

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
İŞLETME ENSTİTÜSÜ

SAĞLIK HİZMETLERİNDE YAPAY ZEKÂ: BİR
ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Beyza BÜYÜKKAYA
ORCID-ID: 0000-0001-9443-8932

Enstitü Anabilim Dalı : Sağlık Yönetimi
Enstitü Bilim Dalı : Sağlık Yönetimi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selma ALTINDİŞ
ORCID-ID: 0000-0003-2805-5516

ŞUBAT - 2024

Beyza Büyükkaya tarafından hazırlanan ‘‘Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekâ: Bir Araştırma’’ başlıklı bu tez, 02/01/2024 tarihinde Sakarya Üniversitesi Lisansüstü Eğilim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan Tez Savunma Sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Selma ALTINDIş

Sakarya Üniversitesi

Jüri Üyeleri: Doç. Dr. Harun KIRILMAZ

Sakarya Üniversitesi

Doç. Dr. şerife Didem KAYA

Necmettin Erbakan Üniversitesi

 SAKARYA ÜNİVERSİTESİ	T.C.		Sayfa : 1/1
	SAKARYA ÜNİVERSİTESİ		
	İŞLETME ENSTİTÜSÜ		
	TEZ SAVUNULABİLİRLİK VE ORJİNALLİK BEYAN FORMU		
Öğrencinin			
Adı Soyadı	:	Beyza BÜYÜKKAYA	
Öğrenci Numarası	:	Y209047008	
Enstitü Anabilim Dalı	:	Sağlık Yönetimi	
Enstitü Bilim Dalı	:	Sağlık Yönetimi	
Programı	:	☒ YÜKSEK LİSANS ☐ DOKTORA	
Tezin Başlığı	:	Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zeka	
Benzerlik Oranı	:	% 10	
Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının benzerlik oranının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi beyan ederim.			
		19 / 12 / 2023 İmza Beyza BÜYÜKKAYA	
Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Lisansüstü Tez Çalışması Benzerlik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim. Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez çalışması ile ilgili gerekli düzenleme tarafımda yapılmış olup, yeniden değerlendirilmek üzere gsbtez@sakarya.edu.tr adresine yüklenmiştir.			
Bilgilerinize arz ederim.			
		 / / 20.... İmza Danışman	
Uygundur			
Danışman Unvanı / Adı-Soyadı:		Prof. Dr. Selma ALTINDIŞ	
Tarih:		19 / 12 / 2023	
İmza:			
☐ KABUL EDİLMİŞTİR ☐ REDDEDİLMİŞTİR		Enstitü Birim Sorumlusu Onayı	
EYK Tarih ve No: / / 20.... -			

ÖNSÖZ

Tez sürecim boyunca değerli deneyimleriyle beni yönlendiren saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Selma ALTINDİŞ'e teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Zaman ayırt etmeksizin değerli vaktini bana ayıran sevgili dostum Çağla AYOĞLU'na teşekkür ediyorum.

Koşulsuz şartsız en değerli destekçilerim olan kardeşlerim Merve BÜYÜKKAYA ve Tuğba BÜYÜKKAYA'ya sonsuz teşekkür ediyorum. Hayatım boyunca hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, her anımda sevgi ve şefkatle yaklaşan, beni büyük bir inançla her zaman destekleyen ve yanımda olan, dualarını hiç esirgemeyen babam Enver BÜYÜKKAYA ve annem Ayla BÜYÜKKAYA'ya teşekkürlerimi borç bilirim. Onların çocuğu olmaktan gurur duyduğumu bilmelerini isterim.

Beyza BÜYÜKKAYA

02.01.2024

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	iii
TABLOLAR	iv
ŞEKİLLER	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	vii
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1: YAPAY ZEKÂ.....	6
1.1.Yapay Zekâ Türleri ve Sağlık Hizmetlerinde Kullanımı	6
1.1.1. Makine Öğrenimi	7
1.1.2. Derin Öğrenme.....	8
1.1.3. Doğal Dil İşleme	9
1.1.4. Yapay Sinir Ağları	9
BÖLÜM 2: SAĞLIK KURUMLARI TEMEL İŞLETME FAALİYETLERİNDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI	11
2.1. İnsan Kaynakları ve Yapay Zekâ	11
2.2. Muhasebe-Finans ve Yapay Zekâ	16
2.3. Üretim ve Yapay Zekâ.....	17
2.3.1. Elektronik Sağlık Kayıt Sistemi.....	18
2.3.2. Klinik Karar Destek Sistemi	19
2.3.3. Sağlıkta Robotik Sistemlerin Kullanılması.....	22
2.3.3.1.Chatbot	22
2.3.3.2. Robotik Cerrahi	25
2.4. Pazarlama ve Yapay Zekâ	27
BÖLÜM 3: ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	31
3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	31
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	32
3.3. Veri Toplama Aracı.....	32
3.4. Veri Toplama Süreci	33
3.5. Araştırmanın Yöntemi ve Analizi	33
3.6. Araştırma Soruları	33
3.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	34
BÖLÜM 4: BULGULAR VE DEĞERLENDİRME.....	36
4.1. Katılımcıların Sosyo-Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular	36

4.2. Çalışmada Kullanılan İfadelere İlişkin Bulgular	36
4.3. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Sosyo-Demografik Özelliklerine Göre Fark Analizi Sonuçları	40
4.3.1. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Öğrenim Durumuna Göre Fark Analizi Sonuçları	40
4.3.2. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Cinsiyete Göre Fark Analizi Sonuçları	41
4.3.3. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Yaşa Göre Fark Analizi Sonuçları	42
4.3.4. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Mesleğine Göre Fark Analizi Sonuçları	43
4.4. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı Avantajları İçeren İfadelere İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Sosyo-Demografik Değişkenlere Göre Fark Analizi Sonuçları	45
4.4.1. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı Avantajları İçeren İfadelere İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Öğrenim Durumuna Göre Fark Analizi Sonuçları	45
4.4.2. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı Avantajları İçeren İfadelere İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Cinsiyete Göre Fark Analizi Sonuçları.....	47
4.4.3. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı Avantajları İçeren İfadelere İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Yaşa Göre Fark Analizi Sonuçları.....	48
4.4.4. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı Avantajları İçeren İfadelere İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Mesleğe Göre Fark Analizi Sonuçları	50
4.5. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımının Avantaj Sağlayıp Sağlamadığı ile Maliyet Azaltmaya İlişkin Düşünceleri Arasındaki İlişki	52
TARTIŞMA	53
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63
KAYNAKÇA	67
EKLER.....	80
ÖZGEÇMİŞ.....	89

KISALTMALAR

AI	: Artificial Intelligence
ANN	: Artificial Neural Networks
B.T	: Belirsiz Tarih
CAD	: Computer Aided Diagnosis
CNN	: Convolutional Neural Networks
CRM	: Customer Relationship Management
DL	: Deep Learning
EEG	: Electroencephalogram
EHR	: Electronic Health Records
EKG	: Elektrokardiyograf
ESK	: Elektronik Sağlık Kaydı
HRIS	: Human Resource Information Systems
IBM	: International Business Machines Corporation
İK	: İnsan Kaynakları
İKY	: İnsan Kaynakları Yönetimi
ML	: Machine Learning
MR	: Magnetic Resonance Imaging
MRI	: Magnetic Resonance Imaging
NLP	: Natural Language Processing
SOP	: Standards of Practice
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
T-HRIS	: Tactical Human Resource Information Systems

TABLÖLAR

Tablo 1: Katılımcıların Sosyo-Demografik Özellikleri (n=152)	36
Tablo 2: Katılımcıların Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekâ Uygulamalarının Kullanımına İlişkin Bilgi ve Görüşlerini İçeren Diğer İfadelerin Sayı ve Yüzde Değerleri	37
Tablo 3: Sağlık Hizmetlerinin İşletme Fonksiyonlarında Yapay Zekâ Uygulamalarının Kullanımına İlişkin Bilgi ve Görüşlerini İçeren İfadelerin Sayı ve Yüzde Değerleri	39
Tablo 4: Katılımcıların Üretim Fonksiyonunda Yapay Zeka Uygulamalarının Kullanımına İlişkin Bilgi ve Görüşlerini İçeren İfadelerin Sayı ve Yüzde Değerleri	39
Tablo 5: Katılımcıların Öğrenim Durumuna Göre Fark Analizi Sonuçları ...	41
Tablo 6: Katılımcıların Cinsiyete Göre Fark Analizi Sonuçları	42
Tablo 7: Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Fark Analizi Sonuçları.....	43
Tablo 8: Katılımcıların Mesleklerine Göre Fark Analizi Sonuçları	44
Tablo 9: Katılımcıların Öğrenim Durumuna Göre Fark Analizi Sonuçları ...	46
Tablo 10: Katılımcıların Cinsiyete Göre Fark Analizi Sonuçları	48
Tablo 11: Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Fark Analizi Sonuçları.....	49
Tablo 12: Katılımcıların Mesleklerine Göre Fark Analizi Sonuçları	51
Tablo 13: Sağlık Hizmetleri Sunumunda Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımının Avantaj Sağlayıp Sağlamadığı ile Maliyet Azaltmaya İlişkin Düşünceleri Arasındaki İlişki	52

ŞEKİLLER

Şekil 1: İnsan Kaynakları Değişikliği için Anlayış Çerçevesi	11
Şekil 2: T-HRIS Çerçevesi	14
Şekil 3: Cerrahların ve Cerrahi Robotların Avantajları ve Dezavantajları.....	26



ÖZET

Büyükkaya, B. (2024). *Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ: bir araştırma* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi.

Sağlık sektörü, kaliteli sağlık hizmeti üretmek üzere sürekli olarak yeni teknoloji arayışı içindedir. Bu teknolojilerden biri de sağlık hizmetlerinde verilen hizmetin kalitesini artırarak sağlık hizmetinin daha verimli şekilde sunulmasını destekleyen yapay zekâ uygulamalarıdır. Yapay zekâ, insan görevlerini yerine getiren veya insan zekâsı gibi davranan bir makine olarak tanımlanmaktadır. Aslında birçok yapay zekâ teknolojisi, insanların idari ve klinik sağlık hizmeti süreçlerini kolaylaştırmak üzere ortaya çıkmaktadır. Günümüzde ortaya çıkan bu yapay zekâ uygulamaları, işletmelerin performanslarını geliştirmek ve işlevlerini günlük olarak verimli bir şekilde yerine getirmek üzere işletmelerin temel faaliyetlerinde hızla yerini almaktadır.

Buradan hareketle bu çalışmada, sağlık kurumları işletme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları hakkında güncel literatür taranarak kavramsal bir çerçeve oluşturmak ve sağlık kurumunda çalışan hekim, hemşire ve idari personelin yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde yapay zekâ kavramı, sağlık hizmetlerinde kullanımı, yapay zekânın sağlık hizmetlerinde kullanılmasının avantajları ve dezavantajları ile yapay zekâ türleri üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde sağlık kurumları temel işletme faaliyetlerinde (insan kaynakları, muhasebe-finans, üretim, pazarlama) yapay zekâ uygulamalarının kullanım alanları, önemi ve ilgili birimlerdeki yapay zekâ uygulama örneklerine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemine ait bilgiler yer almaktadır. Son olarak araştırma sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilip sağlık kurumlarının işletme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin öneriler sunulmuştur.

Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen anket formu kullanılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (frekans, yüzdelik dağılım), Mann-Whitney U testi, Kruskal Wallis-H testi ve Ki-Kare analizi kullanılmıştır. Veriler %95 güven düzeyinde ($p=0,05$) analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre katılımcıların sağlık kurumları temel işletme faaliyetlerinde; insan kaynakları yapay zekâ uygulamaları konusunda %44,1'inin, sağlık hizmetlerinin üretim faaliyetlerinden hastaların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında %32,2'si ile reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında %30,9'unun, pazarlama faaliyetleri yapay zekâ uygulamaları konusunda %61,8'inin bilgi sahibi olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada hekimlerin %30,7'sinin hastaların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında ve %23,07'sinin reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında bilgisinin olmadığı saptanmıştır. Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda hekimlerin yapay zekâ uygulamalarını kullanmalarına rağmen uygulamalara ilişkin bilgilerinin sınırlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Sağlık Kurumları, İşletme Temel Faaliyetleri

ABSTRACT

Büyükkaya, B. (2024). *Artificial intelligence in healthcare: a research* (Unpublished master's thesis). Sakarya University.

The healthcare industry is constantly searching for new technology to produce quality healthcare services. One of these technologies is artificial intelligence applications that support the provision of health services more efficiently by increasing the quality of the service provided in health services. Artificial intelligence is defined as a machine that performs human tasks or behaves like human intelligence. In fact, many artificial intelligence technologies are emerging to streamline people's administrative and clinical healthcare processes. These emerging artificial intelligence applications today are rapidly taking their place in the core activities of businesses to improve their performance and perform their functions efficiently on a daily basis.

Based on this, this research aims to create a conceptual framework by reviewing current literature on artificial intelligence applications in the business activities of health institutions and to determine the knowledge and opinions of physicians, nurses and administrative personnel working in the health institution regarding artificial intelligence applications. The study consists of four parts. In the first part, the concept of artificial intelligence, its use in healthcare, the advantages and disadvantages of using artificial intelligence in healthcare, and the types of artificial intelligence were discussed. In the second part, the usage areas and importance of artificial intelligence applications in basic business activities of health institutions (human resources, accounting-finance, production, marketing) and artificial intelligence application examples in relevant units are included. The third section contains information about the research method. Finally, the findings obtained as a result of the research were evaluated and suggestions regarding artificial intelligence applications in the business activities of health institutions were presented.

A survey form developed by the researcher was used as a data collection tool in the study. Descriptive statistical methods (frequency, percentage distribution), Mann-Whitney U test, Kruskal Wallis-H test and Chi-Square analysis were used to analyze the data. Data were analyzed at 95% confidence level ($p=0.05$). According to the research findings, *in the basic business activities of the participants' health institutions*; 44,1% about artificial intelligence applications in human resources, 32,2% about artificial intelligence applications in diagnosing and treating patients from the production activities of health services, and 30,9% about prescribing support system, pharmacy support system and diagnosis-oriented clinical decision support systems, It has been determined that 61.8% of people do not have knowledge about artificial intelligence applications in marketing activities. In addition, the study found that 30,7% of physicians did not have knowledge about artificial intelligence applications in diagnosing and treating patients, and 23,07% did not have knowledge about the prescribing support system, pharmacy support system and diagnosis-oriented clinical decision support systems. Considering these results, it is concluded that although physicians use artificial intelligence applications, it was concluded that their knowledge of the applications was limited.

Keywords: Artificial Intelligence, Healthcare Institutions, Business Core Activities

GİRİŞ

Günümüzde sağlık sektörü, kaliteli sağlık hizmeti üretmek ve kalitesini iyileştirmek üzere sürekli olarak yeni teknoloji arayışı içindedir (Wang ve Zhou, 2021). Bu teknolojilerden biri de sağlık hizmetlerinde verilen hizmetin kalitesini artırarak sağlık hizmetinin daha verimli şekilde sunulmasını destekleyen yapay zekâ uygulamalarıdır (Büyükgöze ve Dereli, 2020). Yapay zekâ, insan görevlerini yerine getiren veya insan zekâsı gibi davranan bir makine olarak tanımlanmaktadır (Achhab ve Temsamani, 2021). Aslında birçok yapay zekâ teknolojisi, insanların idari ve klinik sağlık hizmeti süreçlerini kolaylaştırmak üzere ortaya çıkmaktadır (Kalis vd., 2018).

Yapay zekâ uygulaması, kuruluşun mevcut performanslarını geliştirmesine ve işletmenin temel işlevlerini günlük olarak verimli bir şekilde yerine getirmesine olanak sağlamak üzere kurumların temel işletme faaliyetlerinde hızla yerini almaktadır (Tiwari vd., 2021). Yapay zekâ insan kaynakları yönetimi, muhasebe, finans, hizmet üretimi ve pazarlama gibi çeşitli iş fonksiyonlarını destekleyebilir (Achhab ve Temsamani, 2021). Bu fonksiyonlardan biri olan insan kaynakları yönetimine ilişkin verilerin toplanması, yönetilmesi ve analiz edilmesi ile departman iş süreçlerinin standartlaştırılması, insan kaynakları işlemlerinin şeffaştırılmasının sağlanması, eğitim kariyer planlama ve diğer işlevlerde yapay zekâ uygulamalarından yararlanılmaktadır (Gong vd., 2022). Bunun yanı sıra insan kaynakları profesyoneli ve yöneticileri, stratejik planlamalarını daha geniş bir şekilde ortaya koymak üzere yapay zekâyı karar verme için yardımcı araç olarak kullanmaktadır (Achhab ve Temsamani, 2021; Sithambaram ve Tajudeen, 2022).

Yapay zekâ uygulamaları, işletme maliyetlerini düşürme ve finansal risk yönetimi kararları için daha güvenilir veriler sağlama potansiyelleri nedeniyle kaçınılmazdır. Bu da finansal kurumların ve şirketlerin yalnızca hayatta kalmalarını değil, aynı zamanda rekabet etmelerini ve büyümelerini de sağlar (Vesna, 2021). Yapay zekâ uygulamaları muhasebeciler için en son muhasebe trendleri, endüstri haberleri ve gelişmekte olan teknolojiler konusunda her zaman güncel kalmalarını ve sadece işlerini sürdürmelerine değil, aynı zamanda müşterilerine daha kaliteli hizmet vermelerine de olanak tanır (Emetaram ve Uchime, 2021).

Bir başka işletme faaliyeti olan pazarlamada yer alan dijital içerik pazarlamasında da yapay zekâ uygulamaları söz konusudur. Dijital içerik pazarlaması; dijital halkla ilişkiler araçlarından olan web sayfası, sosyal medya ve blog sayfaları gibi katma değerli içerik

aracılığıyla gerçekleştirilen, güvenilir marka statüsünü elde etmek ve sürdürmek için yararlı bir araç olarak algılanan bir pazarlama tekniğidir (Holliman ve Rowley, 2014). Web siteleri, artan bir şekilde chatbotlar aracılığıyla randevu oluşturma, hekim seçimi, tanı ve tedaviler hakkında bilgi alma, kurumların sunulan sağlık hizmeti hakkında geri bildirim verme gibi bir dizi bilgi ve uygulamaya erişim sunarak, hastane hizmetinin bir uzantısı olarak hareket etmektedir (Gruca ve Wakefield, 2004; Liu vd., 2011).

Üretim faaliyeti olarak yapay zekânın tahmine dayalı teşhislerde kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (Prezioso vd., 2022). Bu uygulamalar aracılığıyla verilerin kullanılması ve yorumlanması ile bazı hastalıkların (tümörlerin vb.) ilk belirtilerinin tespit edilerek hekimlerin daha doğru tanı koymalarına, hataların azaltılmasına ve kişiye özel tıbbi tedavi yöntemleri geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Prezioso vd., 2022). Yapay zekâ teknikleri görüntü tabanlı teşhis, hastalık tespiti ve risk yönetiminde giderek daha etkili ve önemli hale gelmektedir (Subasi, 2020).

Yapay zekâ teknolojisi aracılığı ile oluşturulan üretim modelleri ve yönetim modelleri üretilen hizmetin verimliliği için hizmet sunumunda önemli değişiklikler ortaya koymaktadır (Lin, 2021). Emetaram ve Uchime'ye (2021) göre işletmeler, özellikle yakın gelecekte iş dünyasında var olabilmek istiyorlarsa, yapay zekâ teknolojisinin kullanımından kaçınmamalıdır. Bu bağlamda çalışmanın birinci bölümünde yapay zekâ kavramı, sağlık hizmetlerinde kullanımı, yapay zekânın sağlık hizmetlerinde kullanılmasının avantajları ve dezavantajları ile yapay zekâ türleri üzerinde durulmuştur.

İkinci bölümde sağlık kurumları temel işletme faaliyetlerinde (insan kaynakları, muhasebe-finance, üretim, pazarlama) yapay zekâ uygulamalarının kullanım alanları, önemi ve ilgili birimlerdeki yapay zekâ uygulama örneklerine yer verilmiştir.

Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemine ait bilgiler yer almaktadır. Bu bölümde amacı ve önemi, araştırmanın gerçekleştirildiği evreni ve örnekleme, veri toplama aracı ve süreci, veri analizinde kullanılan yöntemler, araştırma soruları, araştırmanın sınırlılıkları hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulguların değerlendirilip bu kapsamda hipotez soruları incelenmiştir. Son olarak sağlık profesyonellerinin sağlık kurumları işletme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilgi ve görüşlerine yönelik saptanan bulguları ile konuyla ilgili literatür incelenerek mevcut çalışmaların bulguları karşılaştırılmış ve araştırmanın önerileri sunulmuştur.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; sağlık kurumları işletme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları hakkında güncel literatür taranarak kavramsal bir çerçeve oluşturmak ve sağlık kurumunda çalışan hekim, hemşire ve idari personelin yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilgi ve görüşlerini belirlemektir.

Araştırmanın Problemi ve Soruları

Çalışmanın teorik bilgileri ve amaçları doğrultusunda geliştirilen araştıma soruları aşağıdaki gibidir:

Soru 1: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri sosyo-demografik değişkenlere göre farklılık göstermekte midir?

Soru 1.1: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri öğrenim durumuna göre farklılık göstermekte midir?

Soru 1.2: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

Soru 1.3: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri yaşa göre farklılık göstermekte midir?

Soru 1.4: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri mesleğe göre farklılık göstermekte midir?

Soru 2: Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri sosyo-demografik değişkenlere göre farklılık göstermekte midir?

Soru 2.1: Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri öğrenim durumuna göre farklılık göstermekte midir?

Soru 2.2: Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

Soru 2.3: Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri yaşa göre farklılık göstermekte midir?

Soru 2.4: Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri mesleğe göre farklılık göstermekte midir?

Araştırmanın Önemi

Günümüzde yapay zekâ teknolojisindeki gelişmeler sağlık hizmeti sunumuna adapte edilmektedir. Ayrıca gerek klinik gerekse de idari faaliyetlerde çeşitli yapay zekâ araçlarının daha sıklıkla kullanılacağı öngörülmektedir. Sağlık hizmetleri birçok meslek grubunun iş birliği içerisinde çalışması gerekliliği, ertelenemez nitelikte olması, sağlık personelinin yetersizliği, erken ve doğru tanının önemi, verilen sağlık hizmetinin yönetiminin kaliteli, etkili ve verimli bir şekilde sunulması gibi önemli ihtiyaçlar kurumları ve bireyleri sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekânın kullanımına yönlendirmektedir. Çünkü bu alanda yeni çıkan teknolojilerin sunduğu avantajlardan kurumlar yararlanmak istemektedir. Özellikle sağlık hizmetlerinin üretimi başta olmak üzere tüm işletme faaliyetlerinde işlevlerin etkili, kaliteli ve daha yüksek performansla gerçekleştirmesine destek olan bu yapay zekâ uygulamalarının kullanım alanlarının sağlık sektöründe arttığı görülmektedir. Bu nedenle, tüm çalışanların (sağlık ve idari personelin) yapay zekâ teknolojilerini kullanma konusunu titizlikle ele almaları gerekmektedir. Sahada görev yapan kişilerin (sağlık ve idari personelin) yapay zekânın temel işletme fonksiyonları ile ilgili temel bilgilerini, görüşlerini ve endişelerini anlamak, sağlık işletmelerinin temel işletme fonksiyonlarında yapay zekâ uygulamaları konusunda farkındalıklarının artırılmasını ve bu konuda verilmesi gereken eğitimin şekillendirilmesini sağlayabilir (Yılmaz, 2021). Yapılan literatür taramalarında tıp öğrencilerinin yapay zekânın sağlıkta kullanımına yönelik görüşleri (Pinto dos Santos vd., 2018; Öcal vd., 2020; Karaca vd., 2021) bulunmasına rağmen sahada görev yapan kişilerin (sağlık ve idari personelin) görüşlerine yönelik çalışmaların kısıtlı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda araştırma, sahada görev yapan bir anlamda sektörün uygulayıcıları olan sağlık (hekim, hemşire) ve idari personelin sağlık işletmelerinin temel işletme fonksiyonlarında yapay zekâ kullanımına yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca sağlık hizmetlerinin yapay zekâ uygulamaları konusunda kapsamlı bir çerçeve oluşturulmasında yeterli bir Türkçe

literatür mevcut değildir. Bu yönüyle de Türkçe literatüre katkı sağlanması çalışmanın özgün değerini ifade etmektedir.

