK TEKNOLOJİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi (STD), karar vericilerin pahalı tıbbi ekipmanların kontrolsüz yayılımına karşı geliştirdiği bir yanıt olarak ortaya çıkmıştır. STD kavramı 1970'lerin başında gündeme gelmiştir. Bunun temel sebebi, bilgisayar destekli tomografi (BT) gibi yüksek maliyetli tıbbi cihazların birim maliyetlerinin oldukça yüksek olması ve bu nedenle kamu sağlık politikası açısından önemli bir problem haline gelmesidir (Jonsson ve Banta, 1999).

STD, farklı aktörler açısından çeşitli roller üstlenmektedir. Sağlık politikası yapıcılar için STD, ilaç, cihaz veya diğer sağlık teknolojilerinin ticari kullanımına (örneğin pazarlama) izin verilip verilmeyeceğinin belirlenmesinde düzenleyici ve ruhsatlandırma işlevi görmektedir. Geri ödeme kuruluşları ve sağlık hizmeti sunucuları açısından STD, sağlık teknolojilerinin geri ödeme fiyatlarının belirlenmesinde fiyatlandırma rolünü üstlenir. Klinisyenler için STD, teknolojilerin kullanım alanlarının (hangi hastalıklar veya yaş grupları) belirlenmesinde ve hastaların klinik ihtiyaçları ile koşullarına uygun sağlık müdahalelerinin uygulanmasında bilimsel rehberlik sağlamaktadır. Meslek örgütleri açısından STD, klinik protokollerin veya uygulama kılavuzlarının hazırlanmasında ve sağlık teknolojilerinin etik dışı kullanımının önlenmesinde etkili bir süreç ve araç olarak kullanılmaktadır. Hastaneler ise STD'yi, hangi sağlık teknolojisinin satın alınacağına ilişkin kararları destekleyen bir araç olarak değerlendirmektedir (Elbarbary, 2010; Allen vd., 2013).

5.1. Maliyet – Etkililik Analizi

Maliyet-etkililik analizi, farklı sağlık müdahalelerinin maliyetlerini sağlık kazanımlarıyla karşılaştırarak değerlendiren bir yöntemdir. Kaynakların tahsisinde tek başına karar ölçütü olmasa da farklı müdahalelerin finansal ve bilimsel etkilerini doğrudan ilişkilendirdiği için önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir (Jamison vd., 2006). Bu analiz yöntemi, sağlık alanındaki yatırımların verimliliğini ölçmekte kullanılır; yani bir müdahale için ne kadar kaynak harcandığı ve bunun karşılığında ne kadar sağlık kazanımı sağlandığı ortaya konmaktadır.

Maliyet-etkililik analizi genellikle beş temel adımda yürütülmektedir (Tatar ve Tatar, 1998). İlk adım, programın amaçlarının tanımlanmasıdır. Bu aşamada analizin yapılmasını gerektiren sorunlar belirlenerek, hedefler saptanmaktadır. İkinci adım, amaçların gerçekleştirilmesi için olası yolların belirlenmesidir. Karşılaştırılacak alternatif müdahaleler seçilir ve eğer başka bir alternatif yoksa, “hiçbir şey yapmama” seçeneği de karşılaştırma için kullanılabilir. Üçüncü adım, her seçeneğin

maliyetlerinin belirlenmesi ve hesaplanmasıdır. Analiz için seçilen her seçeneğin kullanacağı tüm girdiler dikkate alınmaktadır. Dördüncü adım, her seçeneğin etkililiğinin belirlenmesi ve ölçülmesidir. Beşinci ve son adım ise, her alternatif seçeneğin maliyet-etkililik oranının hesaplanması ve sonuçların yorumlanmasıdır. Bu oran, seçeneğin maliyetinin etkililiğine bölünmesiyle elde edilir ve bir etki birimi başına en az maliyetli olan yani en maliyet-etkili seçenek belirlenmektedir (Tatar ve Tatar, 1998; Goodacre ve McCabe, 2002).