Araştırmanın Yöntemi

Tez çalışmasında nicel yöntem tercih edilmiştir. Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 22 programından yararlanılmıştır. Veri analiz yöntemlerinin belirlenmesinde normallik dağılımına karar vermek için Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır. Test sonucunda anlamlılık düzeyi 0,00 çıkmıştır ($p < 0,05$). Bu da çarpıklık basıklık koşullarını sağlamadığını göstermektedir. Normallik dağılım koşullarını sağlamadığı için verilerin analizinde non-parametrik testler kullanılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (frekans, yüzdelik dağılım), Mann-Whitney U testi, Kruskal Wallis-H testi ve Ki-Kare analizi kullanılmıştır. Veriler %95 güven düzeyinde ($p = 0,05$) analiz edilmiştir.

Araştırmanın Kısıtlılıkları

Araştırmanın bir kısıtı araştırmaya sadece hekim, hemşire ve idari çalışanlarına yönelik olup diğer sağlık çalışanlarını kapsamamasıdır. Bir diğer kısıtı sadece Zonguldak ilindeki iki özel hastanenin çalışanlarına (hekim, hemşire ve idari çalışan) yönelik olmasıdır. Anket soruları literatür taramasıyla ulaşılan bilgiler ile geliştirildiğinden anket soruları formdaki sorular ile sınırlandırılmıştır.

BÖLÜM 1. YAPAY ZEKÂ

Yapay zekâ (AI), genellikle yetenekli insan zekâsına ihtiyaç duyulan görevleri gerçekleştirebilmek için sonucun başarı şansını arttırmaya yönelik harekete geçebilen akıllı makinelerin toplanan verilere dayanarak yorumlama, tanımlama, hareket etme ve analiz gibi görevleri özerk bir şekilde yürütülmesini sağlayan, cihazları akıllı ve verimli hale getirecek programlar ve algoritmalar geliştiren bilgisayar bilimine dayalı modern bir yaklaşımdır (Manickam vd., 2022; Dopico vd., 2022; Ahmed vd., 2022).

Yapay zekâ uygulamaları, verilerdeki kalıpların otomatik olarak tanınmasını, çözümlenmesini, süreçlerin geliştirilmesi ile süreçlerin daha hızlı, hassas ve standart (yapay zekâ ile en uygun özelliklerin analizi ve belirlenmesi) olmasını sağlayarak üretkenliği artırması, makinelerin bakım ihtiyaçlarının tahmin edilmesi ve arıza süresinin azaltılmasında üreticiyi veya kullanıcıyı desteklemektedir (Ahmed vd., 2022). Böylelikle tehlikeli veya erişilemeyen ortamlarda çalışan akıllı robotlar vb. aracılığı ile çalışanlar için daha güvenli, enerji sürdürülebilirliği açısından daha verimli, daha koordinasyonu yüksek ve makineler ile insanlar arasındaki iş birliğinin artmasına (örneğin yapılan tahlillerin hekime programlar aracılığıyla iletilmesi) dayalı bir ilişki sürdürülmesine neden olur (Dopico vd., 2022). Belirtilen bilgiler ışığında bu çalışmada yapay zekâ türleri ve bunların sağlık hizmetleri temel faaliyetlerinde kullanımından bahsedilerek sağlık hizmetlerinin temel faaliyetlerinde yapay zekâ kullanım örneklerine yer verilmiştir.

1.1.Yapay Zekâ Türleri ve Sağlık Hizmetlerinde Kullanımı

Yapay zekâ teknikleri, temelde makine öğrenimi, derin öğrenme, doğal dil işleme ve yapay sinir ağlarından oluşmaktadır.

Sağlık hizmetleri verilerinin kullanılabilirliği ve büyük veri analitik yöntemlerinin hızlı gelişimi, yapay zekânın sağlık hizmetlerinde son zamanlardaki başarılı uygulamalarını mümkün kılmıştır (Jiang vd., 2017). Yapay zekâ, çeşitli alanlardaki zor problemlerin üstesinden gelmek ve gerçek dünya uygulamalarında karmaşık problemleri çözmek için çok sayıda güçlü ve pratik araçlar üretmiştir (Zhao vd., 2020).

Günümüzde sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamaları, yapılan tetkiklerin sonuçlarını veya hastaya tanımlanan reçetelerin taranarak kullanılan uygulamalar aracılığıyla mesaj gönderme gibi sistemlerle dijitalleştirilmesi kâğıt kullanımının azaltılmasını, kâğıda bağlılığın kırılmasını sağlamaktadır. Ayrıca yapay zekâ aracılığıyla hastaların

tıbbi verilerini klinisyenlerle buluşturarak güvenli bir ağ üzerinden toplanması, işlenmesi, iletilmesi için uzaktan erişime olanak tanır. Yapay zekâ uygulamaları iş yükünü azaltarak zaman tasarrufu sağlanmaktadır. Ayrıca insandan kaynaklanan hataları azaltarak sürdürülebilir kaliteyi desteklemektedir (Samuels, 2019; Manickam vd., 2022; Akalın ve Veranyurt, 2021; Qureshi vd., 1998):

Yapay zekâ uygulamalarının birçok avantajına rağmen dikkate alınması gereken bazı olumsuzlukları da olabilir. Örneğin laboratuvar, görüntüleme ve benzeri şekilde yapılan tetkikler tek başlarına yeterli olmayıp hekimlerin tetkikleri inceleyip bir insan tarafından yorumlaması gerekmektedir. Hatta kanıtların yetersizliğinde bazı sezgilerin kullanımı gerekebilir. Bu durumda yapay zekâ uygulamalarında sezgi eksikliği vardır. Ayrıca sistemlerin sürekli değişen gelişmelere uyum sağlanması gerekir. Bu noktada da zorluklar yaşanabilmektedir. Bunlara ilave olarak sistemlerin kurulumu, kullanılan malzemeler, onarım, bakım masrafları yüksek olabileceğinden malzemelerin yetersizliği ve mali yetersizlikler söz konusu olabilmektedir. Ayrıca tıp bilgisinin kısa periyotlarda güncellemesi gerekmesi de önemli bir dezavantaj olarak söylenebilir (Akalın ve Veranyurt, 2021; Franklin, 2014; Qureshi vd., 1998).

Sonuç olarak yapay zekâ makine öğrenimi, derin öğrenme, doğal dil işleme, yapay sinir ağları olmak üzere çeşitli alt kümeleri içerir ve modern tıp bilimlerinin performanslarını artırabilecek benzersiz yetenek ve işlevlere sahiptir. Bu tür akıllı sistemler, klinik tanı, tıbbi görüntüleme ve karar verme becerisiyle insan müdahalesini desteklemektedir (Manickam vd., 2022). Yapay zekâ alt alanlarının sağlık hizmetlerinde kullanılan alanlarından bazıları şu şekildedir:

1.1.1. Makine Öğrenimi

Bilgisayar programları (algoritmaların); sistemdeki verileri kullanarak verilerdeki örneklerden tahmin gücü ilişkilerini öğrendiği ve bilgisayarlar aracılığıyla istatistiksel modelleri verilere uygulayarak bilişsel işlem yapan bir sistemdir (Panch vd.,2018; Franklin, 2014; Karaküçük ve Eker, 2020). Sistemin başarısı, öğrenme sistemlerine girilen verilerle orantılıdır (Karaküçük ve Eker, 2020). Makine öğrenimi (ML), bir bilgisayar bilimi disiplini ve istatistiğin bir alt alanıdır (Henglin vd., 2017). Makine öğrenimi, bilgisayarlara bu görevi gerçekleştirmek için kurallarda açıkça programlama yapmadan tahmine dayalı görevleri gerçekleştirmeyi öğretmeye odaklanmaktadır (Henglin vd., 2017). Bilgisayarların karmaşık istatistiksel modeller oluşturarak tipik olarak veri

biçiminde sağlanan deneyimlerden öğrenmesini içerir (Henglin vd., 2017). Makine öğrenimi ve büyük veri, aslında çoğu klinisyen tarafından tanınan geleneksel istatistiksel modellerle derinden ilişkilidir (Beam ve Kohane, 2018).

Makine öğrenimi yöntemleri artık, mevcut ölçüm verilerinin basit analitik sorgularından, ham görüntülerin analiz edilmesiyle ilgili daha karmaşık zorluklara kadar verilerle ilgili sorunları ele alabilir (Henglin vd., 2017). Makine öğrenimi, verilerde önceden gizlenmiş eğilimleri ortaya çıkararak bir sağlık sistemi içindeki hipotez oluşturma ve hipotez test etme görevlerini iyileştirme potansiyeline sahiptir ve bu nedenle hem bireysel hasta hem de sistem düzeyinde önemli potansiyel etkiye sahiptir (Panch vd.,2018).

Katarya ve Srinivas'ın (2020) kalp hastalığının tahmin edilmesi ve saptanmasında denetimli makine öğrenme tekniklerinin incelenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, uygun tekniklerin kullanılmasının kalp hastalığının tahmininde daha iyi sonuç elde edilmesini sağladığı belirtilmiştir.

Schegl ve arkadaşları (2017) görüntüleme verilerindeki anormallikleri tanımlamak için denetimsiz öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada retinanın optik koherens tomografi görüntüleri üzerindeki sonuçları, yaklaşımın retina sıvısı veya hiper-yansıtıcı odaklar içeren görüntüler gibi anormal görüntüleri doğru bir şekilde tanımladığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada üretken bir modeli ve bir ayırmacıyı aynı anda eğiterek, sağlıklı veriler üzerinde görünmeyen verilerdeki anormalliklerin tanımlanması sağlanmıştır (Schlegl vd., 2017).

Yapılan araştırmalar (Achhab ve Temsamani, 2021; Jia vd., 2018; Peck, 2013; Gnanapragasam vd., 2019; Sithambaram ve Tajudeen, 2022; Jędrzejka, 2019; Thibadoux vd., 2007; Liang ve Wu, 2022; Vesna, 2021; Pandey vd., 2022; Ford vd., 2012; Randeree ve Rao, 2004), yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetlerinin üretimi yanı sıra birçok işletme temel faaliyetinde de kullanıldığını göstermektedir.

1.1.2. Derin Öğrenme

Derin öğrenme (DL), makine öğreniminin özel bir biçimidir (Zohuri ve Zadeh, 2020). Derin öğrenme iş akışıyla ilgili özellikler görüntülerden otomatik olarak çıkarılır. Ek olarak derin öğrenme, bir ağa ham verilerin ve sınıflandırma gibi işlerin gerçekleştirmesi için bir görevin verildiği ve bunun otomatik olarak nasıl yapılacağını öğrendiği “uçtan uca öğrenme”yi gerçekleştirir. Bir makine öğreniminin iş akışı, ilgili özelliklerin

görüntülerden manuel olarak çıkarılmasıyla başlar. Bu özellikler daha sonra görüntüdeki nesneleri kategorize eden bir model oluşturmak için kullanılır (Zohuri ve Zadeh, 2020).

Derin öğrenme sağlık bilgi sistemleri, sağlık verilerinin coğrafi kodlanması, salgın gözetim, tahmine dayalı modelleme, karar desteği ve tıbbi görüntüleme alanlarında sağlık hizmetlerinin üretiminde genel olarak tıp uzmanlarına yardımcı olmaktadır (Tran vd., 2019). Örneğin Jankowski ve arkadaşları (2017) kızılötesi derinlik sensörü ölçümlerine dayalı olarak yaşlı sakinlerde düşme tespitini yapmak amacı ile bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada oluşturulan sistemin hassasiyet açısından ölçülen performansı %94, hassasiyeti ise %96 bulunmuş olup gerçek hayattaki uygulamalarda kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Jankowski vd., 2017).

1.1.3. Doğal Dil İşleme

Doğal dil işleme (NLP), genellikle arama (metin, ses), metin sınıflandırması, öneri sistemleri, makine çevirisi, konuşmayı tanıma, simgeleştirme, ayrıştırma, soru cevaplama, otomatik özetleme gibi alanlarda gelişen bir alanıdır (Franklin 2014; Hardeniya, 2016; Campesato, 2020). Yapılan bir çalışmada hekimlerin tedavi planlarını desteklemek için doğal dil işleme sistemi kullanılarak binlerce tıbbi makalenin analiz edilebileceği böylelikle hekimlerin bilgilendirilmesine katkı sunulabileceği belirtilmektedir (Marr, 2018).

Doğal dil işleme, insan dilini analiz etme ve anlama yeteneği nedeniyle akıllı sağlık hizmetlerinde ve özellikle de sağlık hizmetlerinin üretiminde önemli bir rol oynamaktadır (Zhou vd., 2022).

Büyük veri sistemine katkıda bulunan “sağlık kayıtları” bilgilerinin toplanması için “doğal dil işleme” uygulanmaktadır (Tran vd., 2019). Doğal dil işleme, müşterilere gerçek zamanlı yardımcı olabilmesiyle iş gücünün azalmasını ve verimliliğin artırılmasını sağlayarak işletme giderlerinin azalmasına katkıda bulunmaktadır (Bulutistan, 2023; Makine Öğreniminin İşletmelere 8 Faydası, 2023).

1.1.4. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları (ANN), biyolojik bir sinir sisteminden sonra modellenen ve bir bilgisayar yazılım programı olarak uygulanabilen, bilgi işlem öğelerinin dağıtılmış bir ağıdır. Girdi verilerindeki mevcut yaygın analitik tekniklerle kolaylıkla görülemeyen ilişkileri belirleme yeteneğine sahiptir. Yapay sinir ağı, bu ön bilgiye dayanarak yeni

sunulan veri setlerinde bulunan ilişkileri tahmin edebilir (Shi ve Wang, 2010). Klinik sinir ağları için ana veri seti elektronik sağlık kayıtlarıdır (Pandit ve Garg, 2021).

Halihazırda sağlık hizmetlerinin üretiminde yer alan teşhis sistemleri, biyokimyasal analiz, görüntü analizi ve ilaç geliştirme gibi alanlarda başarıyla uygulanmaktadır (Shi ve Wang, 2010). Bunların dışında yapay sinir ağları, onkoloji, nöroloji, radyoloji, ortopedi, kardiyoloji, pulmonoloji bilim dallarında hastalıkların tespit ve değerlendirmelerinde kullanılmaktadır (Haglin vd., 2019).



BÖLÜM 2. SAĞLIK KURUMLARI TEMEL İŞLETME

FAALİYETLERİNDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI

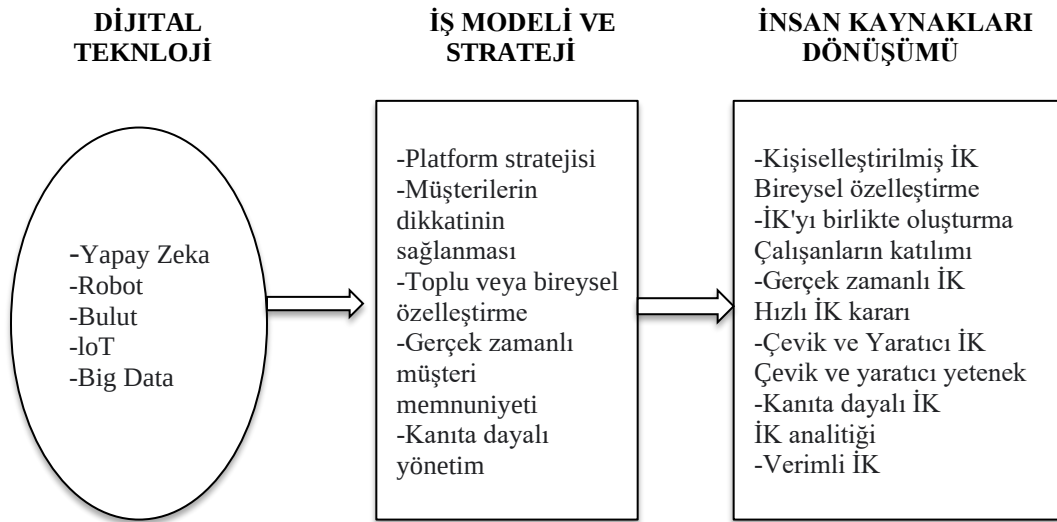
Yapay zekâ tüketiciler, çalışanlar ve kuruluşlar için değer oluşturma potansiyeline sahiptir (Chowdhury vd, 2022). Ayrıca yapay zekâ, işletmelerin maliyet ve zaman tasarrufuna katkı sunan önemli ve hızla gelişen bir teknolojidir. Bu teknoloji bahsedilen katkıları sunmak üzere yapay zekâ finans, insan kaynakları (İK), pazarlama, üretim gibi işletmelerin temel fonksiyonlarına girmiştir (Tiwari vd., 2021; Achchab ve Temsamani, 2021).

2.1. İnsan Kaynakları ve Yapay Zekâ

İnsan kaynakları yönetimi sağlık işletmelerinin önemli fonksiyonlarından biri hatta çekirdeğidir (Yu vd., 2022). Birçok çalışma, insan kaynakları yönetiminin verimliliğini bilgi teknolojilerinin entegre edilmesiyle artırılabilirliğini göstermiştir (Gong vd., 2022).

Şekil 1

İnsan Kaynakları Değişikliği için Anlayış Çerçevesi



Kaynak: Park (2018)

Şekil 1'deki, iş stratejisi ve insan kaynakları yönetimindeki bu değişim kanalını göstermektedir (Park, 2018). Değişim çerçevesinde insan kaynakları yönetiminde bu değişim ve dönüşüm için altı önemli başlıktan bahsedilebilir. Bunlar şu şekildedir (Park, 2018).

Kişiselleştirilmiş İKY: Özelleştirme stratejisini takip etmede rekabetçi olmak için firmaların yapay zekâ tarafından sağlanan bireysel bazda insan kaynaklarından yararlanmaları gerekir. Bu bağlamda İK kararı kişisel yeterliliğe, ihtiyaçlara veya potansiyele dayanmalıdır. Yüksek potansiyele yönelik İK uygulamaları zaten bu doğrultuda yapılmaktadır (Park, 2018).

İKY'yi Birlikte Oluşturma: Her firma insan ve yapay zekâ arasındaki iş birliğini anlamalı ve teşvik etmelidir. Yapay zekâ odak stratejisine sahip firmalarda bile, iş modelinde yenilikçi bir değişiklik yapmak için yapay zekâ ile iş birliği yapabilen çalışanlara ihtiyaç duymaktadır (Park, 2018).

Gerçek Zamanlı Olarak Yapılan İKY: Çevredeki sürekli değişim nedeniyle hızlı hareket etmek gerekir. Gerçek zamanlı müdahale ve karar verme insan kaynakları yönetimine uygulanabilir. Bu gerçek zamanlı geri bildirim sayesinde işletmelere daha hızlı ve kolay değerlendirme imkânı verir. Böylece bu uygulamalar, göreceli değerlendirmeyi mutlak olanla değiştirip gerçek zamanlı geri bildirimini güçlendirmektedir. Bunların dışında insan kaynaklarına ilişkin veri analizi ve gerçek zamanlı karar verme, gerçek zamanlı tanıma, prim, terfi veya rol ve sorumluluk değişikliği gibi İKY uygulamaları için yapılabilmektedir (Park, 2018).

Çevik ve Yaratıcı İKY: Bu uygulama, kararsız insan kaynakları, mevcut ürün veya hizmeti daha esnek ve verimli hale getirmek için insan ve yapay zekâyı birleştirilmeye yöneliktir. Dolayısıyla işletmelerde İK departmanları, makine mantığını anlayabilen ve yapay zekâ ile iş birliği yapabilen insanları işe almaya ve geliştirmeye doğru değişim göstermek yönünde evriliyorlar. Bu bağlamda da günümüzde uygun insan kaynağını seçerken bu teknolojilere uyum gösterebilmesi ve dijital yeterlilik gibi beceriler, temel beceri olarak kabul edilir (Park, 2018).

Kanıtı Dayalı İKY: Günümüz dünyasında işletmelerin iç ve dış çevrelerindeki karmaşıklıklarının artması nedeniyle hem karar verirken dikkate alınması gereken birçok değişkenin varlığı hem de yönetim ve kişisel sezgilere güvenmenin gerektiği bir dönem içindeyiz. Dolayısıyla kanıtı dayalı İKY, yöneticilerin daha fazla veri kullanarak veya gerçeklere dayalı karar vererek hareket etmesine dayanır (Park, 2018). Bu durum İnsan Kaynakları Bilgi Sistemlerinin (HRIS) büyümesine neden olmuş belli büyüklüğe erişmiş veriler de yapay zekâ kullanımını gerekli kılmıştır (Achchab ve Temsamani, 2021).

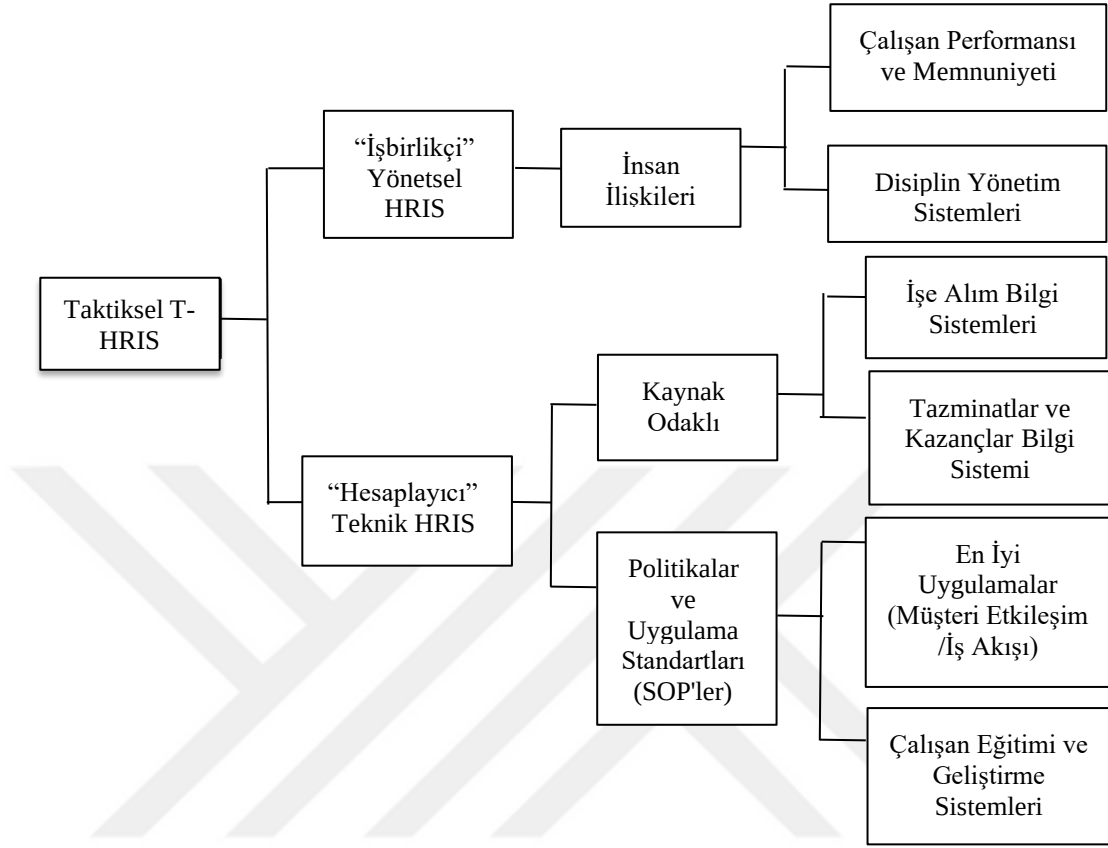
İnsan Kaynakları Yönetiminde Verimlilik Kavramı: İnsan kaynakları yönetiminin faaliyetlerini verimli bir şekilde gerçekleştirmesi gerekmektedir. Bu nedenle insan kaynakları faaliyetlerini gerçekleştirirken yapay zekâ uygulamalarından yararlanılmaktadır. İş başvurusunda bulunan kişilerin yapay zekâ uygulamaları aracılığıyla değerlendirilmesi buna örnek olabilir. Yapay zekânın hızlı ve doğrulukta gücü büyük veri analizlerinde faydalı olduğundan iş gücü yoğunluğunu azaltarak insanların daha temel ve yaratıcı konulara odaklanmasına sağlamaktadır (Park, 2018).