6. LİTERATÜR TARAMASI

Bu çalışma kapsamında incelenen kaynaklar, sağlık teknolojisi inovasyon politikalarını ele alan ve politika geliştirme, uygulama ya da değerlendirme süreçlerini inceleyen araştırmalar arasından belirlenmiştir. Tarama sürecinde çalışmaların dijital sağlık teknolojileri, yapay zekâ, tıbbi cihazlar, ilaçlar ve sağlık bilgi sistemleri gibi teknoloji alanlarına odaklanması; sistematik derleme, deneysel veya gözlemsel tasarımlar ya da politika analizleri içermesi; klinik etkinliğin ötesinde politika düzeyinde analiz sunması ve hakemli yayın niteliği taşıması temel seçim ölçütleri olarak değerlendirilmiştir. Tüm kriterler bütüncül bir yaklaşımla ele alınarak her çalışma için eleme kararı verilmiştir.

Veri çıkarma aşamasında, büyük bir dil modeli kullanılarak her makaleden teknoloji türü ve özellikleri, ilgili politika çerçevesi, değerlendirme metodolojileri ve başlıca sonuçlar sistematik biçimde elde edilmiştir. Ayrıca teknolojinin uygulandığı bağlam, paydaş katılımı, benimseme ve uygulama sürecindeki engeller ile başarıyı kolaylaştıran faktörler analiz edilmiştir. Bu kapsamda coğrafi ve kurumsal koşullar, düzenleyici ortam, kaynak kısıtları, paydaş rolleri ve etkileşimleri ile teknik, finansal ve örgütsel dinamikler dikkate alınarak sağlık teknolojisi inovasyon politikalarının çok boyutlu bir değerlendirmesi yapılmıştır.

Tablo 1. Literatür taramasına ilişkin bulgular

Yazar(lar)/ Yılı	Çalışma Türü	Çalışma Odağı	Yapıldığı Yer	Değerlendirme Yöntemi
Demir ve Şahin, 2022	Birincil çalışma	ELECTRE III ilaç politikası değerlendirme yöntemi	Türkiye	Çok Kriterli Karar Analizi (ELECTRE III)
Arık ve Ertaş, 2021	Birincil çalışma	Sağlık Market dijital platformu	Türkiye	Belge analiziyle nitel araştırma
Kambur ve diğerleri, 2024	Birincil çalışma	Gelişmiş sağlık teknolojileri (biyoteknoloji, dijital sağlık, yenilikçi makineler)	Türkiye	Kriter örnekleme ve içerik analizi ile nitel araştırma.
Kahveci ve Tokaç, 2010	Kavramsal inceleme	Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi (STD)	Türkiye, Kuzey Amerika, Batı Avrupa	Biyolojik, ekonomik, hukuki, etik ve sosyo-kültürel yönlerin

				kapsamlı değerlendirilmesi
Yiğit ve Erdem, 2016	Kavramsal inceleme	STD Çekirdek Modeli ve Mini STD	Türkiye	STD çerçevesi değerlendirmesi
Yıldırım, 2022	Birincil çalışma	Hastane Bilgi Sistemi, MHRS, ÇKYS, TSİM, EBYS dahil olmak üzere e-sağlık sistemleri	Türkiye	Bahsedilmemiştir.
Damar, 2024	Derleme	Yapay zeka, iş zekası, makine öğrenimi, derin öğrenme	Türkiye	Sistematik inceleme
Akalın ve Veranyurt, 2021	Birincil çalışma	MHRS, eNabız, Kapasite Planlama ve Analiz Sistemi dahil olmak üzere yapay zeka/makine öğrenimi araçları	Türkiye	Maliyet-etkinlik analizi
Yiğit ve Yiğit, 2023	Bibliyometrik analiz	Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi (STD)	Küresel odaklı, ancak İngiltere'ye vurgu yapan bir yaklaşım.	Scopus veritabanı kullanılarak yapılan bibliyometrik analiz
Küzeci, 2018	Kavramsal inceleme	E-sağlık sistemleri ve sağlık bilişim teknolojileri	Belirtilmemiştir.	Bahsedilmemiştir.