Votto ve arkadaşları tarafından (2021) bu konuda bir literatür tarama yapılmıştır. Sistematik bir literatür inceleme metodolojisi kullanan bu makale literatürde hangi taktiksel HRIS (T-HRIS-Tactical Human Resource Information Systems) bileşenlerinin yer aldığını ve her bir T-HRIS bileşeninin nasıl temsil edildiği tanımlanmıştır. Yönetimsel HRIS, kuruluş içindeki kişiler arası bağlantıları kolaylaştırmaya yardımcı olan insan ilişkileri teknolojilerinin etrafında toplanmıştır. Taktik düzeyde yönetimsel insan kaynakları yönetim uygulamalarının bilgi sistemi bileşenlerini geliştirmek, zaman alan görevleri kolaylaştırarak ve hem çalışanlara hem de müşterilere zamanı geri vererek insan kaynakları yönetimi yeteneklerini geliştirmektedir (Votto vd., 2021):

Taktiksel ve yönetimsel HRIS'in yapısını özetleyen metodoloji Şekil 2'de yer almaktadır (Votto vd., 2021).

Şekil 2

T-HRIS Çerçevesi



Kaynak: Votto vd. (2021)

Hesaplayıcı teknik HRIS ise, veri analizini, teknik anlayışı ve verimli iş akışını kolaylaştıran teknolojiler ve bilgi sistemleri etrafında dönmektedir. HRIS, bir kuruluş içindeki sorumlulukları ele alan iki dalı içermektedir: 1) Kaynağa Yönelik Yetenekler ve 2) Politikalar ve Uygulama Standartları (SOP'ler- Standards of Practice). Kaynak odaklı kısımda teknik HRIS perspektifinde çalışanı elde etmek ve elde tutmak her şeyden önce gelmektedir. Yönetim uygulamaları elde edildikten, eğitildikten ve çalışmaya başladıktan sonra gelmektedir. Teknik HRIS'in ikinci dalı politikalar ve uygulama standartları, çalışan eğitim ve gelişim verilerini analiz etmeye ve yorumlamaya odaklanmaktadır. Bu şube, bir kuruluşun elde tutmayı güçlendirmek ve becerilerini daha da geliştirmek için insan sermayesine yatırım yapma ve halihazırda var olan varlıkları destekleme becerisini ifade etmektedir. Çalışanlara yeni veya mevcut becerileri geliştirmek için eğitim ve öğretim sağlamak, HRIS'in bu bileşenin değerlendirildiği bir yatırım getirisi olarak görülebilir (Votto vd., 2021).

Teknik T-HRIS içindeki bu dallarda da kuruluş içindeki müşteri katılımı ve iş akışı için En İyi Uygulamaları, yetenek yönetimi için İşe Alım Bilgi Sistemleri, Çalışan Eğitimi ve Gelişimi Sistemleri ve bir çalışanın menfaatlerini ve ücretini yöneten Tazminat ve Yan Haklar Bilgi Sistemleri yer almaktadır. Yönetimsel HRIS, bir kuruluş içindeki zorlukların üstesinden gelmek için "iş birlikçi" yaklaşımlar olarak kabul edilirken teknik HRIS, kararları etkilemek ve rekabet üstünlüğünü koruma zorluğunun üstesinden gelmek için verileri kullanan "hesaplayıcı" ve doğrudan olarak görülmektedir (Votto vd., 2021).

Ayrıca aşağıdaki çalışmalarda da İK'da yapay zekâ çalışmalarına örnekler verilmektedir.

İnsan kaynaklarında yapay zekâ uygulamaları performans yönetimi, maaş değerlendirme, çalışan ilişkileri yönetimi, çalışan performans göstergesi ve değerlendirilmesi, raporlama gibi konulara destek olmaktadır (Jia vd., 2018; Peck, 2013).

Başarılı bir iş gücünü desteklemek ve geliştirmek için yapay zekânın nasıl kullanılabileceğine ilişkin bazı çalışmalar mevcuttur (Achhab ve Temsamani, 2021; Jia vd., 2018; Peck, 2013; Gnanapragasam vd., 2019; Sithambaram ve Tajudeen, 2022). Aşağıda bu çalışmalardan bazı örnekler verilmektedir.

Qin ve arkadaşlarının (2020) yaptığı çalışmada işe başvuranların algı yeteneğini, kelime düzeyinde anlamsal temsili ve deneyimini kullanarak tekrarlayan sinir ağı tabanlı bir başvuran-iş eşleştirme çerçevesi ortaya koymuştur. Bu yöntem, el emeğine bağımlılığı azaltarak işe alım personelinin daha iyi yorumlanmasını sağlayıp istihdam edilebilirliği artırılabilir (Qin vd., 2020).

Jawad'ın (2020) yaptığı çalışmada çalışanların bilgilerini terfi, maaş ve kayıt gibi farklı faaliyetler açısından yönetmek için web sitesi tabanlı bir insan kaynakları yönetim sistemi önermiştir. Elde edilen sonuçlar önerilen sistemin, ele alınan bilgilerin yönetimi ve saklanması açısından yüksek performans ve önemli bir verimlilik elde ettiğini göstermektedir (Jawad, 2020).

Genel olarak yapay zekânın uzun vadede İK profesyonellerinin yerini alacağı muhakkaktır. Ancak yapay zekâ yalnızca tekrarlayan görevleri otomatikleştirmek veya ön yargılar olmadan değerli içgörüler sağlamak gibi İK profesyonellerinin işini basitleştiren işlevleri yerine getirebileceği de unutulmamalıdır (Sithambaram ve Tajudeen, 2022).

2.2. Muhasebe-Finans ve Yapay Zekâ

Muhasebe, işletmenin mali bilgilerini nasıl kaydettiğini, düzenlediğini ve anladığını gösteren ticari işlemlerin toplanması, derlenmesi ve sistematik olarak kaydedilmesi sürecidir (Christianson vd., 2020). Muhasebede veri girişinden tahminlere kadar farklı süreçlerde hata oranının azaltılabileceği ve yanlış verilerin oluşturabileceği finansal riskin yanı sıra işletmelerin itibarı da etkileneceğinden işletmeler ve uygulayıcılar, hata oranlarını azaltmak için yapay zekâ tabanlı çözümlerden yararlanmalıdır (Banța vd., 2022). Yapay zekâ programı uygulayıcılar tarafından girilen hatalı bir veriyi algılayıp bildirebilir. Böylece oluşturulan muhasebe bilgilerinin kalitesinin de artırılması sağlanır (Jędrzejka, 2019).

Yapay zekâ uygulamaları ile muhasebe süreçleri, işlem verilerinin kaydedilmesi, manipülasyonu ve yorumlanması, insanlar tarafından manuel işlem girişleri en aza indirilerek yazılım tarafından otomatikleştirme ile yapıldığı anlamına gelir (Emetaram ve Uchime, 2021). Böylelikle kaynakların daha verimli kullanılmasına neden olunur. Tekrarlayan, manuel, sıkıcı görevlerin yapay zekâ aracılığı ile otomatikleştirilmesi; doğruluğu ve verimliliği artırıp kontrol, otomasyon ve dönem sonu görevlerini dahil ederek finans ve muhasebe ekiplerinin çalışma şeklini değiştirdiğinden zamandan tasarruf sağlanıp muhasebecilerin kuruluş için daha bilinçli kararları vermesi konusunda onları teşvik edebilir (Emetaram ve Uchime, 2021).

Emetaram ve Uchime (2021)'nin yapay zekânın muhasebe uzmanlığı üzerindeki etkisinin incelenmesi yönünde yaptıkları araştırmada yapay zekânın muhasebe uzmanlığı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Postolache'nin (2012) yaptığı çalışmada akıllı teknolojilerin muhasebe faaliyetleri ve süreçlerinde kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır. Bunun yanında muhasebe uzmanlarının yapay zekâ gibi yeni teknolojilerin muhasebe faaliyetlerinde kullanımının yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Liang ve Wu'nun (2022) yaptıkları araştırmada yapay zekâ kavramından yola çıkılarak iş verimliliği ve muhasebe bilgilerinin güvenilirliğinin artırılması sağlanıp dolandırıcılığı azaltmak için muhasebe iş süreçlerinde yapay zekâ kullanımının avantajları ile ticari sırların sızdırılması, belirsiz sorumluluk, teknik riskler gibi dezavantajlar analiz edilmiştir. Yapay zekâ aracılığıyla kendi kendine yapılan veya yabancı orijinal belgeler, envanter yönetimi, bordro muhasebesi, finansal muhasebe, finansal analiz, finansal

bütçeleme gibi muhasebe iş süreçlerinde uygulanması daha da detaylandırılarak muhasebe süreçlerinin gelişimine yardımcı olması planlanmıştır (Liang ve Wu, 2022).

Aynı çalışmada belirtilen yapay zekânın geleneksel muhasebeye göre güncel avantajları arasında iş sürecinin basitleştirilmesiyle birlikte verimliliğin ve iş kalitesinin artırılmasıyla elde edilen bilgilerin güvenilirliğinin artması; personel sayısının azalmasıyla yapılan işlemlerin sistem üzerinde yürütülmesini ve kontrol edilebilirliğini kolaylaştırmış olup dolandırıcılık riskini azaltmıştır. Geleneksel muhasebeye göre yapay zekânın zayıf yönleri arasında kötü niyetli kişiler tarafından kurum bilgisayarlarının hacklenmesi ile ticari sırların ifşa edilmesi, sistemsel hataların oluşabileceği veya çalışma ortamından etkilenerek zamanla güncellenme gerekliliğinin olması, teknik istikrarsızlık vb. risklerin olduğu bahsedilmiştir (Liang ve Wu, 2022).

Vesna'nın (2021) yaptığı çalışmada finansal risk yönetiminde farklı yapay zekâ teknikleri uygulamaları incelenmiştir. Geçmişte kullanılan yöntemlerin etkinliğinin azalması ve finansal risk yönetiminin yeniden yapılandırılma gereksinimi nedeniyle finansal risk yönetiminde farklı yapay zekâ teknikleri uygulamaları gündeme gelmiştir. Ayrıca bu alanda yapay zekâ tekniklerinin kullanımının etkinliği kanıtlanması, hem finansal kurumlarda hem de şirketlerde hızlı, düşük maliyetli ve gelişmiş finansal risk yönetimine katkıda bulunması gibi nedenler konuya ilgiyi artırmıştır (Vesna, 2021).

2.3. Üretim ve Yapay Zekâ

Sağlık kurumları ağırlıklı olarak hizmet üreten işletmelerdir. Sağlık kurumlarında üretim yönetimi, mevcut tıbbi prosedür ve yöntemlerle olması gereken kalitede, istenilen zaman, fiyat ve miktarda yapılan eylemleri kapsamaktadır (Tengilimoğlu vd., 2018). Sağlık hizmetleri koruyucu sağlık hizmetleri (insana yönelik hizmetler-erken tanı ve uygun tedavi, ilaçla koruma, acil müdahale, aşılama, sağlığa zararlı alışkanlıklarla mücadele), tedavi edici sağlık hizmetler (ayaktan ve yatarak tedavi) ve rehabilite edici sağlık hizmetlerinden (tıbbi rehabilitasyon-rehabilite hizmetleri, hemşirelik bakım hizmetleri, evde bakım hizmetleri) oluşmaktadır (Atlı ve Yücel, 2018; Atasever ve Bağcı, 2020).

Sağlık ırk, din, siyasi inanç, ekonomik veya sosyal durum ayrımı gözetmeksizin yalnızca hastalık veya sakatlığın olmayışı değil; fiziksel, zihinsel ve sosyal yönden tam bir iyilik halidir (World Health Organization, 2023). Bu doğrultuda sağlık kurumlarına başvuran bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda sağlık kurumlarının verdikleri sağlık hizmetleri şu şekildedir (Tengilimoğlu vd., 2018):

- Poliklinik hizmetleri (ayaktan tetkik ve tedavi hizmetleri)
- Klinik hizmetleri (yatarak tetkik ve tedavi hizmetleri)
- Laboratuvar hizmetleri (tetkik ve araştırma hizmetleri)
- Doğum hizmetleri
- Rehabilitasyon hizmetleri
- Eğitim ve araştırma hizmetleri

Sağlık kurumları üretim sistemi süreçlerinin unsurlarına genel bir bakış açısıyla bakıldığında girdi, süreç, çıktı ve geri bildirimden oluşmaktadır. Girdiler bina, demirbaşlar (araç-gereçler), tıbbi cihaz ve malzemeler (ilaç, röntgen cihazı gibi), insan gücü; süreç (üretim), klinik ve poliklinikte verilen muayene, teşhis ve tedavi hizmetleri, ameliyathane, doğum hizmetleri, temizlik ve yemek hizmetleri, otelcilik hizmetleri; çıktı taburcu edilen hasta (haliyle, sağlık, iyileşme veya şifa ile taburcu edilen hasta), laboratuvar sonuçları, röntgen veya diyaliz gibi cihazların çekim veya seans sayıları; geri bildirim anket, telefon vb. şekillerde taburcu olan hastaların deneyimlerinden yararlanmayı kapsamaktadır. Yapay zeka teknolojilerinin sağlık hizmetlerinin bu üretim süreçlerinin her birinde kullanılması, faaliyet performansında ve yenilikçilikte artış gibi önemli avantajlar sunmaktadır (Tiwari vd., 2021).

Sağlık hizmetlerinin üretim süreçlerinde kullanılan bu yapay zeka uygulamaları aşağıda detaylı olarak verilmektedir.

2.3.1. Elektronik Sağlık Kayıt Sistemi

Hekimler elektronik sağlık kayıtlarında (ESK- Electronic Health Records: EHR) bulunan yüksek miktardaki çoğu yapılandırılmamış olan verileri manuel olarak analiz ettiklerinde, analiz sürecinin zaman alıcı olmasının yanında analiz sonuçları hataya açık hale gelmektedir (Gültekin, 2021). Klinik verilerin otomatik analizi hastanın tıbbi geçmişiyle birleştirildiğinde doğru ve güvenilir bilgi kısa sürede ulaşılabilir olmaktadır (Gültekin, 2021).

ESK'nın dijital ortamda kaydedilmesi yapay zeka uygulamalarının hastaların sağlık kayıtlarına kolayca erişerek kullanılmasını ve işleyip analiz edilmesini sağlamaktadır (Gültekin, 2021). ESK'lar, makine öğrenme algoritmaları için tıbbi veri kaynağıdır (Gültekin, 2021). Yapay zeka algoritmaları bu tıbbi verileri kullanarak hastalıkların

teşhisi, tedavisi veya radyoloji, patoloji, genetik ve onkolojinin veri analizleri gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Gültekin, 2021). Örneğin elektronik sağlık hizmeti kayıtlarının artan kullanımıyla yapay zekâ, ameliyat sonrası akut böbrek hasarı prognozuna izin verebilir ve klinik yönetime yardımcı olabilmektedir (Kelly vd., 2021).

Elektronik sağlık kayıt sistemi, tıbbi kayıtlar, laboratuvar sonuçları gibi işlemlerin kağıtla işlenmesi sorununu çözmenin yanında sağlık sektöründe verimlilik sağlar ve yüksek doğrulukta bir veri havuzu oluşturur (Wang ve Zhou, 2021). ESK'nın ana kaynağı hastanın tıbbi kaydıdır. Tıbbi kayıt, hastanın hayati belirtileri, tanı, ilaçlar, tedavi planları, ilerleme kayıtları, sorunlar, aşılama tarihleri, alerjiler, laboratuvar vb. test sonuçları, radyolojik görüntüler ve deneyler gibi önemli klinik verilerinin ve tıbbi geçmişinin eksiksiz bir kaydıdır. Hastanın tüm hastalıklarını ve sağlıkla ilgili verilerini eksiksiz içermelidir. Elektronik sağlık kayıt sistemi, özellikle güvenlik ve maliyet etkinliğinde yaptığı iyileştirmeler ile avantaj sağlamaktadır (Wang ve Zhou, 2021).

ESK, demografi, tanılar, fiziksel muayeneler, sensör ölçümleri, laboratuvar test sonuçları, reçete edilen veya uygulanan ilaçlar ve klinik notlar dahil olmak üzere çeşitli hasta bilgilerini saklamaktadır (Shickel vd., 2018). Laboratuvar hizmetlerinde yararlanılan ESK'lar postanalitik ile hataların azalmasını, süreçlerin iyileştirilmesini, test sonuçlarının hızlı bir şekilde çıkıp hekime ulaştırılmasını, az çalışanla çok işin gerçekleştirilmesini sağlayarak önemli avantajlar sunmaktadır (Öztürk, 2021).

Miotto ve arkadaşlarının (2016) yaptıkları çalışmada klinik öngörücü modellemeyi kolaylaştıran ESK verilerinden genel amaçlı bir hasta temsili üretmek için yeni bir denetimsiz derin özellik öğrenme yöntemi sunulmuş ve çeşitli klinik alanlardan ve geçici pencerelerden 78 hastalığı içeren 76.214 test hastası kullanılarak bir değerlendirme yapılmıştır. Yapılan bu değerlendirme sonuçlarında ham ESK verilerine dayalı temsiller ve alternatif özellik öğrenme stratejileri kullanılarak elde edilenlerden önemli ölçüde daha iyi performans gösterilmiştir. Araştırma, EKS'lerde uygulanan derin öğrenmenin, gelişmiş klinik tahminler sunan hasta temsillerini türetebileceğini ve klinik karar sistemlerini güçlendirmek için bir makine öğrenimi çerçevesi sağlayabileceğini göstermiştir.

2.3.2. Klinik Karar Destek Sistemi

Klinik karar desteği, profesyonellerin hasta bakımını geliştirmek için klinik kararlar almasına yardımcı olan bir sistem veya süreç olarak tanımlanmıştır (Vetter, 2015). Karar

destek bilgi teknolojileri, sağlık hizmeti sağlayıcısının bilgisi ile performansı arasındaki boşluğu kapatmaya yardımcı olan uygulamalardır (Vetter, 2015). Sağlık hizmetleri yapay zekâ destekli bilgisayar programı olan karar destek sistemlerinin kullanıldığı alanlar şu şekildedir (Akalin ve Veranyurt, 2022):

- Klinik Hastalık Uyarı Sistemi
- Klinik Hastalık Yönetim Sistemi
- Teşhis Odaklı KKDS
- Acil Odaklı KKDS Sistemi
- İlaç-İlaç, İlaç-Besin Etkileşim Sistemi
- Reçete Yazma Destek Sistemi
- Eczane Destek Sistemi

Hekimin ilaç adlarını yazdıktan sonra el yazısının okunmaması gibi nedenler ilaç hatalarına yol açabilmektedir (Malbog vd., 2022). Yanlış dozda ilaç kullanımı hastanın sağlığını olumsuz etkileyerek riskli ilaçların yanlış kullanımı ölüme bile neden olmaktadır (Malbog vd., 2022). Eczane karar destek sistemi muhtemel ilaç etkileşimleri hakkında uyarı vermektedir (Özata ve Aslan, 2004). Karar destek sistemi hastanın tedavisinde kullanılacak ilacın sisteme girilmesi ile hastaya yan etki yapacak bir tedavinin olması halinde hekime sistem tarafından uyarı yapılmaktadır. Bununla birlikte hekimin bulguları girildiğinde sistemde hastaya yönelik ilaç önerisi bulunabilmektedir.

Klinik karar destek sistemleri son yirmi yılda sağlık hizmeti bakım sunumunun kalitesi üzerinde artan olumlu etki gösteren kanıta dayalı müdahalelerdir (Vetter, 2015). Dijital tıp, sosyal olarak acil olan sorunu çözmek için önemli bir katkı sunmaktadır (Barrett vd., 2019). Hastaların yoğun ve yaşamsal faaliyetlerinin riskli olduğu acil ve yoğun bakım gibi birimlerde hastanın değerlerindeki olumsuz değışikliklerin sensörler aracılığıyla bildirilmesi hastaya gerekli müdahalenin zamanında yapılmasını sağlamaktadır (Barrett vd., 2019). Tıpta yapay zekâ sistemleri, hastalıkların erken teşhisini sunarak veya en uygun şekilde kişiselleştirilmiş tedavi planları önererek sağlık hizmetlerini önemli ölçüde iyileştirmeyi desteklemektedir (Gerke vd., 2020).

Bilgisayar Destekli Tanı (Computer Aided Diagnosis: CAD) tıbbi görüntülerin bilgisayarlı analizinden elde edilen çıktıyı lezyonları saptamada, hastalığın yaygınlığını değerlendirmede ve yanlış negatif vaka oranını azaltmak için radyolojik tanının

doğruluğunu ve tutarlılığını geliştirmede ikinci bir görüş olarak bunu kullanan radyoloğa yardımcı olur (Deepa ve Devi, 2011).

Yapay zekâ yapay sinir ağı uygulamaları EEG ve EKG gibi analizlerinde veya tomografi ile MR gibi radyolojik görüntüleme işlemlerinde kullanılmaktadır. Yapay zekâ, tıbbi görüntülerdeki tümörlerin bilgisayar destekli tespiti için de yararlı olmaktadır (Pannu, 2015). Üç boyutlu MRI beyin tümörü görüntülerinin sınıflandırılması, çeşitli tıbbi görüntü analizi, bilgisayar destekli tanı ile genel regresyon sinir ağı tabanlı otomatik üç boyutlu sınıflandırma yöntemi önerilmiş olup MRI görüntülerini verimli bir şekilde sınıflandırmakla kalmayıp aynı zamanda insanları önceki sınıflandırma yönteminin zaman alan parametre ayarlama sürecinden de kurtardığı tespit edilmiştir (Zhang ve Sun, 2003). Bu tür yaklaşımlar, çeşitli kanser türlerinin ve doğuştan kalp kusurlarının teşhisinde de yardımcı olur (Pannu, 2015).

Yapay zekâ teknikleri uygulamaları üzerine yapılan bir araştırmada tıbbi görüntü sınıflandırmasının hemen hemen tüm görüntüleme yöntemlerinde sinir ağı yaklaşımı kullanılarak mamografi analizi, MR beyin analizi, endoskopik analizler, kemik ve retina analizi, tomografi analizi, cilt hastalıkları analizi vb. yaygın olarak kullanıldığı tespit edilmiştir (Deepa ve Devi, 2011). Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, mamografiye odaklanarak meme kanserinin saptanmasına ve teşhis edilmesine yardımcı olmak için hesaplamalı tekniklerin kullanımına büyük ilgi vardır (Deepa ve Devi, 2011). Meme lezyonlarının tespiti ve ardından şüpheli lezyonlardan biyopsi kararı alınması için birincil araçtır (Deepa ve Devi, 2011). Yapılan başka bir araştırmada makine öğrenimi yaklaşımı kullanılarak geliştirilen modelde parkinson hastalığının motor semptomunun yoğunluğu gösterilmiş böylelikle hastalığın ilerleme seyrinin takip edilmesi ve ilacın hastaya olan etkisinin incelenmesine olanak sağlanmıştır. Ayrıca araştırmada %92,8 sınıflandırma doğruluğuna ulaşıldığı belirtilmiştir (Pedrosa vd., 2018).

Hekimler hastanın teşhisini belirlerken ve çeşitli hastalıkların değerlendirilmesini yaparken yapay zekânın uzman sistemlerinden yararlanmaktadır. Tıbbi teşhis, doğru ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi gereken önemli ancak karmaşık bir görevdir. Bu noktada yapay zekâ uygulamalarının kullanımı faydalı olacaktır (Parthiban ve Subramanian, 2008). Otomatik tıbbi teşhis için kullanılan bir yapay zekâ sistemi hem tıbbi bakımı geliştirecek hem de maliyetleri azaltacaktır (Parthiban ve Subramanian, 2008). Centerstone Araştırma Enstitüsünün yaptığı araştırmada tanı koyma maliyetlerinin

yapay zekâ araçlarının kullanılmasının geleneksel tanı koymaya göre daha az maliyetli olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Mesko, 2017, aktaran Akalın ve Veranyurt, 2021).