Kaynak: Araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur.

İncelenen on çalışma, Türkiye’de sağlık teknolojileri, dijital dönüşüm ve politika geliştirme süreçlerinin ortak bir çerçevede şekillendiğini ortaya koymaktadır. Çalışmaların tamamı, artan sağlık harcamaları, demografik dönüşüm, teknolojik gelişmeler ve COVID-19 pandemisi gibi küresel ve ulusal dinamiklerin sağlık sistemlerinde daha etkin, sürdürülebilir ve kanıta dayalı politika araçlarına olan ihtiyacı artırdığını vurgulamaktadır (Arık ve Ertaş, 2021; Yıldırım, 2022; Akalın ve Veranyurt, 2021).

Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi (STD), çalışmaların önemli bir bölümünde kanıta dayalı sağlık politikalarının temel aracı olarak öne çıkmaktadır. STD’nin güvenlik, klinik etkililik, maliyet, maliyet-etkililik ile etik, hukuki ve sosyo-kültürel boyutları bütüncül biçimde ele alan çok disiplinli bir karar destek mekanizması sunduğu belirtilmektedir (Kahveci ve Tokaç, 2010; Yiğit ve Erdem, 2016). Bibliyometrik analizler, STD alanının özellikle Birleşik Krallık merkezli olarak geliştiğini ve Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmeliyet Enstitüsünün kurulmasının bilimsel üretimi hızlandırdığını ortaya koyarken, Türkiye’de bu alandaki farkındalık ve kurumsal kapasitenin henüz yeterli düzeye ulaşmadığını göstermektedir (Yiğit ve Yiğit, 2023). Bu durum, STD’nin sağlık profesyonelleri ve politika yapıcılar tarafından daha etkin benimsenmesi ve paydaş katılımının güçlendirilmesi gerekliliğine işaret etmektedir.

Dijital sağlık ve e-sağlık uygulamaları, Türkiye’de Sağlıkta Dönüşüm Programı ile kamu yönetimi ve sağlık hizmet sunumunun ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir. Hastane Bilgi Sistemleri, MHRS ve e-Nabız gibi uygulamaların hizmet kalitesini, erişilebilirliği ve verimliliği artırdığı; bilgiye erişimi

kolaylaştırarak maliyet ve zaman tasarrufu sağladığı bildirilmektedir (Yıldırım, 2022; Küzeci, 2018). Bununla birlikte kişisel verilerin korunması, veri güvenliği ve hukuki belirsizlikler, dijital sağlık uygulamalarının yaygınlaşmasındaki temel sınırlılıklar arasında yer almaktadır (Küzeci, 2018).

Merkezi tedarik ve sağlık politikalarında dijitalleşme bağlamında Sağlık Market uygulaması, kamu hastanelerinde tedarik zinciri yönetimine yönelik önemli bir dönüşüm örneği olarak ele alınmaktadır. Arık ve Ertaş (2021), özellikle pandemi sürecinde etkin bir sağlık tedarik zincirinin stratejik öneminin daha görünür hâle geldiğini ve merkezi satın alma modellerinin maliyet kontrolü ve kaynak tasarrufu açısından politika yapıcılar için güçlü bir alternatif sunduğunu belirtmektedir.

Yapay zekâ ve iş zekâsı uygulamaları, sağlık hizmetlerinin sunumunda ve yönetiminde dönüştürücü bir potansiyel taşımaktadır. Tanı, tedavi, karar destek ve idari süreçlerde yapay zekâ kullanımının artan iş yükü ve sınırlı insan kaynağı karşısında önemli fırsatlar sunduğu vurgulanmaktadır (Damar, 2024; Akalın ve Veranyurt, 2021). Bununla birlikte veri kalitesi, etik ilkeler, hukuki düzenlemeler ve kurumsal hazırlık eksikliği, yapay zekâ uygulamalarının sürdürülebilir biçimde yaygınlaşmasının önündeki temel engeller olarak öne çıkmaktadır (Kambur ve Yıldırım, 2024).