Sonuç olarak yapay zekâ uygulamalarının sunduğu bu avantaj ile sınırlı kaynakların verimli, ekonomik, zamanında ve doğru şekilde kullanılması, kurumun faaliyetlerini sürdürülebilirliği açısından son derece önemlidir.

2.3.3. Sağlıkta Robotik Sistemlerin Kullanılması

Yapay zekâ makine öğrenimi, derin öğrenme, yapay sinir ağları, robotik gibi gelişmekte olan teknolojilerin rolü, bu tür verilerin çeşitli algoritmalar kullanılarak işlenmesinde önem kazanmaktadır (Kejriwal ve Mohana, 2022).

Bu tür teknolojilerin kullanılması ile verilere doğru ve hızlı bir şekilde erişebilmesi sağlanmakta olup analiz edilebilmesini de kolaylaştırmaktadır (Kejriwal ve Mohana, 2022).

Bu algoritmaların her biri, hastaya uygun tedavi süreci hakkında karar verme, tıbbi raporların analizi, bilinçli klinik kararlar verme, hastanelerdeki operasyonel görevlerde yardım, hayati belirtilerin izlenmesi, hastalıkların erken teşhisi dahil olmak üzere sağlık alanında çok sayıda uygulamaya sahiptir.

2.3.3.1. Chatbot

Yapay zekâ tabanlı sohbet robotları, sağlık hizmetlerinde ya terapötik ajanlar olarak ya da farklı sağlık hizmetleri işlevlerini desteklemek için kullanılmaktadır (Czere vd., 2022). Chatbot, bağlamsal tabanlıdır (Kandpal vd., 2020). Çünkü kullanıcı chatbota ilgili alan hakkında özel sorular sorduğunda chatbotun daha iyi ve uygun yanıt vermesine yardımcı olan eğitim modellerini depolamak ve işlemek için yapay zekâ tekniklerini kullanır (Kandpal vd., 2020). Chatbotlar, daha düşük maliyetlerle uzaktan tavsiye veya danışmanlık sunarak sağlık hizmetlerine erişimi iyileştirme potansiyeline sahiptir (Bates, 2019). Kurumlar açısından chatbot, müşteri deneyimi ve hizmet etkileşimini olumlu etkilediğinden operasyonel verimliliği iyileştirmektedir (STM ThinkTech, 2019). Chatbotlar, öngörücü teşhis veya randevu alma gibi diğer asistanlık hizmetleri sunarak sağlık sektörünün yeniden şekillendirilmesinde önemli bir rol oynayabilmektedir (Kandpal vd., 2020). Babylon Health, Ada Health ve Your.MD kişinin semptomlarını kontrol edebilen ve eylem planları önerebilen sohbet robotlarıdır (Bates, 2019). Bu sohbet robotları hastalara sorular sorarak yanıtları tıbbi veri tabanlarındaki vakalarla

karşılaştırmaktadır (Bates, 2019). Ardından olası teşhisler sağlayıp eyleme geçirilebilir sağlık bilgileri sunar ve gerekli doktor randevularının alınmasına yardımcı olmaktadır (Bates, 2019). Sensely, üye deneyimini geliştirmek, marka tercihini yükseltmek ve davranışları etkilemek için tasarlanmış, birinci sınıf içerikle desteklenen, empati odaklı bir konuşma platformu olarak kullanılmaktadır. Sensely, toplanan verilere ve akıllı algoritmasındaki bilgilere dayanarak kullanıcının semptomlarını yorumluyor ve bir teşhis öneriyor. Bir adım daha ileri gidilerek sanal tıp asistanı Molly, ekranda hastaların metin veya konuşma kullanarak iletişim kurabilecekleri sanal bir kişi olarak görünmektedir. Molly sanal tıp asistanı olarak hastanın semptomlarını konuşma, metin, resim ve video kullanarak değerlendirebiliyor (Bates, 2019; Sensely, b.t; Meskó vd., 2023).

Sağlık kurumlarında diğer chatbot kullanım alanları (Kumar ve Joshi, 2022; Yavuz, 2020; STM ThinkTech, 2019; *İlaçlar ve tedavi için SSS*, b.t):

- Bilgi desteği sağlar (Chatbotlar, hastanın sağlıkla ilgili hemen hemen tüm sorularına cevap verecek şekilde eğitilir).
- Randevuların planlamasını gerçekleştirir (Chatbotlar, hastanın randevu almasına yardımcı olmak için doktorun müsaitlik durumunu ve mevcut alanları almak için bir tıp kurumu veri tabanına bağlanır).
- Hastanın reçete talebini doktora iletebilmesi için hasta verilerini alır (Chatbotlar, hastanın sağlığı hakkında içgörüler konusunda doktorlara yardımcı olmak için hastanın temel ayrıntılarını ve semptomlarını sorabilir).
- Diğer tüm tıbbi araştırmalarda yardımcı olarak hareket edebilir (Chatbotlar, ilgili hastalık için faturalandırma tahmininde yardımcı olabilir, sigorta ayrıntılarını getirebilir ve önerebilir).
- Verilen hizmet veya haberler hakkında bildirimler aracılığıyla haberdar olmasını sağlar.
- İnsan kaynaklarında işe alım sürecinde adaylarla görüşme ve öz geçmişlerin incelenmesi sırasında kullanılmaktadır.
- Çalışan, aday veya müşterilerin tekrarlanan basit sorularına doğal dil işleme aracılığıyla cevaplandırılmaktadır.

- Tekrarlanan manuel işlemlerin otomatikleştirilmesini sağlar (Randevu alınmasında ve sonrasında takibinin yapılmasında, hizmet sonrasında hasta memnuniyet anketinin yapılmasında, alınan hizmet karşılığı olarak faturaların ödenmesinde vb.).

Chatbot kullanımının kuruma sağladığı bazı katkılar (STM ThinkTech, 2019; *İlaçlar ve tedavi için SSS*, b.t):

- Markanın prestijini iyileştirir.
- İş akışını basitleştirip bekleme sürelerini kısaltır.
- Tekrarlanan soruların hızlı cevaplandırılması, kişiye özgü kişiselleştirilmiş hizmet sunmasıyla müşteri memnuniyeti artırılması sağlanır.
- Kullanıcı ve hastalara sunulan hizmetin kalitesini artırmaktadır.
- Maliyetlerin düşürülmesini desteklemektedir.
- Tekrarlanan işlemlerin otomatikleştirilmesi ile tasarruf edilmektedir.

Klinisyenler için sohbet robotları, elektronik sağlık kayıtları ile etkileşimi düzene sokarak dokümantasyon yükünü azaltabilir (Bates, 2019). Modern elektronik sağlık kayıtları, klinisyenlerin tükenmişlik, artan bilişsel yük, bilgi kaybı ve klinik karşılaşmadaki diğer görevlerden dikkatin dağılması ile ilişkili olan konsültasyon notlarını yazması veya dikte etmesi için klinisyenlere büyük iş düşmektedir. Konuşma arayüzleri, klinisyenlere sözlü klinik karşılaşmanın unsurlarını otomatik olarak belgeleyecek araçlar sağlamak için konuşma tanıma, doğal dil işleme ve yapay zekâ alanlarındaki son gelişmeleri kullanılabilir (Liliana Laranjo vd., 2018, aktaran Bates, 2019). Klinisyenler, ilaç etkileşimleri ve yan etkiler hakkında hızlı ve kolay bir şekilde bilgi almak için sohbet robotlarını da kullanabilir. Örneğin Safedrugbot, doktorların ve diğer sağlık uzmanlarının emziren kadınlar için ilaçların güvenliği hakkında bilgi edinmelerine yardımcı olan bir sohbet mesajlaşma hizmetidir (Bates, 2019).

Bharti ve arkadaşları (2020) tarafından Hindistan’da yapılan bir çalışmada pandemi sırasında kronik hastalara ücretsiz temel sağlık eğitimi, bilgi erişimini kolaylaştırma, yapay zekânın potansiyellerinden yararlanarak insan sağlığına olan talep ve arz açığını kapatmak için NLP tabanlı bir konuşma robotu olan "Aapka Chikitsak" uygulaması tanıtılmıştır. Böylelikle Hindistan’ın kırsal kesimindeki en yaygın hastalıkları kapsayan

önleyici tedbirler, ev ilaçları, etkileşimli danışmanlık seansları, sağlık ipuçları ve semptomlar sağlayarak bir doktorun hizmetlerini bir araya getirilmiştir (Bharti vd., 2020).

Sağlıkta robotik uygulamaların kullanıldığı diğer bir alan ise cerrahidir. Bir sonraki bölümde robotik cerrahinin avantajları ile mevcut uygulama alanlarından ve cerrahi robotlar ile cerrahlar arasında bir karşılaştırması sunulmuştur.

2.3.3.2. Robotik Cerrahi

Cerrahi, yüksek riskli bir tedavi prosedürüdür ve daha uzun hastanede kalış, tahmini kan kaybı ve uzun süreli ameliyatlara gibi travma sonrası komplikasyonlarla ilişkilidir (Nwoye vd., 2022). Bulut bilgi işlem, büyük veri analitiği ve yapay zekâdaki gelişmeler, insan yaşamının her alanında akıllı robotların daha fazla araştırılmasına ve geliştirilmesine yol açmıştır (Bhandari vd., 2020). AI'nın cerrahide uygulanması, cerrahi ortam, alet ve prosedürlerden kaynaklanan komplikasyonlarla ölüm oranı ilişkisini azaltmak için bir anahtar rolü oynamıştır (Rassweiler vd., 2017, aktaran Nwoye vd., 2022). İlk olarak DaVinci robotik cerrahi sistemi 2000 yılında kullanılmıştır (Acıbadem, 2023). Bu sistem, cerraha 7 derecelik bir serbestlik sunarak robotik kolun insan kolunun yapabildiğini tam olarak kopyalamasına olanak tanımaktadır (Shah vd., 2014). AI'nın robotik cerrahide uygulanması, normal konvansiyonel cerrahiye göre avantaj sağlamaktadır (Samreen vd., 2018).

Robotik cerrahi, büyük ölçüde gelişmiş görselleştirme ve alet manevra kabiliyeti ile özellikle minimal invaziv cerrahide güçlü bir ilerlemeyi temsil etmektedir (Ramadan vd., 2017). Çin'deki doktorlar, 5G mobil internet bağlantısı kullanarak yüzlerce kilometre uzaktaki bir hastanın kalp ameliyatını yönetmişlerdir. 3 Nisan'da Kardiyolog Huiming Guo, doğum kusuru nedeniyle kalbinde delik olan 41 yaşındaki bir kadını ameliyat etmiştir (Ye, 2019). Guo, Guangdong Genel Hastanesinde bulunurken hasta ise yaklaşık 400 kilometre uzakta Gaozhou Halk Hastanesinde bulunmaktadır. Guo ve ekibi, 4K ultra yüksek tanımlı bir video konferans bağlantısı aracılığıyla ameliyat ekibine nerede kesim ve dikiş yapılacağı konusunda talimat vermiştir. Uzaktaki ekip ayrıca kadının göğsüne yerleştirilen bir kamera sondasından canlı bir video izlemiştir (Ye, 2019).

Cerrahların ve cerrahi robotların hem güçlü hem de zayıf yönleri vardır. Cerrahların ve cerrahi robotların başlıca avantajları ve dezavantajları Şekil 3'te gösterilmiştir (Tulcan ve Lovasz, 2022).

Şekil 3

Cerrahların ve Cerrahi Robotların Avantajları ve Dezavantajları

	CERRAH	CERRAHİ ROBOT		CERRAH	CERRAHİ ROBOT
A V A N T A J L A R	• İyi yargılama • Bilgilendirilmesi kolay • Karmaşık bilgileri işler • Esnek ve uyarlanabilir	• Küçük kesikler • Yüksek doğruluk • Artan el becerisi • Cerrahi aletlerin daha yüksek manevra kabiliyeti • Cerrahi alanın daha iyi görünümü • El sıkışma riskini ortadan kaldırır • Azaltılmış iyileşme süresi • İnsan vücudundaki ulaşılması zor bölgelere daha kolay erişim • Güvenilirlik, performans ve yüksek hızlar • Radyasyona, titremeye ve yorgunluğa karşı dayanıklı	D E Z A V A N T A J L A R	• Sınırlı beceri • Sınırlı geometrik doğruluk • Yorgunluğa ve titremeye eğilimli • Radyasyona ve enfeksiyonlara eğilimli	• Yüksek ekipman ve bakım maliyeti • Yüksek ameliyat ve tedavi maliyeti • Ekipman arızası riski • Programlama hatası riski • Yüksek programlama zorluğu • Emirlerin uygulanmasında gecikme

Kaynak: Tulcan ve Lovasz (2022)

Bunların yanı sıra cerrahi robotların dışında robotların farklı kullanım alanları da bulunmaktadır. Laboratuvarda yapılan santrifüjleme, alikotlama ve rutin kimya, immünoanaliz, hematoloji ve idrar tahlili gibi rutin işlemleri laboratuvar bulunan robotlar tüplerin üzerinde bulunan barkodlar yardımıyla süreçleri gerçekleştirebilirler. Robotik bir kol yorulmadan daha fazla testi işlemekle kalmıyor, aynı zamanda bir insanın yapabileceğinden çok daha az miktardaki sıvıyı da işleyebiliyor. İnsansı robotlar doku, kemik ve steril sıvı örneklerini yönetmek, sürüntüleri ve kan kültürlerini taşımak için kullanılmaktadır (Miller, 2020).

Walters ve Eley'nin (2011) yaptığı robotik yardımcı cerrahinin optimal uygulamasını tanımlayan standart yollara ve klinik kılavuzların geliştirilmesine duyulan ihtiyaç konulu literatür araştırmasında robotik cerrahi teknikleri, hasta sonuçlarını iyileştirme çabasıyla cerrahinin gerçekleştirilme biçiminde hastaların, açık veya laparoskopik prosedürler uygulanan hastalara kıyasla daha az cerrahi süre, yara izi, kan kaybı, ağrı, enfeksiyon oranları ve kalış sürelerini deneyimlediğini göstermiştir (Walters ve Eley, 2011).

2.4. Pazarlama ve Yapay Zekâ

Kullanıcılara sunulan sağlık hizmeti seçenekleri arttıkça sektördeki rekabetin de arttığı görülmektedir (Kemp vd., 2014). Hastaneler bakım ve kalite sonuçları konusunda rekabet ederken pazarlama da bütünleyici bir rol oynamaktadır (Kemp vd., 2014). Rekabetçi sağlık sektöründe, etkili pazarlama stratejisi oluşturmak, hizmet kalitesini, hasta memnuniyetini ve sadakatini artırmada önemli bir fonksiyon görmektedir. Etkili bir pazarlama işlevi, kuruluşların güçlü bir marka kimliği oluşturma ve sürdürme konusuna önem vermelerini gerektirir (Wu, 2011; Kemp vd., 2014).

Hastaneler sürekli olarak mesleki uygulamalarını değiştirmelerine yol açan yeni teknolojilerin getirdiği farklı zorluklarla karşı karşıyadır. Bunlar: Siber sağlık, yeni iş modelleri, küresel rekabet, yeni hasta talepleri vb. (Medina Aguerrebere vd., 2022). Bu kuruluşlar, farklı yönetsel, ekonomik ve sosyal gereksinimleri karşılamak için dijital dönüşümlerini hızlandırmaya çalışmaktadır (Medina Aguerrebere vd., 2022).

Dijital içerik pazarlaması dijital halkla ilişkiler araçlarından olan web sayfası, sosyal medya ve blog sayfaları gibi katma değerli içerik aracılığıyla gerçekleştirilen ve güvenilir marka statüsünü elde etmek ve sürdürmek için yararlı bir araç olarak algılanan bir pazarlama tekniğidir (Holliman ve Rowley, 2014). Yayınlanan içeriklerin hedef kitle açısından değerli olabilmesi için kurumlar tarafından kitlenin bilgi ihtiyacını ve satın alma değerlendirme döngüsünü anlayabilecekleri bir yayınlama yaklaşımı benimsenmelidir (Holliman ve Rowley, 2014). İşletmeler, genellikle hedef kitleleriyle bağlantı kurabilmek için onların tercihlerini anlamaya çalışmalıdır (Hinson vd., 2020). Sağlık kurumları bunu yaparak müşterinin istekleri hakkında bilgi sahibi olmasını sağlayıp sonraki talepleri için tahminlerde bulunabilir (Hinson vd., 2020).

Sağlık kurumları sosyal medyada veya kurumun web sitesindeki paylaşımlarıyla tanıtım ve bilgilendirme hizmeti sağlamaktadır (Hinson vd., 2020). Bu platformlar, hastane paydaşlarının (çalışanlar, hastalar, medya şirketleri, kamu yetkilileri) algılarını etkilemesine, daha verimli çalışmasına (çevrim içi konsültasyonlar, hastalar için özel platformlar, mobil uygulamalar) ve markalarını güçlendirmesine olanak tanır (Medina Aguerrebere vd., 2022).

Web siteleri sağlık işletmelerine ve müşterilere randevu oluşturma, hekim seçme, tanı ve tedaviler hakkında bilgi edinme veya sunulan sağlık hizmeti hakkında geri bildirim almaya kadar giden bir dizi bilgi ve uygulamaya erişim sunarak, hastane hizmetinin bir

uzantısı olarak hareket etmektedir (Gruca ve Wakefield, 2004; Liu vd., 2011). Tıbbi veya sağlık hizmetleri hakkında bilgi sunmak üzere tasarlanan bir web sitesi, tüm yönleriyle (olumlu veya olumsuz olarak) açıklanan konunun doğru ve tarafsız olarak hedef kitle tarafından anlaşılır olacak şekilde yayınlanması önemlidir (Dunne vd., 2013).

Web sitesi, pazarlama iletişimini şekillendirecek ve müşterilerin çeşitli mesajlarla etkileşim kurmasını sağlayacaktır (Hinson vd., 2020). Ayrıca sohbet robotu çalışanlarla veya müşterilerle içerik mesajları, web siteleri, uygulamalar veya anlık mesajlar aracılığıyla iletişim kurabilen sanal bir işbirlikçi sistemdir (Venusamy vd., 2021). Web sayfasında veya işletmenin mobil uygulamasında kullanılan 7/24 hizmet veren chatbotlar hastaların yalnızca bilgi almalarını sağlamakla kalmaz, randevu oluşturma ve takip etme, sonuç veya reçete gibi işlemlerini de chatbotlar aracılığıyla gerçekleştirebilmesini sağlamaktadır. (Kumar ve Joshi, 2022; Yavuz, 2020; STM ThinkTech, 2019; *İlaçlar ve tedavi için SSS*, b.t). Bu hizmetlerin yanında tıbbi bilgi ve psikolojik destek sağlayan chatbot uygulamaları da bulunmaktadır. Pandey ve arkadaşlarının (2022) yaptıkları çalışmada doğal dil işleme ve derin öğrenme yaklaşımlarının yardımıyla ruh sağlığıyla ilgili soruları olan kişilere yardımcı olmak için "Ted" adlı yapay zekâ web tabanlı bir sohbet robotu önerilmiştir. Kullanıcı mesajı, derin öğrenme modeline geçmeden önce bu adımda şematize edilip önceden işlenmektedir. Daha sonra soru kategorisini belirlemek için Softmax ile yapay sinir ağı kullanılmaktadır. Bu chatbot, kullanıcıların etkileşime girmesine, girdi almak için doğal dili kullanmasına ve girdiye göre uygun yanıtı üretmesine olanak tanımaktadır. Önerilen chatbotun uygun yanıtı sağlamadaki doğruluğu %98,13 olarak bulunmuştur. Buna ek olarak "Ted", konuşmaktan çekinen ve ruh sağlığı hizmeti sağlayıcılarının varlığıyla damgalanan hastalara yardımcı olacaktır (Pandey vd., 2022).

Hedef kitlenin taleplerine yönelik iyi hazırlanmış bir web sitesi pazarlama için bir araç olmakla birlikte rekabet açısından da önemli bir avantaj sağlamaktadır (Ford vd., 2012). Bir hastanenin web sitesi müşterinin önceki deneyimlerine dayanarak beklentilerini karşılamıyor veya aşmıyorsa, müşteriler tesis kalitesi hakkında karar verme süreçlerini olumsuz etkileyebilecek çıkarımlarda bulunabilirler (Ford vd., 2012). Hastane ve sağlık sistemi karar vericileri için yapay zekâ uygulamaları kullanılarak yapılan sanal analizler, kuruluşların web sitesinin kalitesini artırmak için ölçülebilir, nesnel ve anında eyleme geçirilebilir öneriler sunmaktadır (Ford vd., 2012).

Sosyal medya kullanımındaki hızlı artış, insanların etkileşim ve deneyim paylaşımlarını etkilemiştir (Chung vd., 2021). Sağlık kuruluşları sosyal medyayı hastalarının deneyimlerini iyileştirmek, markalarıyla ilgili hizmet içeriğini yaymak ve bu şekilde itibarlarını güçlendirmek için bir araç olarak kullanmaktadır (Lee vd., 2020; Medina Aguerrebere vd., 2022).

Çeşitli yapay zekâ algoritmaları aracılığıyla sosyal medya platformlarında kullanıcıların beğenileri, yorumları, araştırdıkları konu içerikleri veya giriş yaptıkları sayfalar hakkında verilerin toplanması ile kişilerin ilgi düzeyi belirlenmektedir (1,618 agency, 2021). Böylelikle hem hedef müşteri kitlesi belirlenmiş olup hem de müşterilere kullandıkları sosyal medya platformlarında ilgi alanlarına yönelik karşılaşılabilecekleri içerikler veya reklamlar, bildirimler gibi yollarla kullanıcıların tekrar dikkatinin çekilmesi sağlanmaktadır. Yapay zekâ makine öğrenimi aracılığı ile yapılan sosyal medya ölçümü, performans analizleri ve elde edilen verilerle pazarlama birimlerinin strateji oluşturmaya avantaj sağlamaktadır. Böylelikle sosyal medyada var olan rekabete dahil olunarak en uygun hedef kitleye ulaşılmasının yanında yapılan incelemelerle doğru marka yönlendirilmesi sağlanacaktır (1,618 agency, 2021).

Walsh ve arkadaşlarının (2021) Avustralya'daki kamu hastanesi paydaşlarıyla yaptıkları çalışmalarında kalite iyileştirme ve hizmet tasarımı için tüketicilerle sosyal medya aracılığıyla etkileşim kurmak amacıyla kullanılan sosyal medya platformları ve yöntemleri, buna ilişkin algılanan engeller ve kolaylaştırıcılar araştırılmıştır. Araştırmada Facebook, tüketici etkileşimi faaliyetleri için en yaygın kullanılan platform olduğu saptanmıştır. Sosyal medyayı kullanmak isteyen sağlık kuruluşlarının, başarılı bir uygulama için engelleri dikkate alması gerektiği belirtilmiştir. Araştırmada korkular ve endişeler, sosyal medya katılımı için beceri ve kaynak eksikliği, organizasyonel süreçlerin ve desteğin eksikliği ve sosyal medya platformları ve değişen sosyal medya ortamı olmak üzere dört ana engel teması tespit edilmiştir. Katılımcılar tarafından belirlenen kolaylaştırıcılar dört ana tema altında gruplandırılmıştır. Bunlar: Erişimi ve kullanımı kolaylaştıran hastaneler, tartışmaları güvenli kılmak, bir sosyal medya topluluğu oluşturmak ve başarı üzerine inşa etmek. Stratejilerin farklı topluluklar için uygun olduğundan emin olmak için sosyal medyaya dayalı katılım faaliyetlerinin planlanması ve sunulması sırasında tüketiciler dahil edilmelidir. Bazı tüketiciler ve hizmet sağlayıcılar için kaynak eksikliği ve sosyal medya şirketlerine güvensizlik gibi engeller, sosyal medyaya dayalı katılımın onlar için daha az kabul edilebilir olduğu

anlamına gelebilmektedir. Bu nedenle araştırmada, hastanelerin sosyal medya tabanlı katılım stratejilerinin önemli olduğu belirtilmiştir (Walsh vd., 2021).

Randeree ve Rao'nun (2004) yaptıkları çalışmada hastaneler tarafından web sitelerinin tasarımında uygulanan web güvencesi stratejilerini araştırmışlardır. Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) yazılımını kullanarak bireysel hasta profilleri oluşturmaya yönelik eğilimin hastaneye birçok fayda sağlayabileceği araştırmanın nerileri arasında belirtilmiştir (Randeree ve Rao, 2004).

Ancak temel işletme faaliyetlerinde ve yönetiminde yapay zekâ kullanımının avantajları olduğu gibi dezavantajlarının olduğu unutulmamalıdır (Yılmaz, 2020; Eroğlu, 2010; Toktaş ve Aktürk, 2004; Haglin vd., 2019). Sonuç olarak yapay zekâ makine öğrenimi ve derin öğrenme alt disiplinleri ile tıbbın birçok alanında yaşamları değiştirme ve hasta sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahip sağlık hizmetlerinde kilit teknolojiler olarak ortaya çıkmaktadır (Serag vd., 2019).

BÖLÜM 3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu bölümde araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, evreni ve örneklemini, veri toplama aracı ve süreci, araştırmanın yöntemi ve analizi ile araştırma sınırlılıkları hakkında ayrıntılı bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı; sağlık kurumları işletme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları hakkında güncel literatür taranarak kavramsal bir çerçeve oluşturmaktır. Bunun yanı sıra sağlık kurumunda çalışan hekim, hemşire ve idari personelin yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilgi ve görüşlerinin belirlenmesidir.

Günümüzde yapay zekâ teknolojisindeki hızlı gelişmeler göz önüne alındığında, sağlık profesyonellerinin klinik ortamlarında farklı teknolojiler ve ilgili uygulamalarla karşılaşmış ya da yakın gelecekte karşılaşacaktır. Benzer şekilde teknolojiyi hızla takip edip sağlık hizmeti sunumuna adapte etmek zorunda kalan sağlık hizmetleri de yakın gelecekte gerek klinik gerekse de idari faaliyetlerde çeşitli yapay zekâ araçlarının kullanılacağı öngörülmektedir. Bu nedenle, tüm çalışanların (idari ve sağlık personeli) geleceğin yapay zekâ teknolojilerinden yararlanmaları konusunu titizlikle ele almaları gerekmektedir. Yurt dışında pek çok sağlık bilimlerinde bu ihtiyaç öngörülerek yüksek öğretim kuruluşlarında, yapay zekâ konusunun sağlık hizmetleri profesyonel eğitiminin her seviyesine entegre edilmesi gerekliliğini duyurmuştur ki (Fan vd., 2020; Topol, 2019) Türkiye'de de ders müfredatları içerisine alınma çabaları görülmektedir. Ancak bu çabalar dışında böyle bir müfredatın geliştirilmesi ihtiyacı da literatürde vurgulanmaktadır (Öcal vd., 2020; Yılmaz, 2021; Güzel vd., 2022; Akyüz vd., 2021; Güvercin, 2020; Karaca vd., 2021). Yapılan literatür taramalarında tıp öğrencilerinin yapay zekânın sağlıkta kullanımına yönelik görüşleri (Pinto dos Santos vd., 2018; Öcal vd., 2020; Karaca vd., 2021) bulunmasına rağmen sahada görev yapan kişilerin (sağlık ve idari personelin) görüşlerine yönelik çalışmaların kısıtlı olduğu görülmüştür. Bu nedenle çalışmamızda ele aldığımız ve araştırdığımız konunun literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca sahada görev yapan kişilerin (sağlık ve idari personelin) yapay zekânın temel işletme fonksiyonları ile ilgili temel bilgilerini, görüşlerini ve endişelerini anlamak, sağlık işletmelerinin temel işletme fonksiyonlarında yapay zekâ uygulamaları konusunda farkındalıklarının artırılmasını ve bu konuda verilmesi gereken eğitimin şekillendirilmesini sağlayabilir (Yılmaz, 2021). Bu bağlamda araştırma, sahada görev

yapan kişilerin (sağlık ve idari personelin) sağlık işletmelerinin temel işletme fonksiyonlarında yapay zekâ kullanımına yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir.

Sağlık hizmetleri birçok meslek grubunun iş birliği içerisinde çalışması gerektiği ertelenemez nitelikte olması, sağlık personelinin yetersizliği, erken ve doğru tanının önemi, verilen sağlık hizmetinin yönetiminin kaliteli, etkili ve verimli bir şekilde sunulması gibi önemli ihtiyaçlar kurumları ve bireyleri sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımına yönlendirmektedir. Bu alanda yeni çıkan teknolojilerin sunduğu avantajlardan kurumlar yararlanmak istemektedir. Bu bağlamda çalışmada konuya ilişkin sektörün uygulayıcıları olan sağlık (hekim, hemşire) ve idari personelin bu konudaki bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca sağlık hizmetlerinin yapay zekâ uygulamaları konusunda kapsamlı bir çerçeve oluşturulmasında yeterli bir Türkçe literatür mevcut değildir. Bu yönüyle de Türkçe literatüre katkı sağlanması çalışmanın özgün değerini ifade etmektedir.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Bu araştırma gerekli etik izin alındıktan sonra Zonguldak ilindeki iki özel hastanede gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın evreni 14.03.2023-31.03.2023 tarihleri arasında iki özel hastanede çalışan 65 hekim, 120 hemşire ve 23 idari personel olmak üzere toplam 208 çalışandan oluşmaktadır. Örneklem seçimi için kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Evrenin tamamına erişilmek istenmiştir. Ancak izinli, raporlu ve katılım istememe nedenleriyle toplamda 164 anket dağıtılmıştır. Dağıtılan anketlerden 5 tanesi veri yetersizliği nedeniyle iptal, 7 tanesi de iş yoğunluğu nedeniyle ankete katılım sağlayamamıştır. Toplam geçerli anket sayısı 152 kişi ile evrenin %73'üne ulaşılmıştır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarında hekim, hemşire ve idari çalışanların bilgi ve görüşlerini almak amacıyla ilgili literatür incelemesi sonucunda geliştirilen anket formu kullanılmıştır (Tiwari vd., 2021; Cerebro, 2018; Brooks, 2019; Serag vd., 2019; Gerke vd., 2020; Akalın ve Veranyurt, 2022; Randeree ve Rao, 2004; Wang vd., 2022; Qureshi vd., 1998; Manickam vd., 2022; Samuels, 2019; Emetaram ve Uchime, 2021; Toktaş ve Aktürk, 2004; Akalın ve Veranyurt, 2021; Akyüz vd., 2021; Yılmaz vd., 2021; Ferikoğlu ve Akgün, 2022; Karaca vd., 2021; Banța vd.,

2022; Restrepo ve Acemoğlu, 2017; Vu ve Lim, 2022; Kaya vd., 2022). Geliştirilen anketin geçerlilik ve güvenilirliği için iki farklı akademisyenden uzman görüşü alınmıştır.

Anket formunun (Ek 1) birinci bölümü, katılımcıların cinsiyet, eğitim düzeyi, mesleki durumuna ilişkin katılımcıları tanımlayıcı bilgileri içerirken; ikinci bölümü, yapay zekâ uygulamalarının avantajları, yapay zekânın kullanılabilirliğine ilişkin ve yapay zekânın gelecekte fırsat ve tehdit olup olmamasına yönelik bilgi ve görüşlerine dair ifadeleri içermektedir. Anketin 7. sorusuna (Sağlık hizmetleri üretiminde yapay zekâ uygulamalarının kullanımı konusunda bilginiz var mı?) hayır cevap veren katılımcıların anketleri değerlendirmeye alınmamıştır. Anket iki özel hastanede çalışan hekim, hemşire ve idari çalışanlara gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanmıştır.

3.4. Veri Toplama Süreci

Anket 14.03.2023-31.03.2023 tarihleri arasında Zonguldak ilinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın alan araştırmasına başlamadan önce Sakarya Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı'ndan araştırmanın etik ilkelere uygunluğu konusunda onay alınmıştır (Ek 2). Anket uygulanacak her iki hastaneden de izinler alınmıştır (Ek 3). Katılımcılarının sağlık çalışanlarına yönelik olması nedeniyle iş akışlarını engellemeyecek şekilde ve nöbet değişim saatleri göz önünde bulundurularak anket formları uygulanmıştır.

3.5. Araştırmanın Yöntemi ve Analizi

Tez çalışmasında nicel yöntem tercih edilmiştir. Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 22 programından yararlanılmıştır. Veri analiz yöntemlerinin belirlenmesinde normallik dağılımına karar vermek için Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır. Test sonucunda anlamlılık düzeyi 0.00 çıkmıştır ($p < 0,05$). Bu da çarpıklık basıklık koşullarını sağlamadığını göstermektedir. Normallik dağılım koşullarını sağlamadığı için verilerin analizinde non-parametrik testler kullanılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (frekans, yüzdelik dağılım), Mann-Whitney U testi, Kruskal Wallis-H testi ve Ki-Kare analizi kullanılmıştır. Veriler %95 güven düzeyinde ($p = 0,05$) analiz edilmiştir.

3.6. Araştırma Soruları

Temel olarak iki grup analiz yapılmıştır. İki araştırma sorusunda da katılımcıların sosyo-demografik özelliklerine göre farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla fark

analizleri yapılmıştır. Çalışmanın teorik bilgileri ve amaçları doğrultusunda geliştirilen araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

Soru 1: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri sosyo-demografik değişkenlere göre farklılık göstermekte midir?

Soru 1.1: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri öğrenim durumuna göre farklılık göstermekte midir?

Soru 1.2: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

Soru 1.3: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri yaşa göre farklılık göstermekte midir?

Soru 1.4: Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri mesleğe göre farklılık göstermekte midir?

Soru 2: Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri sosyo-demografik değişkenlere göre farklılık göstermekte midir?

Soru 2.1: Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri öğrenim durumuna göre farklılık göstermekte midir?

Soru 2.2: Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?”

Soru 2.3: “Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri yaşa göre farklılık göstermekte midir?”

Soru 2.4: “Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri mesleğe göre farklılık göstermekte midir?”

3.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir:

- Araştırma sadece Zonguldak'taki iki özel hastane ile sınırlandırılmıştır. Bu nedenle bu alışma Türkiye'deki tüm hekim, hemşirelere ve idari çalışanlara genellenememektedir.
- Çalışma sağlık kurumlarında bulunan sadece hekim, hemşire ve idari personeli kapsamaktadır. Diğer alışanlar araştırmaya dahil edilmemiştir. Böylelikle sağlık kurumunda çalışan diğer sağlık çalışanlarının sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilgi ve görüşleri test edilememiştir.
- Anket soruları literatür taramasıyla ulaşılan bilgiler ile geliştirildiğinde anket soruları formdaki sorular ile sınırlandırılmıştır.



BÖLÜM 4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

4.1. Katılımcıların Sosyo-Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Katılımcılara ait cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve meslek bilgilerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Katılımcıların Sosyo-Demografik Özellikleri (n=152)

	Değişken	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	106	69,7
	Erkek	46	30,3
Yaş	19-28	77	50,7
	29-38	39	25,7
	39-48	25	16,4
	≥ 49	11	7,2
Eğitim Durumu	Lise	48	31,6
	Ön lisans	49	32,2
	Lisans	27	17,8
	Lisansüstü	28	18,4
Meslek	İdari Çalışan	23	15,1
	Hekim	26	17,1
	Hemşire	103	67,8

Araştırmaya katılan katılımcıların 106’sı (%69,7) kadın ve 46’sı (%30,3) erkektir. Katılımcıların yaş dağılımına bakıldığında 77 kişi (%50,7) 19-28 yaş grubunda, 39 kişi (%25,7) 29-38 yaş grubunda, 25 kişi (%16,4) 39-48 yaş grubunda, 11 kişi (%7,2) 49 yaş ve üzeri yaş grubundadır. Eğitim durumları incelendiğinde katılımcıların 48’i (%31,6) lise, 49’u (%32,2) ön lisans, 27’si (%17,8) lisans ve 28’i (%18,4) lisansüstü eğitim almıştır. Katılımcıların 23’ü (%15,1) hekim, 26’sı (%17,1) idari çalışan ve 103’ü (67,8) hemşirelerden oluşmaktadır. Bu veriler doğrultusunda katılımcıların çoğunluğunu (%69,7) kadın bireyler oluşturmaktadır. Bununla birlikte katılımcıların çoğunluğu (%67,8) hemşirelerden oluştuğu söylenebilir.

4.2.Çalışmada Kullanılan İfadelere İlişkin Bulgular

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının kullanımına ilişkin bilgi ve görüşlerini içeren ifadelerin sayı ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 2

Katılımcıların Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekâ Uygulamalarının Kullanımına İlişkin Bilgi ve Görüşlerini İçeren Diğer İfadelerin Sayı ve Yüzde Değerleri

		Sayı	Yüzde
Reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında bilgin var.	Evet	54	35,5
	Hayır	47	30,9
	Kısmen	51	33,6
Yapay zekâ uygulamaları gereklidir	Evet	84	55,3
	Hayır	10	6,6
	Kararsızım	58	38,2
Yapay zekâ teknolojisi işinizde yardımcıdır	Evet	102	67,1
	Hayır	10	6,6
	Kararsızım	40	26,3
Yapay zekâ uygulamaları sağlık hizmetleri sunumunda avantaj sağlar	Evet	91	59,9
	Hayır	15	9,9
	Kısmen	46	30,3
Yapay zekâ uygulamaları maliyetlerin azalmasına yardımcıdır	Evet	58	38,2
	Hayır	41	27
	Kısmen	53	34,9
Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler	Evet	77	50,7
	Hayır	19	12,5
	Kısmen	56	36,8
Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar	Evet	77	50,7
	Hayır	30	19,7
	Kısmen	45	29,6
Yapay zekâ sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltır	Evet	100	65,8
	Hayır	14	9,2
	Kısmen	38	25
Yapay zekâ sistemleri, sağlık hizmetlerinde hata yapma riskini azaltır	Evet	62	40,8
	Hayır	32	21,1
	Kısmen	58	38,2
Yapay zekâ teknolojileri, öğrenmeyi kolaylaştırır	Evet	98	64,5
	Hayır	14	9,2
	Kısmen	40	26,3
Yapay zekâ inovasyonu tetikler	Evet	84	55,3
	Hayır	13	8,6
	Kısmen	55	36,2
Yapay zekâ eğitim, hizmet ve araştırma amaçlı kullanılması değerlidir	Evet	113	74,3
	Hayır	4	2,6
	Kısmen	35	23
Yapay zekâ teknolojileri, veriyi işleyerek bundan anlamlar ve öneriler çıkarır	Evet	95	62,5
	Hayır	14	9,2
	Kısmen	43	28,3
Yapay zekâ gelecekte sağlık sistemlerinin vazgeçilmez bir parçası olacaktır	Evet	76	50
	Hayır	26	17,1
	Kısmen	50	32,9
Yapay zekâ karar desteği verme özelliği sağlık çalışanlarına yardımcı olur	Evet	67	44,1
	Hayır	20	13,2
	Kısmen	65	42,8
Sağlıkta yapay zekâ ile ilgili gelişmeleri takip ederim	Evet	21	13,8
	Hayır	50	32,9
	Kısmen	81	53,3

Yapay zekâ uygulamalarının kullanılmasıyla işsiz kalma riski oluşur	Evet	69	45,4
	Hayır	29	19,1
	Kısmen	54	35,5
Sağlık kurumlarında kendi işimde yapay zekâ uygulamalarını kullanırım	Evet	13	8,6
	Hayır	139	91,4
Yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanmada zorlandığımı/zorlanacağımı düşünüyorum	Evet	24	15,8
	Hayır	64	42,1
	Kısmen	64	42,1

Tablo 2’de görüldüğü üzere katılımcıların yapay zekâ uygulamalarından reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında %35,5’i (54 kişi) bilgisinin olduğunu %33,6’sı (51 kişi) da kısmen bilgisi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca katılımcılardan %55,3’ü (84 kişi) yapay zekâ uygulamalarının kullanılmasının gerekli olduğunu, %67,1’i (102 kişi) yapay zekâ teknolojisinin kendi işinde yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde katılımcıların %59,9’u (91 kişi) yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetleri sunumunda avantaj sağladığını bildirmişlerdir. Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ kullanımının genel olarak rekabet üstünlüğü sağlayacağı saptanmıştır. Yani katılımcıların %50,7’si (77) evet, %29,6’sı (45) kısmen diyerek rekabet üstünlüğü sağlayacağını düşündüklerini belirtmiştir. Katılımcıların sadece %9,2’si (14 kişi) yapay zekânın sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltmasında olumlu bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Katılımcıların yapay zekâ sistemlerinin sağlık hizmetlerinde hata yapma riskini azaltacağına dair ifadeye %40,8’i (62 kişi) evet diyerek, %38,2 ‘si (58 kişi) de kısmen diyerek katılmışlardır. Katılımcıların sadece %13,2’si (20 kişi) yapay zekânın karar desteği verme özelliğinin sağlık çalışanlarına yardımcı olmadığını belirtmişlerdir.

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme fonksiyonlarında yapay zekâ uygulamalarının kullanımına ilişkin bilgi ve görüşlerini sorgulayan ifadelerin sayı ve yüzde değerleri verilmiştir.

Tablo 3

Sağlık Hizmetlerinin İşletme Fonksiyonlarında Yapay Zekâ Uygulamalarının Kullanımına İlişkin Bilgi ve Görüşlerini İçeren İfadelerin Sayı ve Yüzde Değerleri

		Sayı	Yüzde
İnsan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır	Evet	27	17,8
	Hayır	67	44,1
	Kısmen	58	38,2
Eğitim ve geliştirme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır	Evet	43	28,3
	Hayır	67	44,1
	Kısmen	42	27,6
Hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında bilgim vardır.	Evet	44	28,9
	Hayır	49	32,2
	Kısmen	59	38,8
Müşteri ilişkileri yönetiminde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır.	Evet	20	13,2
	Hayır	94	61,8
	Kısmen	38	25,0

Tablo 3'te görüldüğü üzere katılımcıların insan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerine ilişkin yapay zekâ uygulamaları konusunda %44,1'nin (67 kişi) bilgi sahibi olmadığı saptanmıştır. Benzer şekilde katılımcılar insan kaynakları eğitim ve geliştirme faaliyetlerine ilişkin yapay zekâ uygulamaları konusunda %44,1'i (67 kişi) bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %28,9'u (44 kişi) ise hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgisinin olduğunu, %38,8'i (59 kişi) ise kısmen bilgisinin olduğunu belirtmiştir.

Tablo 4

Katılımcıların Üretim Fonksiyonunda Yapay Zekâ Uygulamalarının Kullanımına İlişkin Bilgi ve Görüşlerini İçeren İfadelerin Sayı ve Yüzde Değerleri

		Meslek						Toplam	
		İdari Çalışan		Hekim		Hemşire			
Hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında bilgim vardır.	Evet	7	%30,5	11	%42,3	26	%25,2	44	%29
	Hayır	5	%21.7	8	%30,8	36	%35	49	%32,2
	Kısmen	11	%47.8	7	%26,9	41	%39,8	59	%38,8
Toplam		23	%100	26	%100	103	%100	152	%100
Reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında bilgim var.	Evet	11	%47,8	10	%38,5	33	%32	54	%35,5
	Hayır	5	%21,7	6	%23	36	%35	47	%30,9
	Kısmen	7	%30,5	10	%38,5	34	%33	51	%33,6
Toplam		23	%100	26	%100	103	%100	152	%100

Tablo 4’te görüldüğü üzere hekimlerin yaklaşık üçte birinin hastaların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında bilgisinin olmadığı ve yaklaşık dörtte birinin reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında bilgisinin olmadığı saptanmıştır.

4.3. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Sosyo-Demografik Özelliklerine Göre Fark Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının işletme faaliyetlerinden insan kaynaklarında (işe alım ve değerlendirme, eğitim ve geliştirme faaliyetleri), pazarlamada (müşteri ilişkileri yönetimi) ve üretimde (hastalıkların teşhis ve tedavisi) kullanımına ilişkin bilgilerinin sosyo-demografik özelliklere (öğrenim durumu, cinsiyet, yaş ve meslek) göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan analizlerin sonuçları yer almaktadır.

4.3.1. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Öğrenim Durumuna Göre Fark Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının işletme faaliyetlerinden insan kaynaklarında (işe alım ve değerlendirme, eğitim ve geliştirme faaliyetleri), pazarlamada (müşteri ilişkileri yönetimi) ve üretimde (hastalıkların teşhis ve tedavisi) kullanımına ilişkin bilgilerinin öğrenim durumuna göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H Testi analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5*Katılımcıların Öğrenim Durumuna Göre Fark Analizi Sonuçları*

	Öğrenim Durumu	n	Ortalama Değer	Kruskal Wallis H Test	p
İnsan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilginim vardır	Lise	48	82,79	6,413	0,093
	Ön lisans	49	78,84		
	Lisans	27	78,91		
	Lisansüstü	28	59,30		
Eğitim ve geliştirme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilginim vardır	Lise	48	85,99	6,303	0,098
	Ön lisans	49	72,38		
	Lisans	27	80,91		
	Lisansüstü	28	63,20		
Hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında bilginim vardır.	Lise	48	81,97	4,322	0,229
	Ön lisans	49	76,65		
	Lisans	27	80,94		
	Lisansüstü	28	62,57		
Müşteri ilişkileri yönetiminde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilginim vardır.	Lise	48	79,25	2,276	0,517
	Ön lisans	49	78,21		
	Lisans	27	78,61		
	Lisansüstü	28	66,75		

Tablo 5’te yer alan analiz sonuçlarına göre katılımcıların sağlık hizmetlerinde işe alım ve değerlendirme, eğitim ve geliştirme, hastalıkların teşhis ve tedavisi ile müşteri ilişkileri faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları kullanımına ilişkin bilgilerinin öğrenim durumlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

4.3.2. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Cinsiyete Göre Fark Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının işletme faaliyetlerinden insan kaynaklarında, pazarlamada ve üretimde kullanımına ilişkin bilgilerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Mann-Whitney U Testi analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 6*Katılımcıların Cinsiyete Göre Fark Analizi Sonuçları*

	Cinsiyet	n	Ortalama Değer	Toplam Değer	Mann-Whitney U Test	p
İnsan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır	Kadın	106	78,67	2208,5	2208,5	0,319
	Erkek	46	71,51			
Eğitim ve geliştirme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır	Kadın	106	74,79	2256,5	2256,5	0,435
	Erkek	46	80,45			
Hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında bilgim vardır.	Kadın	106	74,76	2253,5	2253,5	0,431
	Erkek	46	80,51			
Müşteri ilişkileri yönetiminde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır.	Kadın	106	74,38	2213,0	2213,0	0,296
	Erkek	46	81,39			

Tablo 6’da yer alan analiz sonuçlarına göre katılımcıların sağlık hizmetlerinde işe alım ve değerlendirme, eğitim ve geliştirme, hastalıkların teşhis ve tedavisi ile müşteri ilişkileri faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları kullanımına ilişkin bilgilerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

4.3.3. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Yaşa Göre Fark Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının işletme faaliyetlerinden insan kaynaklarında, pazarlamada ve üretimde kullanımına ilişkin bilgilerinin yaşa göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H Testi analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 7*Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Fark Analizi Sonuçları*

	Yaş	n	Ortalama Değer	Kruskal Wallis H Test	p
İnsan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilginim vardır	19-28	77	82,29	5,847	0,119
	29-38	39	72,19		
	39-48	25	75,98		
	≥ 49	11	52,45		
Eğitim ve geliştirme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilginim vardır	19-28	77	82,55	4,552	0,208
	29-38	39	68,44		
	39-48	25	76,86		
	≥ 49	11	61,95		
Hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında bilginim vardır.	19-28	77	78,66	1,205	0,752
	29-38	39	73,08		
	39-48	25	79,44		
	≥ 49	11	66,82		
Müşteri ilişkileri yönetiminde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilginim vardır.	19-28	77	78,60	0,480	0,923
	29-38	39	74,19		
	39-48	25	74,58		
	≥ 49	11	74,32		

Tablo 7’de yer alan analiz sonuçlarına göre katılımcıların sağlık hizmetlerinde işe alım ve değerlendirme, eğitim ve geliştirme, hastalıkların teşhis ve tedavisi ile müşteri ilişkileri faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları kullanımına ilişkin bilgilerinin yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

4.3.4. Katılımcıların İşletme Faaliyetlerine İlişkin Bilgi Durumlarının Mesleğine Göre Fark Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının işletme faaliyetlerinden insan kaynaklarında, pazarlamada ve üretimde kullanımına ilişkin bilgilerinin mesleğe göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H Testi analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 8*Katılımcıların Mesleklerine Göre Fark Analizi Sonuçları*

	Meslek	n	Ortalama Değer	Kruskal Wallis H Test	p	Post. Hoc
İnsan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır	İdari Çalışan Hekim Hemşire	23 26 103	68,43 60,98 82,22	6,729	0,035	2-3; p=0,017
Eğitim ve geliştirme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır	İdari Çalışan Hekim Hemşire	23 26 103	72,04 64,25 80,59	3,603	0,165	
Hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında bilgim vardır.	İdari Çalışan Hekim Hemşire	23 26 103	80,67 63,87 78,76	2,964	0,227	
Müşteri ilişkileri yönetiminde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır.	İdari Çalışan Hekim Hemşire	23 26 103	94,50 68,88 74,40	6,514	0,039	1-2; p=0,019 1-3; p=0,022

1: İdari Çalışan; 2:Hekim; 3:Hemşire

Tablo 8’de yer alan analiz sonuçlarına göre katılımcıların sağlık hizmetlerinde eğitim ve geliştirme ile hastalıkların teşhis ve tedavisi faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları kullanımına ilişkin bilgilerinin mesleğe göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği ($p>0,05$) tespit edilirken işe alım ve değerlendirme ile müşteri ilişkileri faaliyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0,05$).