İlaç politikalarına odaklanan çalışmalar, çok paydaşlı karar alma süreçlerinin karmaşıklığını ortaya koymaktadır. Demir ve Şahin (2021), paydaşların ortak hedeflerinin ilaca erişim, sağlık sisteminin sürdürülebilirliği ve harcama kontrolü olduğunu; bu hedeflere ulaşmada hızlandırılmış ruhsatlandırma ve geri ödeme süreçlerinin en etkili politika araçları olarak değerlendirildiğini göstermektedir. Bununla birlikte paydaş tercihleri arasındaki farklılıklar, politika tasarımı ve uygulamasında önemli yönetim zorlukları yaratmaktadır.

Genel olarak bu çalışmalar, Türkiye’de sağlık teknolojisi inovasyonunun güçlü bir dijital dönüşüm ivmesine sahip olduğunu; ancak bu dönüşümün kanıta dayalı değerlendirme mekanizmaları, güçlü hukuki-etik çerçeveler, kurumsal kapasite ve paydaş katılımı ile desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. STD’nin kurumsallaştırılması, dijital ve yapay zekâ temelli teknolojilerin ekonomik ve etik boyutlarıyla değerlendirilmesi ve sağlık politikalarının uzun vadeli sürdürülebilirlik perspektifiyle ele alınması, ortak politika önerileri arasında öne çıkmaktadır.

7.SONUÇ

Bu çalışma, sağlık teknolojilerindeki hızlı dijital dönüşümün ve inovasyon politikalarının sağlık sistemleri üzerindeki çok boyutlu etkilerini kavramsal bir çerçevede incelemeyi amaçlamıştır. Literatür bulguları, sağlık teknolojilerinin tanı, tedavi, izlem ve yönetim süreçlerinde sağlık hizmetlerinin etkinliğini, erişilebilirliğini ve verimliliğini artıran temel araçlar hâline geldiğini ortaya koymaktadır.

Tele-tıp uygulamaları, giyilebilir sağlık teknolojileri, robotik cerrahi ve yapay zekâ destekli sistemler; hasta merkezli bakım modellerini güçlendirirken aynı zamanda sağlık sistemlerinin maliyet baskılarıyla başa çıkmasında stratejik bir rol üstlenmektedir.

Dijital sağlık teknolojilerinin sunduğu bu fırsatlara karşın, veri güvenliği, etik ilkeler, hukuki belirsizlikler, teknik altyapı yetersizlikleri ve insan kaynağına ilişkin dönüşüm gereksinimleri önemli sınırlılıklar olarak öne çıkmaktadır. Özellikle yapay zekâ temelli uygulamalarda, insan odaklı karar mekanizmalarının korunması, algoritmik şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerinin gözetilmesi kritik öneme sahiptir. Aksi hâlde, teknolojik bağımlılık, iş güvencesi kaygıları ve toplumsal kabul sorunları gibi riskler sağlık sistemlerinin sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyebilecektir.

Çalışmada ele alınan literatür, sağlık teknolojilerinin etkin ve güvenli biçimde sağlık sistemlerine entegre edilebilmesi için güçlü regülasyon mekanizmalarına ve kurumsal kapasiteye ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Türkiye’de TİTCK ve Sağlık Bakanlığı öncülüğünde yürütülen düzenleyici süreçler, tıbbi cihazların ve dijital sağlık uygulamalarının güvenli kullanımını sağlamada önemli bir çerçeve sunmakla birlikte, özellikle yapay zekâ ve veri temelli teknolojiler için daha dinamik ve esnek düzenlemelere duyulan gereksinim giderek artmaktadır.