İşe alım ve değerlendirme faaliyetlerinde oluşan farkın hangi gruplardan kaynaklandığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen post hoc analiz sonuçlarına göre hekim ile idari çalışan ve idari çalışan ile hemşire grupları arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$) işe alım ve değerlendirme açısından hekim ile hemşire arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0,05$). Müşteri ilişkileri faaliyetlerinde oluşan farkın hangi gruplardan kaynaklandığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen post hoc analiz sonuçlarına göre hekim ile hemşire arasında anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$) müşteri ilişkileri açısından idari çalışan ile hekim ve idari çalışan ile hemşire grupları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0,05$).

Dolayısıyla “Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri mesleğe göre farklılık göstermekte midir?”

sorusunun cevabı olarak “İnsan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır” ve “Müşteri ilişkileri yönetiminde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır” ifadelerinde katılımcıların bilgilerinin mesleğe göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Sonuç olarak birinci araştırma sorusu olan “Katılımcıların sağlık hizmetlerinin işletme faaliyetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin bilgi ve görüşleri sosyo-demografik değişkenlere göre farklılık göstermekte midir?” sorusunun cevabı olarak çalışan bilgi ve görüşlerinin sadece mesleğe göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği, öğrenim durumu, cinsiyet ve yaşa göre farklılık göstermediği saptanmıştır.

4.4. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı Avantajları İçeren İfadelere İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Sosyo-Demografik Değişkenlere Göre Fark Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelere ilişkin çalışan düşüncelerinin sosyo-demografik değişkenlere (öğrenim durumu, cinsiyet, yaş ve meslek) göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan fark analizlerinin sonuçları yer almaktadır.

4.4.1. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı Avantajları İçeren İfadelere İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Öğrenim Durumuna Göre Fark Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelere ilişkin çalışan düşüncelerinin öğrenim durumuna göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H Testinin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 9*Katılımcıların Öğrenim Durumuna Göre Fark Analizi Sonuçları*

	Öğrenim Durumu	n	Ortalama Değer	Kruskal Wallis H Test	p	Post. Hoc
Yapay zekâ uygulamaları gereklidir	Lise	48	84,96	5,497	0,139	
	Ön lisans	49	72,79			
	Lisans	27	80,24			
	Lisansüstü	28	64,89			
Yapay zekâ teknolojisi işinizde yardımcıdır	Lise	48	84,21	5,786	0,123	
	Ön lisans	49	74,26			
	Lisans	27	79,65			
	Lisansüstü	28	64,18			
Yapay zekâ uygulamaları sağlık hizmetleri sunumunda avantaj sağlar	Lise	48	88,69	7,132	0,068	
	Ön lisans	49	71,23			
	Lisans	27	71,28			
	Lisansüstü	28	69,86			
Yapay zekâ uygulamaları maliyetlerin azalmasına yardımcıdır	Lise	48	83,22	4,596	0,204	
	Ön lisans	49	77,98			
	Lisans	27	76,52			
	Lisansüstü	28	62,38			
Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler	Lise	48	92,09	11,382	0,010	1-4; p=0,004 1-2; p=0,005
	Ön lisans	49	69,31			
	Lisans	27	73,61			
	Lisansüstü	28	65,14			
Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar	Lise	48	84,60	9,791	0,020	2-4; p=0,01 1-4; p=0,003
	Ön lisans	49	80,40			
	Lisans	27	76,46			
	Lisansüstü	28	55,82			
Yapay zekâ sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltır	Lise	48	81,83	2,141	0,544	
	Ön lisans	49	70,93			
	Lisans	27	77,20			
	Lisansüstü	28	76,43			
Yapay zekâ sistemleri, sağlık hizmetlerinde hata yapma riskini azaltır	Lise	48	85,50	4,772	0,189	
	Ön lisans	49	74,81			
	Lisans	27	75,94			
	Lisansüstü	28	64,57			

Lise:1; Ön lisans: 2; Lisans:3; Lisansüstü:4

Tablo 9’da yer alan analiz sonuçları, yapay zekânın sağlık hizmetlerinde kullanılmasının avantaj sağlamasına ilişkin yukarıda verilen ifadelerden “Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler” ifadesi ile “Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar” ifadesinde çalışan düşüncelerinin öğrenim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterirken ($p<0,05$) araştırmada kullanılan diğer ifadelerde ise çalışan düşüncelerinin

öğrenim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

“Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler” ifadesinde oluşan farkın hangi değişkenlerden kaynaklandığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen post hoc analiz sonuçlarına göre lise ile lisansüstü ve lise ile ön lisans grupları arasında anlamlı fark bulunduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

“Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar” ifadesinde oluşan farkın hangi değişkenlerden kaynaklandığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen post hoc analiz sonuçlarına göre ön lisans ile lisansüstü ve lise ile lisansüstü grupları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0,05$).

Dolayısıyla “Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri öğrenim durumuna göre farklılık göstermekte midir?” sorusunun cevabı olarak sadece “Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler” ve “Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar” ifadelerinde çalışan düşüncelerinin öğrenim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır.

4.4.2. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı

Avantajları İçeren İfadelere İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Cinsiyete Göre Fark

Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşüncelerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Mann-Whitney U Testinin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 10*Katılımcıların Cinsiyete Göre Fark Analizi Sonuçları*

	Cinsiyet	n	Ortalama Değer	Toplam Değer	Mann-Whitney U Test	p
Yapay zekâ uygulamaları gereklidir	Kadın Erkek	106 46	77,58 74,02	8223 3405	2324,0	0,604
Yapay zekâ teknolojisi işinizde yardımcıdır	Kadın Erkek	106 46	75,77 78,17	8032 3596	2361,0	0,708
Yapay zekâ uygulamaları sağlık hizmetleri sunumunda avantaj sağlar	Kadın Erkek	106 46	74,34 81,47	7880,5 3747,5	2209,5	0,292
Yapay zekâ uygulamaları maliyetlerin azalmasına yardımcıdır	Kadın Erkek	106 46	78,59 71,67	8331 3297	2216,0	0,343
Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler	Kadın Erkek	106 46	74,73 80,58	7921,5 3706,5	2250,5	0,406
Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar	Kadın Erkek	106 46	76,57 76,35	8116 3512	2431,0	0,976
Yapay zekâ sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltır	Kadın Erkek	106 46	75,65 78,46	8019 3609	2348,0	0,666
Yapay zekâ sistemleri, sağlık hizmetlerinde hata yapma riskini azaltır	Kadın Erkek	106 46	79,00 70,74	8374 3254	2173,0	0,254

Tablo 10’da yer alan analiz sonuçlarına göre sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşüncelerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($p>0,05$).

4.4.3. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı Avantajları İçeren İfadelerle İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Yaşa Göre Fark Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşüncelerinin yaşa göre anlamlı

bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H Testinin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 11

Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Fark Analizi Sonuçları

	Yaş	n	Ortalama Değer	Kruskal Wallis H Test	p	Post. Hoc
Yapay zekâ uygulamaları gereklidir	19-28	77	76,06	6,007	0,111	
	29-38	39	71,91			
	39-48	25	91,62			
	≥ 49	11	61,50			
Yapay zekâ teknolojisi işinizde yardımcıdır	19-28	77	75,12	11,992	0,007	1-3; p:0,006 2-3; p:0,002 4-3; p:0,009
	29-38	39	68,91			
	39-48	25	98,10			
	≥ 49	11	63,95			
Yapay zekâ uygulamaları sağlık hizmetleri sunumunda avantaj sağlar	19-28	77	72,80	5,270	0,153	
	29-38	39	73,63			
	39-48	25	92,44			
	≥ 49	11	76,36			
Yapay zekâ uygulamaları maliyetlerin azalmasına yardımcıdır	19-28	77	80,69	7,108	0,069	
	29-38	39	69,35			
	39-48	25	85,62			
	≥ 49	11	51,77			
Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler	19-28	77	76,95	1,429	0,010	1-3; p:0,006 2-3; p:0,001 4-3; p:0,002
	29-38	39	64,62			
	39-48	25	97,98			
	≥ 49	11	66,68			
Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar	19-28	77	76,60	2,312	0,510	
	29-38	39	81,27			
	39-48	25	75,82			
	≥ 49	11	60,41			
Yapay zekâ sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltır	19-28	77	71,79	4,842	0,184	
	29-38	39	79,09			
	39-48	25	89,50			
	≥ 49	11	70,77			
Yapay zekâ sistemleri, sağlık hizmetlerinde hata yapma riskini azaltır	19-28	77	72,28	1,808	0,613	
	29-38	39	82,50			
	39-48	25	79,66			
	≥ 49	11	77,59			

19-28: 1. grup; 29-38: 2. grup; 39-48: 3. grup; ≥ 49: 4. grup

Tablo 11’de yer alan analiz sonuçları, yapay zekânın sağlık hizmetlerinde uygulanmasının sağlayacağı avantajları içeren yukarıda verilen ifadelerden “Yapay zekâ teknolojisi işinizde yardımcıdır” ve “Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler” ifadeleri çalışan düşüncelerinin yaşa göre istatistiksel olarak

anlamli bir farklılık gösterirken ($p<0,05$) araştırmada kullanılan diğér ifadelere ise çalışan düşüncelerinin yaşa göre istatistiksel olarak anlamli bir farklılık göstermediğı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

“Yapay zekâ teknolojisi işinizde yardımcıdır” ifadesinde oluşan farkın hangi değişkenlerden kaynaklandığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen post hoc analiz sonuçlarına göre 19-28 yaşlar ile 39-48 yaşlar arasında; 29-38 yaşlar ile 39-48 yaşlar arasında; 49 yaş ve üzeri ile 39-48 yaşlar arasında anlamli fark bulunmaktadır ($p<0,05$).

“Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler” ifadesinde de oluşan farkın hangi değişkenlerden kaynaklandığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen post hoc analiz sonuçlarına göre benzer şekilde 19-28 yaşlar ile 39-48 yaşlar arasında; 29-38 yaşlar ile 39-48 yaşlar arasında; 49 yaş ve üzeri ile 39-48 yaşlar arasında anlamli fark bulunmaktadır ($p<0,05$).

Dolayısıyla “Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelere ilişkin çalışan düşünceleri yaşa göre farklılık göstermekte midir?” sorusunun cevabı olarak sadece “Yapay zekâ teknolojisi işinizde yardımcıdır” ve “Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler” ifadelerinde çalışan düşüncelerinin yaşa göre istatistiksel olarak anlamli bir farklılık gösterdiği saptanmıştır.

4.4.4. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Yapay Zekâ Kullanımının Sağlayacağı Avantajları İçeren İfadelere İlişkin Çalışan Düşüncelerinin Mesleğe Göre Fark Analizi Sonuçları

Bu bölümde katılımcıların sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelere ilişkin çalışan düşüncelerinin mesleğe göre anlamli bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Kruskal Wallis H Testinin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 12*Katılımcıların Mesleklerine Göre Fark Analizi Sonuçları*

	Meslek	n	Ortalama Değer	Kruskal Wallis H Test	p	Post. Hoc
Yapay zekâ uygulamaları gereklidir	İdari Çalışan	23	91,80	5,334	0,069	
	Hekim	26	66,62			
	Hemşire	103	75,58			
Yapay zekâ teknolojisi işinizde yardımcıdır	İdari Çalışan	23	85,63	4,052	0,132	
	Hekim	26	65,15			
	Hemşire	103	77,33			
Yapay zekâ uygulamaları sağlık hizmetleri sunumunda avantaj sağlar	İdari Çalışan	23	78,33	0,508	0,776	
	Hekim	26	71,69			
	Hemşire	103	77,31			
Yapay zekâ uygulamaları maliyetlerin azalmasına yardımcıdır	İdari Çalışan	23	69,52	3,911	0,141	
	Hekim	26	64,90			
	Hemşire	103	80,99			
Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler	İdari Çalışan	23	80,80	1,828	0,401	
	Hekim	26	67,15			
	Hemşire	103	77,90			
Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar	İdari Çalışan	23	94,15	10,506	0,005	2-3; p:0,021 2-1; p:0,001
	Hekim	26	57,12			
	Hemşire	103	77,45			
Yapay zekâ sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltır	İdari Çalışan	23	91,54	5,038	0,081	
	Hekim	26	78,42			
	Hemşire	103	72,66			
Yapay zekâ sistemleri, sağlık hizmetlerinde hata yapma riskini azaltır	İdari Çalışan	23	89,72	3,774	0,152	
	Hekim	26	67,12			
	Hemşire	103	75,92			

İdari Çalışan: 1; Hekim: 2; Hemşire: 3

Tablo 12’de yer alan analiz sonuçları, yapay zekânın sağlık hizmetlerinde uygulanmasının sağlayacağı avantajları içeren yukarıda verilen ifadelerden sadece “Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar” ifadesi çalışan düşüncelerinin mesleğe göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği ($p<0,05$) saptanmıştır.

“Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar” ifadesinde oluşan farkın hangi değişkenlerden kaynaklandığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen post hoc analiz sonuçlarına göre hekim ile hemşire ve hekim ile idari çalışan grupları arasında anlamlı fark bulunmaktadır ($p<0,05$).

Dolayısıyla “Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerle ilişkin çalışan düşünceleri mesleğe göre farklılık göstermekte

midir?” sorusunun cevabı olarak sadece “Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar” ifadesinde çalışan düşüncelerinin mesleğe göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Sonuç olarak ikinci araştırma sorusu olan “Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelere ilişkin çalışan düşünceleri sosyo-demografik özelliklere göre farklılık göstermekte midir?” sorusunun cevabı olarak çalışan düşüncelerinin mesleğe, yaşa, öğrenim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği, cinsiyete göre farklılık göstermediği saptanmıştır.

4.5. Sağlık Hizmetleri Sunumunda Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımının Avantaj Sağlayıp Sağlamadığı ile Maliyet Azaltmaya İlişkin Düşünceleri Arasındaki İlişki

Tablo 13’te katılımcıların sağlık hizmetlerinde yapay zekâ kullanımının avantaj sağlayıp sağlamadığına ilişkin düşüncelerinin sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının maliyet azaltacağına yönelik düşünceleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Ki-Kare Testinin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 13

Sağlık Hizmetleri Sunumunda Katılımcıların Yapay Zekâ Kullanımının Avantaj Sağlayıp Sağlamadığı ile Maliyet Azaltmaya İlişkin Düşünceleri Arasındaki İlişki

			Yapay zekâ uygulamaları sağlık hizmetleri sunumunda avantaj sağlar			Toplam
			Evet	Hayır	Kısmen	
Yapay zekâ uygulamaları maliyetlerin azalmasına yardımcıdır	Evet	Gözlenen	48	6	21	75
		Beklenen	26,4	8,7	40	75
	Hayır	Gözlenen	19	18	39	76
		Beklenen	26,7	8,8	40,5	76
	Kısmen	Gözlenen	24	6	78	108
		Beklenen	37,9	12,5	57,5	108
	Toplam	Gözlenen	91	30	138	259
		Beklenen	91	30	138	259
Pearson Ki-Kare=55,283; df=4; p=0,000						

Tablo 13’te yer alan analiz sonuçlarına göre sağlık hizmetleri sunumunda katılımcıların yapay zekâ kullanımının avantaj sağlayıp sağlamadığı ile maliyet azaltmaya ilişkin düşünceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışmada yapılan ki kare analiz sonuçlarına göre hücrede %5’ten az beklenen sayıya sahipken minimum beklenen değeri 8,69’dur.

TARTIŞMA

Bu bölümde sağlık profesyonellerinin gerek sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilgi ve görüşleri gerekse de sağlık kurumları işletme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamalarına ilişkin bilgi ve görüşlerinin yanı sıra sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajlara yönelik çalışan düşünceleri konularında saptanan bulgular ile konuyla ilgili literatür incelenerek mevcut çalışmaların bulguları karşılaştırılmıştır.

Yılmaz ve arkadaşlarının (2021) yapay zekâ ve sağlıkta yapay zekânın kullanımına yönelik sağlık bilimleri fakültesi öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amacı ile 405 öğrenci üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında “Yapay zekâ sağlık alanında kullanılmalıdır” ifadesine katılımcıların %7’si (29 kişi) kesinlikle katılmıyorum, %7’si (28 kişi) katılmıyorum, %14’ü (58 kişi) kararsızım, %51’i (206 kişi) katılıyorum ve %21’i (84 kişi) kesinlikle katılıyorum cevabını vermişlerdir. Çalışmamızda ise katılımcıların %55,3’ü (84 kişi) sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının kullanılmasının gerekli olduğuna inandıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca Çilhoroz ve Işık (2021) tarafından yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetleri alanında sunduğu faydaların belirlenmesine yönelik yapılan derlemede; sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının maliyetlerde ve oluşan hasta kuyruklarında azalma, teşhis ve tedavide daha kesin ve doğru sonuçlara ulaşılabileceğinden bahsedilmektedir. Aynı çalışmada yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetleri alanında daha fazla yer alması gerektiği ve sağlık hizmetlerinin finansal sürdürülebilirliği ve kalitesi bakımından önemli görüldüğü de vurgulanmıştır.

Yorks ve arkadaşları (2020) tarafından Amerika Birleşik Devletlerinde doktor ve hemşireden oluşan 7 kişi ile (a) tıp uzmanlarının iş uygulamalarında bilişsel teknolojilerle nasıl etkileşimde bulunduklarını anlamak, (b) bu etkileşimlerin onların hizmetlerini sunma biçimlerini nasıl etkilediğini veya değiştirdiğini keşfetmek ve (c) bu profesyonellerin tıp uygulamalarını değiştirmek ve/veya geliştirmek için etkileşimlerden ve deneyimlerden nasıl öğrendiklerini araştırmak amacı ile yaptıkları mülakatta şu sonuçlara ulaşmışlardır: Destekli ve artırılmış zekânın artan kullanımı ile tarama prosedürleri ve ön test faaliyetlerinin algoritmalar aracılığıyla otomatikleştirilerek kullanıldığı durumlarda onkoloğun idari tıbbi belge görevleri için harcadığı zaman diliminin azalacağı, böylece bir onkoloğun hastası ile daha fazla zamanı geçireceği

saptanmıştır. Ayrıca randevuların planlanmasında yapay zekânın yardımcı olabileceği, yapay zekâ aracılığı ile hastaların bakımlarına dahil olarak bakım kararlarının özelleştirilebileceğini ve hizmet sağlayıcıların da tedavi seçenekleri için kayıtlarda bulunan bilgileri etkin bir şekilde kullanabilmesi konusunda yapay zekânın yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada daha iyi hasta sonuçlarını (örneğin kanser hastaları) tahmin etmek üzere; insan genomik verilerinin, moleküler profillemeye verilerinin ve kan verilerinin toplandığı veri tabanlarını bir araya getirilmeye çalışıldığı (Yorks vd., 2020) ve bu şekilde gen bankalarının oluşturulduğu belirtilmiştir (Groeneveld vd., 2004). Çalışmamızda katılımcıların yaklaşık 3'te 2'si (%67,1) yapay zekâ teknolojisinin işlerinde yardımcı olduğunu düşündükleri saptanmıştır.

Çalışmamızda da katılımcıların çoğunluğu (%62,5) yapay zekâ teknolojilerinin veriyi işleyerek bundan anlamlar ve öneriler çıkaracağını düşündükleri ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Yılmaz ve arkadaşlarının (2021) gerçekleştirdikleri çalışmada da aynı ifadeye katılımcıların büyük çoğunluğu %60'ı (243 kişi) katılıyorum ve %18'i (71 kişi) kesinlikle katılıyorum cevabını vererek aynı şekilde düşündüklerini belirtmişlerdir.

Senders ve arkadaşlarının (2017) nöroşirürjide doğal ve yapay zekâ üzerine yaptıkları derlemede de makine öğrenimi modellerinin nöroşirürji uygulamalarında klinisyenlerin karar verme kapasitesini artırma potansiyeline sahip olduğu vurgulanmıştır. Esteva ve arkadaşları (2017) bir yapay zekâ uygulaması olan ve girdi olarak yalnızca pikselleri ve hastalık etiketlerini kullanarak doğrudan görüntülerden uçtan uca eğitilmiş tek bir Deep CNNs (Deep Convolutional Neural Networks) kullanarak cilt lezyonlarını sınıflandırmaya çalıştıkları çalışmada, Deep CNNs uygulamasının, her iki görevde de test edilen tüm uzmanlarla aynı performansa ulaşarak cilt kanserini dermatologlarla karşılaştırılabilir bir yeterlilik düzeyiyle sınıflandırabilme özelliği göstermiştir. Yılmaz ve arkadaşlarının (2021) çalışmasında “Yapay zekânın karar desteği verme özelliği, sağlık çalışanlarına yardımcı olur” ifadesine katılımcıların %50'si (201 kişi) katılıyorum ve %15'i (60 kişi) kesinlikle katılıyorum, %21'i (84 kişi) kararsızım, %8'i (33 kişi) katılmıyorum, %7'si (27 kişi) kesinlikle katılmıyorum, cevabını vermişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda katılımcıların sadece %13,2'si (20 kişi) yapay zekânın karar desteği verme özelliğinin sağlık çalışanlarına yardımcı olmadığını ifade ederek aslında katılımcıların büyük çoğunluğunun yapay zekânın karar desteği verme özelliğinin sağlık çalışanlarına yardımcı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmamızda katılımcılardan sadece %32,2'sinin (49 kişi) hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamalarının kullanılması hakkında bilgisinin olmadığı diğer kalan %67,7'sinin (103 kişi) ise kısmen ya da tamamen bilgisinin olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucumuzdan farklı olarak Akyüz ve arkadaşlarının (2021) sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin yapay zekâ hakkında bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi amacıyla 712 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada ise katılımcıların %8,8'i (62 kişi) yapay zekânın hasta bilgilerini analiz etme ve tanı koymasına ilişkin bilgisinin olduğu saptanmıştır.

Yetkin'in (2021) Meram Tıp Fakültesi Hastanesindeki 268 hekimin katılımıyla sağlık bilişim sistemleri kapsamında e-reçete uygulamasına yönelik hekimlerin görüşlerinin ölçülmesi amacıyla yapılan anket çalışmasında katılımcıların %78,35'i (210 kişi) e-reçete sisteminin görevlerini yerine getirirken daha doğru yapılmasını mümkün kıldığını belirtmiştir. Bu sonuç bu konuda çalışanlarının çoğunluğunun bilgi sahibi olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde çalışmamızda katılımcıların %30,9'u (47 kişi) reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında bilgisinin olmadığını ifade etmişlerdir.

Çalışmamızda insan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda katılımcıların %17,8'inin (27 kişi) bilgi sahibi olduğu, %38,2'sinin ise (58 kişi) kısmen bilgi sahibi olduğunu belirlenmiştir. Akyüz ve arkadaşlarının (2021) sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin yapay zekâ hakkında bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi amacıyla 712 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirdikleri çalışmada ise katılımcıların yalnızca %14,9'unun (106 kişi) yapay zekânın hastane çalışma kapasitesini planlayabileceği ve insan kaynakları yönetiminde hastanelere yardımcı olabileceğine yönelik bilgi sahibi olduğu bildirilmiştir.

Güzel ve arkadaşlarının (2022) yapay zekânın sağlık alanında kullanılması ile ilgili sağlık idarecilerinin düşüncelerinin değerlendirilmesi amacıyla il sağlık merkezinde en az 10 yıldır çalışan 12 sağlık profesyoneliyle (3'ü hemşire, 3'ü ebe, 1'i bilgisayar mühendisi, 3'ü hekim, 1'i tıbbi sekreter, 1'i laboratuvar teknisyeni) yüz yüze gerçekleştirdikleri nitel çalışma sonucunda yapay zekânın belirlenen avantajları arasında; iş yükünün azalması, süreçlerin hızlandırılması ve zaman ekonomisinin sağlanması, tıbbi hatalar ve malpraktis davalarının azalması olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda da benzer şekilde katılımcıların %59,9'u (91 kişi) yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetleri sunumunda bazı avantajlar sağladığını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

Parsehyan'ın (2020) “İnsan Kaynakları Yönetiminde Dijital Dönüşüm: İK 4.0” başlıklı derlemesi; eleme ve mülakat süreçleri, akıllı işe alım, işe alım ve işe alıştırma deneyimlerinde iyileştirme, iş yerinde öğrenmeyi kolaylaştırma ve işletmelerin rekabetçi pozisyonunu koruma gibi insan kaynakları faaliyetlerinde yapay zekânın kullanılmasının kurumu desteklediğini belirtmektedir. Yine Bayarçelik'in (2020) “Dijital Dönüşümün İnsan Kaynakları Yönetimi Üzerine Etkileri”ni belirlemeye yönelik yayınlanan derlemesinde de eğitim ve geliştirme faaliyetlerinin, bordro, özlük ve işe alım işlemlerinin yanı sıra çalışanların performans yönetimlerinin dijitalleştirilmesiyle tüm bu İK faaliyetlerindeki süreçlerin dijital platformda gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada dijital uygulamalarla çalışanların bilgilerinin yer aldığı verilerin toplanması, saklanması, raporlanması ve korunmasının daha etkin ve verimli olacağı ifade edilmektedir. Bunun yanında bu süreçlerin gerçekleştirilmesinde hem işlemlerin kolaylaştırılması ve işlem süresinin kısaltılması hem de öğrenmeyi kolaylaştırması, çalışanlara tutarlı ve eşit muamele edilmesi gibi olumlu etkilerinden bahsedilmektedir. Yapılan derleme çalışmalarında (Parsehyan, 2020; Bayarçelik, 2020) belirtilen bu avantajlara araştırmamızdaki katılımcıların çoğunluğu (%64,5) yapay zekâ teknolojilerinin benzer şekilde öğrenmeyi kolaylaştıracağını düşünmektedir.

Çalışmamızda katılımcıların çoğunluğu yani katılımcıların %40,8'i (62 kişi) evet, %38,2'si (58 kişi) kısmen diyerek yapay zekâ sistemlerinin sağlık hizmetlerinde hata yapma riskini azaltacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Yılmaz ve arkadaşları tarafından (2021) yapay zekâ ve sağlıkta yapay zekânın kullanımına yönelik sağlık bilimleri fakültesi öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amacı ile 405 öğrenci üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada “Yapay zekâ sistemleri, tıbbi hata yapma riskini azaltır” ifadesine katılımcıların %5'i (22 kişi) kesinlikle katılmıyorum, %8'i (34 kişi) katılmıyorum, %27'si (111 kişi) kararsızım, %43'ü (176 kişi) katılıyorum ve %15'i (62 kişi) kesinlikle katılıyorum cevabını vermişlerdir. Yine Güzel ve arkadaşlarının (2022) yapay zekânın sağlık alanında kullanılması ile ilgili sağlık idarecilerinin düşüncelerinin değerlendirilmesi amacıyla 12 sağlık profesyoneliyle yüz yüze gerçekleştirdikleri nitel çalışmada da katılımcılar; bir avantajı olarak yapay zekâ uygulamaları ile tıbbi hataların azalacağını hatta sıfıra ineceği düşüncesine sahip olduklarını saptamışlardır. Aynı çalışmada katılımcıların bu düşüncelere yönelik şu ifadelerine yer verilmiştir:

“İnsan kaynaklı hataların yapay zekâda minimuma ineceğini düşünüyorum. Hataların azaltılmasına ve daha yüksek doğruluğa ulaşmada etkili olacaktır. Örneğin; yorgun bir

doktor yanlış karar vermeye eğilimlidir. AI algoritmaları doktorların sağlık risklerini değerlendirmesine yardımcı olabilir... Yapay zekâ daha hızlı ve kesin kararların verilmesinde etkili olacaktır yani hem riski azaltır hem de zamandan tasarruf etmiş olur. İnsan hataları azalır. Yapay zekânın minimum hizmet verdiği alanlarda çalıştım. Süreç içerisinde kullanımı çok da efektif olmamakla beraber güvenilirliği son derece yüksek... Medikal hata oranlarının sıfıra inmesi... Gözden kaçma ya da unutulma riskinin minimum düzeyde kalması” (Güzel vd., 2022, s.515).

Ayrıca toraks bilgisayarlı tomografi raporlarından pulmoner emboli bulgularının çıkarılmasında derin öğrenme evrişimli sinir ağı (CNN) modelinin performansı ile geleneksel doğal dil işleme (NLP) modelinin performansının karşılaştırıldığı Chen ve arkadaşlarının (2017) çalışmasında, derin öğrenmeli bir CNN modelinin geleneksel NLP modeline eş değer veya bunun ötesinde bir doğrulukla işlev gördüğü saptanmıştır.

Mekov ve arkadaşlarının (2020) yapay zekâ ve makine öğreniminin kullanımına ilişkin derleme çalışmasında da benzer şekilde makine öğreniminin klinik kararlar vermeye yardımcı olabileceğini özellikle tıpta insan hataları büyük mali kayıplarla ilişkilendirildiği ve bunların birçoğunun yapay zekâ ve makine öğrenimi yardımıyla önlenabilir olduğu belirtilmiştir. Bunlara ek olarak yapay zekâ uygulamalarının karar verme konusunda kesin kanıtların olmadığı durumlarda özellikle yararlanılması gereken bir araç olduğu da belirtilmiştir. Jamil Tajik (2016) tarafından ekokardiyografik görüntüleme için makine öğrenimi üzerine yapılan derlemede de makine öğrenimi algoritmaları sayesinde gözlemci içi ve gözlemciler arası değişkenliği azaltılması veya ortadan kaldırması ile bilişsel hataları azaltması sayesinde ekokardiyografi görüntülemesinin yapay zekâ ile çok miktardaki verilerin daha hızlı kolay ve daha yüksek doğruluk oranı ile yorumlanmasının mümkün olduğu vurgulanmaktadır. Yine Güvercin (2020) tarafından tıpta yapay zekâ uygulamalarının etik açıdan incelediği derlemesinde hekimlerin sağlık hizmeti sunarken yapay zekâ uygulamalarına tanı koyma ve tıbbi karar verme işlevlerine uyum göstermeleri gerektiğini ancak yapay zekânın henüz yeterince bilinmeyen başka potansiyel risklerinin de olduğu göz önünde bulundurularak oluşabilecek herhangi bir sorun için de hekimlerin dikkatli olmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

Çiftçioğlu ve arkadaşlarının (2019) “Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları Yönetiminin İlişkisi” başlıklı derlemelerinde yapay zekâ uygulamaları ile ücret hesaplamalarının daha az hatayla, daha az maliyetle ve daha çabuk yapıldığı belirtilmiştir. Bu konuda yapılan

araştırmalardan Maurer ve Liu'nun (2007) çalışmasına göre dijital işe alım yöntemlerinin kullanılması ile geleneksel işe alım yöntemleriyle (gazete, dergi vb.) kıyaslandığında oluşan işe alım maliyetlerinin yaklaşık %87 oranında azaldığı belirtilmiştir. Emetaram ve Uchime'in (2021) Nijerya'nın ticari sınır şehirlerinden olan Onitsha ve Nnewi'deki yapay zekânın muhasebe mesleği üzerindeki etkisini incelemek amacıyla 122 kuruluşta finans ve muhasebe departmanlarına yönelik yapılan anket çalışmasında yapay zekânın muhasebe mesleği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Brooks'un (2019) yazısında yer verdiği bir aile hekimi olan Dr. Kelenne Tuitt'inin yapay zekâ uygulamalarının kullanılmasının hem maliyetlerin azalmasına hem de hastalıkların teşhis edilmesine yönelik şu ifadelerine yer verilmiştir: "Derin öğrenme yoluyla yapay zekâ potansiyel olarak maliyeti azaltabilir ve radyografik görüntüleme de kritik hastalığı teşhis etme doğruluğunu artırabilir". Güzel ve arkadaşlarının (2022) yapay zekânın sağlık alanında kullanılması ile ilgili sağlık idarecilerinin düşüncelerinin değerlendirilmesi amacıyla 12 sağlık profesyoneliyle yüz yüze gerçekleştirdikleri nitel çalışmada da benzer şekilde hastane iş ve işlemlerinde yararlanılan yapay zekânın gereksiz malzeme kullanımını azaltacağı, işlem ve tetkik tekrarlarının önüne geçeceğini belirtmişlerdir. Ayrıca katılımcılar, yapay zekânın bu uygulamalar aracılığı ile hastanenin mali tasarruf sağlayacağını böylelikle maliyetlerin düşürüleceğini belirtmiştir. Çalışmada katılımcıların bu düşüncelere ilişkin şu ifadelerine de yer verilmiştir:

"... Hastane açısından ise yapay zekânın insanlar gibi temel ihtiyaçları olmadığı için (yemek vs) maliyeti düşürecektir, kısacası daha ekonomiktir. Hastaneler maliyet tasarrufunu artırmak için AI yazılımlarına ihtiyaç duymaktadırlar. Hastane açısından fazla tetkik yapılmasını engelleyecektir. Mükerrer tetkiklere engel olacaktır. ...mesai kaybını azaltır. Bu nasıl olur? Örneğin, personeller hasta olabilir etken maddeden ama yapay zekâda böyle bir ihtimal yok. Bu yüzden işin bu kısmı avantajlı olur... Daha çok hastaya bakmamız konusunda avantajlı olur. İşler kısa sürede hallolur. Hastanenin döner sermayesine olumlu katkısı olur, sonuçta ne kadar hızlı sirkülasyon o kadar çok getiri demektir" (Güzel vd.,2022, s.515).

Yaptığımız çalışmada da katılımcıların büyük çoğunluğu (%38,2'si evet %34,9'u kısmen toplam % 73,1'i) maliyetlerin azalmasında yapay zekânın olumlu etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu konuda katılımcı görüşünü yansıtan bir çalışma olmamasına rağmen Kalis ve arkadaşları (2018) tarafından yapılan bir araştırmada da gelecek vaat eden 10 yapay zekâ uygulamasının değeri araştırılmıştır. Bu araştırma sonuçlarında da sağlık

hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının maliyet avantajı yaratacağı vurgulanmıştır. Özellikle bu uygulamaların 2026 yılına kadar ABD sağlık hizmetleri için yıllık 150 milyar dolara kadar tasarruf sağlayabilecekleri tahmin edilmiştir. Bu uygulamalar arasında, ilk sırada 40 milyarlık tasarruf ile robot destekli cerrahi ilk sırada yer almaktadır. Daha sonra sırasıyla “sanal hemşirelik desteği, yönetsel iş akışı, hata tespiti, dozaj hata azaltımı, bağlantılı makineler, klinik deney katılımı, teşhis, otomatik resimli teşhis ve siber güvenlik” oluşmaktadır.

Yorks ve arkadaşları (2020) tarafından Amerika Birleşik Devletlerinde doktor ve hemşirelerden oluşan 7 kişiyle yapılan mülakatta özellikle pratisyen hekimler tarafından, idari işlemlerde yapay zekânın (doğal dil işleme gibi) rolü sık sık tartışılarak süreç verimliliği fırsatları vurgulanmıştır. Bu uygulamaların hekime zaman kazandırarak hastayla daha fazla etkileşimde bulunma potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir. Yapay zekâ uygulamalarının zamanın verimliliğini sağlamak yönüyle sunduğu bir avantajdır. Çalışmamızda da katılımcılar %50,7’si (77 kişi) evet , %36,8’i (56 kişi) kısmen diyerek sağlık hizmetlerinde yapay zekâ kullanımının sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını desteklediğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Güzel ve arkadaşlarının (2022) yapay zekânın sağlık alanında kullanılması ile ilgili sağlık idarecilerinin düşüncelerinin değerlendirilmesi amacıyla 12 sağlık profesyoneliyle yüz yüze gerçekleştirdikleri nitel araştırmada katılımcılar, sağlık üretimi için gerekli olan zaman, ve emek gibi önemli sınırlı kaynakların yapay zekâ kullanımı ile sağlıkta iş ve işlemleri hızlandırarak kolaylık sağlaması yönüyle emek ve zaman tasarrufu sağladığını belirtmişlerdir. Maliyeti yüksek işlemlerin de yapay zekâ sayesinde daha az maliyetli olduğu katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Çalışmada katılımcıların bu düşüncelere yönelik şu ifadelerine yer verilmiştir:

“Arşivlemede fiziksel alan sıkıntısı yaratmadan depolama avantajı sağlar. Arşiv hizmetlerini kolaylaştırır. Tanı süreçlerini hızlandırır. Ülke ve hastane açısından maliyetleri düşürür. ...zaman açısından ve verilerin doğru analiz edilmesinden dolayı avantajlı buluyorum. ...kronik hastaların takibini kolaylaştırır aynı şekilde salgın hastalıklar içinde bu durum gerçekleşir. Kanser gibi mortalitesi yüksek hastalıkların erken tanı ile önlenmesi sağlanır. Toplumsal yaralanmalarda, afetlerde hastaya ulaşım ve müdahalenin kolaylaşmasını sağlar. Bazı enkazlara girmek zor oluyor o yüzden enkaz alanlarına riskli yerlerine robot sokulabilir” (Güzel vd.,2022, s. 515-516).

Emetaram ve Uchime’nin (2021) Nijerya’da muhasebe departmanlarında çalışan 122 kuruluştaki muhasebeciler üzerinde yaptıkları çalışmada bu departmanın işlevlerinde

yapay zekâ kullanımının iş yükünü azaltmada pozitif etkisinin olduğunu saptamışlardır. Hatta yapay zekânın pozisyonlarını ve işlerini devralması konusunda endişelenmek yerine müşteri hizmetlerini geliştirmek için bu teknolojiyi önemli bir araç (çözüm) olarak benimsemeleri gerektiğinden de bahsedilmektedir. Akyüz ve arkadaşlarının (2021) sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin yapay zekâ hakkında bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi amacıyla 712 öğrenci üzerinde yaptığı anket çalışmasında katılımcıların sadece %26,5'i (188 kişi) yapay zekânın sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltacağını belirtmişlerdir. Bu sonuçtan farklı olarak çalışmamızda ise katılımcıların çoğunluğu, yapay zekânın sağlık çalışanlarının iş yükünün azalmasında (100 kişi; %65,8 evet) olumlu katkısı olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Güzel ve arkadaşlarının (2022) gerçekleştirdikleri çalışmada katılımcılar, yapay zekânın sağlık personellerinin iş yükün azaltarak kolaylık sağlayacağından bahsetmişlerdir. Çalışmada katılımcıların bu düşüncelere yönelik şu ifadelerine yer verilmiştir:

“Bizim üzerimizden iş yükünü alır. İş yükünü azaltır insanlara kolaylık sağlar. İş yükünü büyük oranda azaltır. İş yükümüzü azaltır. Getir götür işlerini yapsa ya da ilaç hazırlama yapabilse hem daha kolay ve hızlı hizmet vermiş oluruz hem de bizler de daha az yıpranırız. Psikolojik olarak da iyi hissederiz, verimli sağlık hizmeti sunabiliriz Yapay zekâ, insan gücüne duyulan ihtiyacı azaltır. Bu da idari birim ve hizmetlerde iş yükünü azaltır. İş yükünü azaltacaktır... Sağlık profesyonellerinin iş yükünün azalması...” (Güzel vd.,2022, s. 514-515).

Benzer şekilde Yorks ve arkadaşları (2020) tarafından Amerika Birleşik Devletlerinde doktor ve hemşirelerden oluşan 7 kişiyle yapılan mülakatta da yapay zekâ uygulamalarının iş yükünü azalttığı hatta yapay zekânın algoritmalar aracılığı ile idari işleri hızla ve kolayca yaptığı için iş yükünün azalması sayesinde sağladıkları zaman tasarrufunu hastaları ile daha fazla ilgilenmekte kullandıklarını belirtmişlerdir.

Demiral'in (2019) Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetimine etkisinin belirlenmesi amacıyla gıda sektöründe beyaz yakalılar (44 kişi) üzerinde gerçekleştirdiği araştırmada katılımcıların Endüstri 4.0 da kullanılan yapay zekâ uygulamalarının işsizliği artıracığı, iş tatminini azaltacağı, ücretleri düşüreceği ve bu teknolojileri uygulamanın zor olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Benzer şekilde Güzel ve arkadaşlarının (2022) yapay zekânın sağlık alanında kullanılması ile ilgili sağlık idarecilerinin düşüncelerinin değerlendirildiği çalışmasında da katılımcıların çoğunluğu, yapay zekâ ile sağlık insan gücüne duyulan ihtiyacın azalacağını, sağlık personellerinin iş yükünün azalacağını ve

ihmal, unutkanlık gibi duygusal durumlar sonucu oluşabilecek olumsuz durumların ortadan kalkacağını belirtmişlerdir. Yılmaz ve arkadaşlarının (2021) Sağlık Bilimleri Fakültesinde eğitim alan 405 öğrenci üzerinde yaptıkları çalışmalarında “Yapay zekânın kullanımının artması, gelecekte iş bulmamı tehlikeye sokar” ifadesine katılımcıların %17’si (67 kişi) kesinlikle katılıyorum ve %35’i (142 kişi) katılıyorum diyerek yapay zekânın kullanımının artmasının gelecekte iş bulmalarını tehlikeye sokacağı endişesine sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Aynı çalışmada “Yapay zekâ yaygınlaştıkça sağlık çalışanlarına olan ihtiyaç giderek azalacaktır” ifadesine katılımcıların %16’sı (64 kişi) kesinlikle katılıyorum, %37’si (151 kişi) katılıyorum cevabını vermişlerdir. Benzer şekilde çalışmamızda katılımcıların çoğunluğu yani toplam %80.9’u (123 kişi; %45,4 evet, %35,5’i kısmen) işsiz kalma riskinin olduğunu ifade etmiştir. Ancak çalışmamızdan farklı olarak Banța’nın (2022) çok uluslu şirketlerde çalışan 103 muhasebe meslek mensubu üzerinde yaptığı çalışmasında yapay zekâ tabanlı teknolojilerin katılımcıların çoğu tarafından bilgi ve becerilerini geliştirmeye devam ettikleri sürece istihdam edilebilirlikleri için bir tehdit olarak görülmediği sonucuna ulaşmışlardır.

Çalışmamızda katılımcıların çoğunluğu sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ kullanımının genel olarak rekabet üstünlüğü sağlayacağını düşündükleri saptanmıştır. Yani katılımcıların %50,7’si (77 kişi) evet, %29,6’si (45 kişi) kısmen diyerek rekabet üstünlüğü sağlayacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu konuda bir araştırma makalesine ulaşamamasına rağmen Calp ve Doğan’nın (2019) insan kaynakları yönetiminde dijital dönüşüm üzerine yaptıkları derlemede işletmelerde rekabet üstünlüğü elde edebilmek için gerekli insan kaynağının oluşturulmasında dijital araçları kullanarak insan kaynağına yönelik nitel ve nicel verilerin işletme stratejileri ile uyumlaştırılmasında rekabet avantajı sağladığını, böylelikle kalıcı bir rekabet gücünün oluşturabileceği belirtilmiştir.

Çalışmamızda katılımcıların sadece %17,1’i (26 kişi) yapay zekânın gelecekte sağlık sistemlerinin vazgeçilmez bir parçası olacağına inanmadıklarını, büyük çoğunluğu (76 kişi, %50 evet; 50 kişi, %32,9 kısmen) ise yapay zekânın gelecekte sağlık sistemlerinin vazgeçilmez bir parçası olacağını düşündüklerini ifade etmiştir. Çalışmamızdan farklı olarak Akyüz ve arkadaşlarının (2021) sağlık hizmetleri meslek yüksekokulu öğrencilerinin yapay zekâ hakkında bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi amacıyla 712 öğrenci üzerinde yaptıkları çalışmada katılımcıların sadece %11.8’i (84 kişi) yapay

zekânın sağlık sistemlerinin vazgeçilmez bir parçası olacağına inandığı sonucuna ulaşmıştır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın amacı; sağlık kurumları işletme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları hakkında güncel literatür taranarak kavramsal bir çerçeve oluşturmaktır. Bunun yanı sıra sağlık kurumunda çalışan hekim, hemşire ve idari personelin gerek genel olarak yapay zekâ uygulamalarına ilişkin gerekse de sağlık kurumları işletme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamalarına yönelik bilgi ve görüşlerinin belirlenmesidir. Yapılan çalışmalar günümüzde sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının önemi ve gerekliliğini vurgulamaktadır.

Sağlık hizmetlerinde işletme faaliyetlerinde yapay zeka uygulamalarının kullanımına ilişkin olarak:

- İKY’de (işe alım değerlendirme, eğitim ve geliştirme) katılımcıların %44.1’i bilgilerinin olmadığını,
- Pazarlamada katılımcıların %61.8’i bilgisinin olmadığını,
- Üretim faaliyetlerinde ise katılımcıların %32.4’ü bilgisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Sağlık hizmetlerinde yapay zeka uygulamalarının kullanımına ilişkin olarak:

- Katılımcıların %35.8’i yapay zekâ uygulamalarının reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında bilgilerinin olduğunu,
- Katılımcıların %59.9’u yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetleri sunumunda avantaj sağlayacağını,
- Katılımcıların %65.8’i yapay zekâ uygulamalarının sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltacağını,
- Katılımcıların %40.8’i yapay zekâ uygulamalarının sağlık sistemlerinde hata riskini azaltacağını,
- Katılımcıların %50.7’si yapay zekâ uygulamalarının sağlık sistemlerinde kaynakların verimli kullanımını desteklediğini düşündüklerini belirtmişlerdir.