Bu bağlamda Sağlık Teknolojisi Değerlendirmesi (STD), sağlık teknolojilerinin klinik, ekonomik, etik ve sosyo-kültürel etkilerinin bütüncül biçimde analiz edilmesini sağlayan temel bir politika aracı olarak öne çıkmaktadır. Literatür bulguları, Türkiye’de STD’ye yönelik farkındalığın artmakla birlikte kurumsallaşma düzeyinin henüz yeterli olmadığını göstermektedir. STD’nin karar alma süreçlerine sistematik biçimde entegre edilmesi; kaynakların etkin tahsisini destekleyecek, maliyet-etkililik temelli kararların yaygınlaşmasına katkı sağlayacak ve sağlık politikalarının kanıta dayalı niteliğini güçlendirecektir.

Sonuç olarak, Türkiye’de sağlık teknolojileri alanındaki güçlü dijital dönüşüm ivmesinin sürdürülebilir ve toplumsal fayda üreten bir yapıya kavuşabilmesi için inovasyon politikalarının; AR-GE yatırımları, nitelikli insan kaynağı, güçlü regülasyon çerçeveleri, veri güvenliği ve etik ilkelerle desteklenmesi gerekmektedir. Gelecek çalışmalarda, sağlık teknolojilerinin somut sağlık çıktıları ve maliyet-etkililik üzerindeki etkilerinin ampirik yöntemlerle analiz edilmesi, politika yapıcılar için daha hedefli ve uygulanabilir stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2021). Sağlık Hizmetleri Ve Yönetiminde Yapay Zekâ. *Acta Infologica*, 5(1), 231-240.

- Allen, N., Pichler, F., Wang, T., Patel, S., & Salek, S. (2013). Development of archetypes for non-ranking classification and comparison of European National Health Technology Assessment Systems. *Health Policy, 113*(3), 305–312. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2013.09.007>
- Avcı C, Avtan L, Özmen MM. Robotik cerrahi, cerrahide robotlar, tele-robotik cerrahi. *Bilim ve Teknik Dergisi. Robotik Dergisi (ES)*. 2007;12-14.
- Aydan: ve Aydan, M. (2016). Sağlık hizmetlerinde bireysel ölçüm ve giyilebilir teknoloji: olası katkıları, güncel durum ve öneriler. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 19*(3). 325-342
- Bashshur, R. L., Shannon, G. W., Krupinski, E. A., Grigsby, J., Kvedar, J. C., Weinstein, R. S., ... & Tracy, J. (2009). National telemedicine initiatives: essential to healthcare reform. *Telemedicine and e-Health, 15*(6), 600–610.
- Bhosale, S., Pujari, V., & Multani, Z. (2020). Advantages and disadvantages of artificial intelligence. *Aayushi International Interdisciplinary Research Journal, 77*, 227–230.
- Birinci, Ş. (2023). A digital opportunity for patients to manage their health: Turkey national personal health record system (The eNabız). *Balkan Medical Journal, 40*(3), 215.
- Chen, R., Rodrigues Armijo, P., Krause, C., Siu, K. C. & Oleynikov, D. (2020). A comprehensive review of robotic surgery curriculum and training for residents, fellows, and postgraduate surgical education. *Surg Endosc Jan, 34*(1), 361-367. doi: 10.1007/s00464-019-06775-1.
- Çalışkan, S. A., ve ark. (2021). Sağlık çalışanları yapay zekaya hazır mı? *Sağlık Bilim Yapay Zeka Dergisi, 35*.
- Damar, M. (2024). Sağlık Sektöründe Karar Destek Araçları: İş Zekâsı, Makine Öğrenmesi, Derin Öğrenme Ve Yapay Zeka Uygulamaları, *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi 6*(2), 90-115. Doi:10.47899/İjss.1591168
- Demir, C., & Şahin, B. (2021). Türkiye’de Uygulanan İlaç Politikaları Konusunda Paydaşların Görüş Ve Tercihlerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi (Electre Iıı) İle Değerlendirilmesi. *Sosyal Güvence, (20)*, 565-591.
- Dias, D., & Paulo Silva Cunha, J. (2018). *Wearable health devices: Vital sign monitoring, systems and technologies*. *Sensors, 18*(8), 2414. <https://doi.org/10.3390/s18082414>
- Dicuonzo, G., Donofrio, F., Fusco, A. & Shini, M. (2023). Healthcare system: Moving forward with artificial intelligence. *Technovation, 120*, 102510.
- Elbarbary, M. (2010). Health technology assessment (HTA) in cardiac field. *Journal of the Saudi Heart Association, 22*(2), 77–84.
- Goodacre, S., & McCabe, C. (2002). An introduction to economic evaluation. *Emergency Medicine Journal, 19*(3), 198–201.
- Güleş, H. K., & Özata, M. (2005). Sağlık bilişim sistemleri. Nobel Yayın Dağıtım.
- Haleem, A., Javaid, M., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). Telemedicine for healthcare: Capabilities, features, barriers, and applications. *Sensors International, 2*.
- Jamison, D. T., Breman, J. G., Measham, A. R., Alleyne, G., Claeson, M., Evans, D. B., ... & Musgrove, P. (2006). Cost-effectiveness analysis. In *Priorities in health. The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank*.
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons, 61*(4), 577–586.

- Jiang, F., et al. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2, 230–243.
- Jonsson, E., & Banta, D. (1999). Management of health technologies: an international view. *BMJ: British Medical Journal*, 319(7220), 1293.
- Kahveci, R., & Tokaç, M. (2010). Kanıtı Dayalı Sağlık Politikası Ve Sağlık Teknolojilerinin Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Journal Of Medical Sciences*, 30(6), 2020-2024.
- Kambur, E. S., & Yıldırım, H. H. (2024). Future Health Technology Trends, Policy, And Governance Perspective: The Turkish Case. *Health Research Policy And Systems*, 22(1), 147.
- Khanzode, K. C. A., & Sarode, R. D. (2020). Advantages and disadvantages of artificial intelligence and machine learning: A literature review. *International Journal of Library & Information Science*, 9(1), 3.
- Koçkaya, G., & Tatar, M. (Eds.). (2013). Tıbbi cihazlarda sağlık teknolojisi değerlendirmesi (DSÖ Tıbbi cihaz teknik serisi). Dünya Sağlık Örgütü Yayınları.
- Kutsal, Y. G. (2021). Teletıp. In D. Aslan & Y. G. Kutsal (Eds.), *Teletıp: Yaşlılık ve teletıp uygulamaları* (pp. 1–16). Hangar Marka İletişim Reklam Hizmetleri Yayıncılık.
- Küzeci, E. (2018). Sağlık Bilişim Teknolojileri Ve Yeni Hukuksal Soru (N) Lar. İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 9(1), 477-506.
- Lichtenberg, F., Tatar, M., & Çalışkan, Z. (2010). Türkiye’de yenilikçi ilaçların yaşam süresi, hastaneye yatış ve sağlık harcamaları üzerine etkileri, 1999–2010.
- Long, L.-A., Pariyo, G., & Kallander, K. (2018). Digital technologies for health workforce development in low- and middle-income countries: A scoping review. *Global Health Science and Practice*, 6(1), 41–48.
- Matsuo, K., Matsuzaki, S., Mandelbaum, R. S., Kanao, H., Chang, E. J., Klar, M., Roman, L. D., & Wright, J. D. (2021). Utilization and perioperative outcome of minimally invasive pelvic exenteration in gynecologic malignancies: A national study in the United States. *Gynecologic Oncology*, 161, 39–45.
- Mendi, B. (2016). Teletıp. In B. Mendi (Ed.), *Sağlık bilişimi ve güncel uygulamalar* (pp. 149–159). Nobel Tıp Kitabevleri.
- Mesko, B. (2018). Tıbbın geleceğine yolculuk. İstanbul: Optimist Yayın Grubu.
- MÜSİAD. (2012). Küresel rekabet için Ar-Ge ve inovasyon. www.musiad.org.tr
- Nasir, & Yurder, Y. (2015). Consumers’ and physicians’ perceptions about high tech wearable health products. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1261–1267. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.279>
- Özer, A. R. I. K., & Ertaş, H. (2024). Türkiye’de Sağlık Market Uygulaması. *Journal Of Academic Value Studies (Javstudies)*, 7(2), 157-176.
- Özlu, C., Köylüoğlu, N., Gedik, M. A., Yangal, H. S., & Özlu, A. (Eds.). (2021). Teletıp uygulamaları. Akademisyen Yanınevi.
- Saenger, A. K., & Christenson, R. H. (2010). Stroke biomarkers: Progress and challenges for diagnosis, prognosis, differentiation, and treatment. *Clinical Chemistry*, 56(1), 21–33.
- Sargutan, E. (2005). Sağlık Teknolojisi Yönetimi. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 8(1), 113-144.

- Seçilmiş, N., & Ünal, T. (2013). Ar-Ge göstergeleri açısından Türkiye ve gelişmiş ülkelerle kıyaslaması. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 12–25.
- Somashekhar, S. P., ve ark. (2017). Double blinded validation study to assess performance of IBM artificial intelligence platform, Watson for oncology in comparison with Manipal multidisciplinary tumour board – First study of 638 breast cancer cases. *Cancer Research*, 77.
- Şimşir, İ., & Mete, B. (2021). Sağlık hizmetlerinin geleceği: Dijital sağlık teknolojileri. *Journal of Innovative Healthcare Practices*, 2(1), 33–39.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Tıbbi Cihaz ve İlaç Kurumu (TİTCK). (2022). *Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği* (Resmî Gazete, 8 Temmuz 2022, Sayı: 31890).
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2021). Tıbbi Cihaz Yönetmeliği. Resmî Gazete, 2 Haziran 2021, Sayı: 31499.
- TATAR, M., & TATAR, F. (1998). Birinci basamak sağlık hizmetlerinde maliyet analizi. Ankara.
- TÜBİTAK. (2003). Sağlık teknolojilerinde Ar-Ge destekleri. Ankara: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu.
- Türker, N., Şahin, E., & Zerenler, M. (2007). Küresel teknoloji, araştırma–geliştirme (Ar-Ge) ve yenilik ilişkisi. *The Journal of Selçuk University Social Sciences Institute*, 17, 653–667.
- Wang, L., Yan, P., Yao, L., Liu, R., Hou, F., Chen, X., Han, L., Xu, L., Xu, H., Jing Li, J., Guo, T., Yang, K., & Wang, H. (2020). Evaluation of intra- and post-operative outcomes to compare robot-assisted surgery and conventional laparoscopy for gynecologic oncology. *Asian Journal of Surgery*, 43, 347–353.
- World Health Organization (2010). Telemedicine: Opportunities and developments in member states: Report on the second global survey on ehealth 2009- (Global Observatory for eHealth Series, 2). World Health Organization.
- Yavuz Karamanoğlu, A., Gök Özer, F., & Zencir, G. (2009, May 3–6). Robotik cerrahi [Paper presentation]. 6. *Türk Cerrahi ve Ameliyathane Hemşireliği Kongresi, Kuşadası, Aydın, Türkiye*.
- Yetisen, A. K., Martinez-Hurtado, J. L., Ünal, B., Khademhosseini, A., & Butt, H. (2018). Wearables in medicine. *Advanced Materials*, 30(33), 1706910. doi:10.1002/adma.201706910
- Yıldırım, A. (2022). Kamu Yönetiminde Sağlık Politikalarındaki Dönüşüm: E-Sağlık Uygulamaları. *Kuram Ve Uygulamada Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 125-140.
- Yiğit, A., & Erdem, R. (2016). Sağlık Teknolojisi Değerlendirme: Kavramsal Bir Çerçeve. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (23), 215-249.
- Yiğit, A., & Yiğit, V. (2023). Sağlık Teknolojisi Değerlendirme: Bibliyometrik Bir Analiz. *Eurasian Journal Of Health Technology Assessment*, 7(2), 87-105.
- Yorgancıoğlu Tarcan, G., Yalçın Balçık, P., & Sebik, N. B. (2024). Türkiye ve dünyada sağlık hizmetlerinde yapay zekâ. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 14(1), 50–60.