Katılımcıların sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının işletme faaliyetlerine ilişkin bilgi ve görüşlerinin sosyo-demografik özelliklerine göre fark analizi sonuçlarına ilişkin olarak:

- Analiz sonuçları katılımcıların sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının işletme faaliyetlerine ilişkin bilgi ve görüşlerine yönelik ifadelerden “İnsan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır” ifadesi ile “Müşteri ilişkileri yönetiminde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilgim vardır” ifadesinde katılımcıların bilgilerinin mesleğe göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır.
- Katılımcıların sağlık hizmetlerinde işe alım ve değerlendirme, eğitim ve geliştirme, hastalıkların teşhis ve tedavisi ile müşteri ilişkileri faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları kullanımına ilişkin bilgi ve görüşlerinin mesleğe göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterirken; öğrenim durumuna, cinsiyete ve yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Katılımcıların sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelere ilişkin çalışan düşüncelerinin sosyo-demografik değişkenlere (öğrenim durumu, cinsiyet, yaş ve meslek) göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan fark analizlerinin sonuçlarına ilişkin olarak:

- Analiz sonuçları, yapay zekânın sağlık hizmetlerinde kullanılmasının avantaj sağlamasına ilişkin ifadelerinden “Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler” ifadesi ile “Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar” ifadesinde çalışan düşüncelerinin öğrenim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.
- Sağlık hizmetleri sunumunda yapay zekâ kullanımının sağlayacağı avantajları içeren ifadelere ilişkin çalışan düşüncelerinin cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir.
- Yapay zekânın sağlık hizmetlerinde uygulanmasının sağlayacağı avantajları içeren ifadelerden “Yapay zekâ teknolojisi işinizde yardımcıdır” ifadesi ile “Yapay zekâ kullanımı sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını destekler” ifadesinde çalışan düşüncelerinin yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

- Yapay zekânın sağlık hizmetlerinde uygulanmasının sağlayacağı avantajları içeren yukarıda verilen ifadelerden sadece “Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımı rekabet üstünlüğü sağlar” ifadesi çalışan düşüncelerinin mesleğe göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Sağlık hizmetleri sunumunda katılımcıların yapay zekâ kullanımının avantaj sağlayıp sağlamadığı ile maliyet azaltmaya ilişkin düşünceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Araştırma sonucu kapsamında geliştirilen önerilere aşağıda yer verilmiştir.

- Araştırmada hekimlerin yaklaşık üçte birinin hastaların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında bilgisinin olmadığı ve yaklaşık dörtte birinin reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında bilgisinin olmadığı saptanmıştır. Hekimlerin yapay zekâ uygulamaları konusunda ilgili kurumlar tarafından hizmet içi eğitimler aracılığı ile bilgilendirilmelerinin sağlanması önerilmektedir.
- Araştırmada katılımcıların sağlıkta yapay zekâyâ yönelik gelişmeleri takip etme oranının düşük (%13,8) olduğu göz önünde bulundurulduğunda özellikle lisans öğreniminde sağlık teknolojileri takibinin artırılmasına yönelik programlar ya da mezuniyet sonrası hizmet içi ya da dışı eğitimler önerilmektedir.
- Gelecekte temel faaliyetlerinin önemli bir partneri olacak olan yapay zekânın sağlık hizmetlerinde kullanımı konusunun sağlık profesyonellerinin (hekim, hemşire, sağlık yönetimi vd.) eğitim müfredatlarında yer vermeleri önerilmektedir.

İleri çalışmalara yönelik öneriler:

- Benzer çalışma yapacak araştırmacıların daha çok sayıda katılımcıyla çalışmanın genişletilmesi önerilmektedir. Ayrıca hekim, hemşire, idari personellere değil diğer tüm sağlık çalışanları dahil edilerek daha çok sayı yanı sıra farklı alanlarda hizmet veren katılımcıyla çalışmanın genişletilmesi önerilmektedir.
- Bu çalışma sadece Zonguldak ilindeki iki özel hastaneyle sınırlandırılmıştır. Araştırma evreni ve örneklemini artırılarak (kamu, eğitim ve araştırma hastaneleri

de dahil olmak üzere) araştırmanın sonuçlarının daha genellenebilir olması önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Achchab, S. ve Temsamani, Y. K. (2021). Artificial intelligence use in human resources management: strategy and operation's impact. *2nd International Conference on Pattern Recognition and Machine Learning (PRML)* içinde (ss. 311-315). IEEE.
- Acıbadem. (2023, 22 Şubat). Da Vinci. <https://www.acibadem.com.tr/medikal-teknoloji/da-vinci/> adresinden 22.02.2023 tarihinde alınmıştır.
- Ahmed, I., Jeon, G. ve Piccialli, F. (2022). From artificial intelligence to explainable artificial intelligence in industry 4.0: a survey on what, how and where. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 18(8), 5031-5042. <https://doi.org/10.1109/TII.2022.3146552>
- Akalın, B. ve Veranyurt, Ü. (2021). Sağlık hizmetleri ve yönetiminde yapay zekâ. *Acta Infologica*, 5(1), 231-240. <https://doi.org/10.26650/acin.850857>
- Akalın, B. ve Veranyurt, Ü. (2022). Sağlık 4.0 ve sağlıkta yapay zekâ. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 57-64.
- Akyüz, H. Ö., Alkan, S. ve Yücebaş, S. C. (2021). Sağlık hizmetleri meslek yüksek okulu öğrencilerinin yapay zekâ hakkında bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Medical Research Reports*, 4(3), 28-35.
- Atli, Y. ve Yücel, N. (2018). Sağlık kurumları, sağlık kurumlarında marka ve Elazığ ili sağlık sektörü. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(2), 45-64.
- Bağcı, H. ve Atasever, M. (2020). *Türkiye sağlık sistemi*. Akademisyen Kitapevi. <https://books.google.com.tr/books?id=zSLbDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=tr#v=onepage&q&f=false>
- Banța, V. C., Rîndașu, S. M., Tănasie, A. ve Cojocaru, D. (2022). Artificial intelligence in the accounting of international businesses: a perception-based approach. *Sustainability*, 14(6632), 1-12. <https://doi.org/10.3390/su14116632>
- Barrett, M., Boyne, J., Brandts, J., Brunner-La Rocca, H. P., De Maesschalck, L., De Wit, K., Dixon, L., Eurlings, C., Fitzsimons, D., Golubnitschaja, O., Hegeman, A., Heemskerk, F., Hintzen, A., Helms, T. M., Hill, L., Hoedemakers, T., Marx, N., McDonald, K., Mertens, M., ... Zippel-Schultz, B. (2019). Artificial intelligence supported patient self-care in chronic heart failure: a paradigm shift from reactive to predictive, preventive and personalised care. *Epma Journal*, 10, 445-464. <https://doi.org/10.1007/s13167-019-00188-9>
- Bates, M. (2019). Health care chatbots are here to help. *IEEE Pulse*, 10(3), 12-14. <https://doi.org/10.1109/MPULS.2019.2911816>
- Bayarçelik, E. B. (2020). Dijital dönüşümün insan kaynakları yönetimi üzerine etkileri. Akçay, D. Ve Efe, E. (Ed.), *Dijital Dönüşüm ve Süreçler* içinde (1. Baskı, ss. 59-76). İstanbul Gelişim Üniversitesi.

- Beam, A. L. ve Kohane, I. S. (2018). Big data and machine learning in health care. *Jama*, 319(13), 1317-1318. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.18391>
- Bhandari, M., Zeffiro, T., ve Reddiboina, M. (2020). Artificial intelligence and robotic surgery: current perspective and future directions. *Current Opinion in Urology*, 30(1), 48-54. <https://doi.org/10.1097/MOU.0000000000000692>
- Bharti, U., Bajaj, D., Batra, H., Lalit, S., Lalit, S. ve Gangwani, A. (2020). Medbot: conversational artificial intelligence powered chatbot for delivering tele-health after covid-19. *5th International Conference On Communication and Electronics Systems (ICCES)* içinde (ss. 870-875). IEEE.
- Brooks, A. (2019, 11 Nisan). *The benefits of AI: 6 societal advantages of automation*, Rasmussen University. <https://www.rasmussen.edu/degrees/technology/blog/benefits-of-ai/> adresinden 28.01.2023 tarihinde alınmıştır.
- Büyükgoze, S. ve Dereli, E. (2019). Dijital sağlık uygulamalarında yapay zekâ. VI. *Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi-Fen ve Sağlık Tam Metin Bildiri Kitabı* içinde (ss. 282-287). BILMES SH 2019-Ankara.
- Calp, M. H. ve Doğan, A. (2019). İnsan kaynakları yönetiminde dijital dönüşüm. Gürçay, G. ve Manafidizaji, K. (Ed.), *Karadeniz 2. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi* içinde (ss. 387-400). UBAK Uluslararası Bilimler Akademisi.
- Campesato, O. (2020). *Artificial intelligence, machine learning, and deep learning*. Mercury Learning and Information. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=2363562&lang=tr&site=eds-live&scope=site>
- Cerebro. (2018, 23 Mart). Yapay zekâ dokunuşu ile insan kaynakları. Medium. <https://medium.com/@cerebro.tech/yapay-zeka-dokunuşu-ile-insan-kaynakları-152eebdc23a9> adresinden 6.12.2022 tarihinde alınmıştır.
- Chen, M. C., Ball, R. L., Yang, L., Moradzadeh, N., Chapman, B. E., Larson, D. B., Langlotz, C. P., Amrhein, T. J. ve Lungren, M. P. (2017). Deep learning to classify radiology free-text reports. *Radiology*, 286(3), 845-852. <https://doi.org/10.1148/radiol.2017171115>
- Chowdhury, S., Dey, P., Joel-Edgar, S., Bhattacharya, S., Rodriguez-Espindola, O., Abadie, A. ve Truong, L. (2022). Unlocking the value of artificial intelligence in human resource management through AI capability framework. *Human Resource Management Review*, 33(1), 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2022.100899>
- Christianson, M. S., Goodman, L. R., Booth, R., Lindheim, S. R. ve Azziz, R. (2020). Financial fluency: demystifying accounting and business planning for the reproductive medicine specialist. *Fertility and sterility*, 115(1), 7-16. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.10.055>
- Chung, D., Lee, C. C. ve Hwang, D. (2021). Analyzing social media implementation in hospitals in the US Midwest Region. *Journal of International Technology and Information Management*, 30(5), 77-96. <https://doi.org/10.58729/1941-6679.1544>

- Czere, J. T., Gulácsi, L., Zrubka, Z. ve Péntek, M. (2022). Quality assessment of clinical trials with artificial intelligence based chatbots in healthcare: points to consider in the protocol development for a systematic literature review. *16th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI)* içinde (ss. 335-340). IEEE.
- Çiftçioğlu, B. A., Mutlu, M. ve Katircioğlu, S. (2019). Endüstri 4.0 ve insan kaynakları yönetiminin ilişkisi. *Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 31-53.
- Çilhoroz, Y. ve Oğuz, I. (2021). Yapay zekâ: sağlık hizmetlerinden uygulamalar. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 573-588.
- Deepa, S. N. ve Devi, B. A. (2011). A survey on artificial intelligence approaches for medical image classification. *Indian Journal of Science and Technology*, 4(11), 1583-1595.
- Demiral, G. (2019). Endüstri 4.0'in insan kaynaklarına yönelik etkileri: teknolojik değişim farkındalığı üzerine bir araştırma. *EKEV Akademi Dergisi*, (80), 191-208.
- Dopico, M., Gómez, A., De La Fuente, D., García, N., Rosillo, R. ve Puche, J. (2016). A vision of industry 4.0 from an artificial intelligence point of view. Arabnia, H., De La Fuente, D., Dziegiel, R., Kozerenko, E. B., laMonica, P. M., Liuzzi, R. A., Olivas, J. A. ve Waskiewicz, T. (Ed.). *Proceedings on the international conference on artificial intelligence (ICAI)* içinde (ss. 407-413). The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp).
- Dunne, S., Cummins, N. M., Hannigan, A., Shannon, B., Dunne, C. ve Cullen, W. (2013). A method for the design and development of medical or health care information websites to optimize search engine results page rankings on Google. *Journal of Medical Internet Research*, 15(8), 183-190. <https://doi.org/10.2196/jmir.2632>
- Emetaram, E. ve Uchime, H. N. (2021). Impact of artificial intelligence (AI) on accountancy profession. *Journal of Accounting and Financial Management E-ISSN*, 7(2), 15-25.
- Eroğlu, İ. (2010). *Binalarda enerji yönetimi ve enerji kullanım verimliliğini etkileyen faktörlerin yapay zekâ teknikleri ile analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi.
- Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., Ko, J., Swetter, S. M., Blau, H. M. ve Thrun, S. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, 542(7639), 115-118. <https://doi.org/10.1038/nature21056>
- Fan, K. Y., Hu, R. ve Singla, R. (2020). Introductory machine learning for medical students: a pilot. *Medical Education*, 54(11), 1042-1043 <https://doi.org/10.1111/medu.14318>

- Ferikoğlu, D. ve Akgün, E. (2022). An investigation of teachers' artificial intelligence awareness: a scale development study. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 10(3), 215-231. <https://doi.org/10.52380/mojet.2022.10.3.407>
- Ford, E. W., Huerta, T. R., Schilhavy, R. A. ve Menachemi, N. (2012). Effective US health system websites: establishing benchmarks and standards for effective consumer engagement. *Journal of Healthcare Management*, 57(1), 47-65.
- Franklin, S. (2014). *The cambridge handbook of artificial intelligence*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139046855.003>
- Gerke, S., Babic, B., Evgeniou, T. ve Cohen, I. G. (2020). The need for a system view to regulate artificial intelligence/machine learning-based software as medical device. *NPJ Digital Medicine*, 3(1), 53. <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0262-2>
- Gnanapragasam, D., Nizam, I. ve Khan, K.H. (2019). Impact of artificial intelligence on human capital management in Malaysia. *International Journal of Information System and Engineering*, 7(2), 10-35. <https://doi.org/10.24924/ijise/2019.11/v7.iss2/10.3>
- Gong, Y., Zhao, M., Wang, Q. ve Lv, Z. (2022). Design and interactive performance of human resource management system based on artificial intelligence. *PloS one*, 17(1), 1-20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262398>
- Groeneveld, E., Yordanova, L. ve Hiemstra, S. J. (2004). Organizational structure and information technological support of national gene banks. *Livestock Production Science*, 89 (2-3), 297-304. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2003.11.012>
- Gruca, T. S. ve Wakefield, D. S. (2004). Hospital web sites: promise and progress. *Journal of Business research*, 57(9), 1021-1025. [ps://doi.org/10.1016/S0148-2963\(02\)00349-1](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(02)00349-1)
- Gültekin, V. (2021) Elektronik sağlık kayıtları ve yapay zekâ uygulamaları. Yalçınkaya, Ö. ve Zayim Gedik, K. (Ed.), *Tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik programı ve mesleki uygulamalar* (1. Baskı, ss. 349-382). Hiperyayın.
- Güvercin, C. H. (2020). Tıpta yapay zekâve etik. *Yapay zekâve tıp etiği*, 1, 7-13.
- Güzel, Ş., Akman Dömbekci, H. ve Fettah, E. (2022). Yapay zekânın sağlık alanında kullanımı: nitel bir araştırma. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(4), 509-519. <https://doi.org/10.34087/cbusbed.1140122>
- Haglin, J. M., Jimenez, G. ve Eltorai, A. E. M. (2019). Artificial neural networks in medicine. *Health and Technology*, 9, 1-6. <https://doi.org/10.1007/s12553-018-0244-4>
- Hardeniya, N., Perkins, J., Chopra, D., Joshi, N. ve Mathur, I. (2016). *Natural language processing: python and NLTK*. Packt Publishing Ltd. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=0J_cDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Introduction+to+Natural+Language+Processing:+Python+and+NLTK&ots=lfxqvZnyWR&sig=xDI8dDMfLL76iAKDS31sXUYYB7E0&redir_esc=y

#v=onepage&q=Introduction%20to%20Natural%20Language%20Processing%3A%20Python%20and%20NLTK&f=false

- Henglin, M., Stein, G., Hushcha, P. V., Snoek, J., Wiltschko, A. B. ve Cheng, S. (2017). Machine learning approaches in cardiovascular imaging. *Circulation: Cardiovascular Imaging*, 10(10), 1-9. <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.117.005614>
- Hinson, R. E., Adeola, O., Limbu, Y. B. ve Mogaji, E. (2020). *Marketing in Healthcare-related Industries*. IAP. https://www.google.com.tr/books/edition/Marketing_in_Healthcare_Related_Industri/4nz4DwAAQBAJ?hl=tr&gbpv=1&dq=Marketing+in+Healthcare-related+Industry&pg=PR14&printsec=frontcover
- Holliman, G. ve Rowley, J. (2014). Business to business digital content marketing: marketers' perceptions of best practice. *Journal of research in interactive marketing*, 8(4), 269-293. <https://doi.org/10.1108/JRIM-02-2014-0013>
- Increasing access. lowering costs. improving health.* (b.t). Sensely. <https://sensely.com> adresinden 7 Aralık 2023 tarihinde alınmıştır.
- İlaçlar ve tedavi için SSS.* (b.t). CBOT. <https://www.cbot.ai/tr/saglik/> adresinden 16 Şubat 2023 tarihinde alınmıştır.
- Jamil Tajik, A. (2016). Machine learning for echocardiographic imaging: embarking on another incredible journey. *Journal of the American College of Cardiology*, 68(21), 2296-2298. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2016.09.915>
- Jankowski, S., Szymański, Z., Dziomin, U., Mazurek, P. ve Wagner, J. (2022). *In Computer Systems for Healthcare and Medicine*. Publishers. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003337683-8/deep-learning-classifier-fall-detection-based-ir-distance-sensor-data-stanisław-jankowski-zbigniew-szymański-uladzimir-dziomin-paweł-mazurek-jakub-wagner>
- Jawad, W. K. (2020). Design and implementation of e-human resource management system for IT company. *Int J Found Comput S*, 3(1), 1-6.
- Jędrzejka, D. (2019). Robotic process automation and its impact on accounting. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, (105), 137-166. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.6061>
- Jia Q., Guo Y., Li R., Li Y.R. ve Chen Y.W. (2018). A conceptual artificial intelligence application framework in human resource management. Wijnhoven, F. ve Van Sinderen, M. J. (Ed.), *Proceedings of The 18th International Conference on Electronic Business* içinde (ss. 106-114). ICEB.
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., Wang, Y., Dong, Q., Shen, H. ve Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke and vascular neurology*, 2(4), 230-243. <https://doi.org/10.1136/svn-2017-000101>

- Kalis, B., Collier, M. ve Fu, R. (2018, 10 Mayıs). *10 promising AI applications in health care*, Harvard Business Review. <https://hbr.org/2018/05/10-promising-ai-applications-in-health-care> adresinden 24.07.2023 tarihinde alınmıştır.
- Kandpal, P., Jasnani, K., Raut, R. ve Bhorge, S. (2020). Contextual chatbot for healthcare purposes using deep learning. Yang, X. S. (Ed.), *Fourth World Conference on Smart Trends in Systems, Security and Sustainability (WorldS4)* içinde (ss. 625-634). IEEE.
- Karaca, O., Çalışkan, S. A. ve Demir, K. (2021). Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS)–development, validity and reliability study. *BMC medical education*, 21, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02546-6>
- Karaküçük, Y. ve Eker, S. (2018). *Sağlık bilimlerinde yapay zekâ*. Akademisyen Kitabevi.
https://www.researchgate.net/publication/342438070_OFTALMOLOJIDE_YAPAY_ZEKA_VE_DERIN_OGRENME_UYGULAMALARI
- Katarya, R. ve Srinivas, P. (2020). Predicting heart disease at early stages using machine learning: a survey. *International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC)* içinde (ss. 302-305). IEEE.
- Kaya, İ., Oktay, S. ve Engin, O. (2005). Kalite kontrol problemlerinin çözümünde yapay sinir ağlarının kullanımı. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1-2), 92-107.
- Kejriwal, R. ve Mohana (2022). Artificial intelligence (AI) in medicine and modern healthcare systems. *International Conference on Augmented Intelligence and Sustainable Systems (ICAISS)* içinde (ss. 25-31). IEEE.
- Kelly, B. J., Chevarria, J., O’Sullivan, B. ve Shorten, G. (2021). The potential for artificial intelligence to predict clinical outcomes in patients who have acquired acute kidney injury during the perioperative period. *Perioperative Medicine*, 10(49), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13741-021-00219-y>
- Kemp, E., Jillapalli, R. ve Becerra, E. (2014). Healthcare branding: developing emotionally based consumer brand relationships. *Journal of Services Marketing*, 28(2), 126-137. <https://doi.org/10.1108/JSM-08-2012-0157>
- Kumar, A. ve Joshi, S. (2022). Applications of AI in healthcare sector for enhancement of medical decision making and quality of service. *Decision Aid Sciences and Applications (DASA)* içinde (ss. 37-41). IEEE.
- Lee, Y., In, J. ve Lee, S. J. (2020). Social media engagement, service complexity, and experiential quality in US hospitals. *Journal of Services Marketing*, 34(6), 833-845. <https://doi.org/10.1108/JSM-09-2019-0359>
- Liang, P. ve Wu, L. (2022). The application of artificial intelligence in accounting. Ceballos, C. (Ed.), *International Conference on Computer Network, Electronic and Automation (ICCNEA)* içinde (ss. 55-59). IEEE.

- Lin, J. (2021). Application of artificial intelligence technology in the "four in one" accounting talent training model. O'Dell, M. (Ed.), *International Conference on Computers, Information Processing and Advanced Education (CIPAE)* (ss. 533-537). IEEE.
- Liu, X., Bao, Z., Liu, H. ve Wang, Z. (2011). The quality and characteristics of leading general hospitals' websites in China. *Journal of medical systems*, 35, 1553-1562. <https://doi.org/10.1007/s10916-010-9432-0>
- Makine öğreniminin işletmelere 8 faydası. (2023, 13 Ekim). Innova. <https://www.innova.com.tr/blog/Makine-ogreniminin-isletmelere-8-faydasi> adresinden 30 Kasım 2023 tarihinde erişilmiştir..
- Malbog, M. A. F., Marasigan, R. I., Mindoro, J. N., Nipas, M. D. ve Gulmatico, J. S. (2022). Medscanlation: a deep learning-based AI scanner and translation device for doctor's prescription medicine. *13th Control and System Graduate Research Colloquium (ICSGRC)* içinde (ss. 198-203). IEEE.
- Manickam, P., Mariappan, S. A., Murugesan, S. M., Hansda, S., Kaushik, A., Shinde, R. ve Thipperudraswamy, S. P. (2022). Artificial intelligence (AI) and internet of medical things (IoMT) assisted biomedical systems for intelligent healthcare. *Biosensors*, 12(562), 1-29. <https://doi.org/10.3390/bios12080562>
- Marr, B. (2018, 27 Temmuz). *How is ai used in healthcare - 5 powerful real-world examples that show the latest advances*, Forbes. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/07/27/how-is-ai-used-in-healthcare-5-powerful-real-world-examples-that-show-the-latest-advances/?sh=3c484a195dfb> adresinden 6.02.2023 tarihinde alınmıştır.
- Maurer, S. D. ve Liu, Y. (2007). Developing effective e-recruiting websites: insights for managers from marketers. *Business Horizons*, 50(4), 305-314. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2007.01.002>
- Medina Aguerrebere, P., Medina, E. ve González-Pacanowski, A. (2022). The impact of social media on hospitals' branding initiatives: an analysis about the world's best hospitals. *REVISTA Española De Comunicación En Salud*, 13(1), 19-32. <https://doi.org/10.20318/recs.2022.6274>
- Mekov, E., Miravittles, M. ve Petkov, R. (2020). Artificial intelligence and machine learning in respiratory medicine. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 14(6), 559-564. <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1743181>
- Meskó, B., Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B. ve Györffy, Z. (2017). Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *Mhealth*, 3(38), 1-8 <https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.07>
- Miller, A. J. (2020, 1 Ocak). *Robots get ready to roam in clinical labs*. <https://www.myadlm.org/cln/articles/2020/october/robots-get-ready-to-roam-in-clinical-labs> adresinden 4.02.2023 tarihinde alınmıştır.

- Miotto, R., Li, L., Kidd, B. A. ve Dudley, J. T. (2016). Deep patient: an unsupervised representation to predict the future of patients from the electronic health records. *Scientific Reports*, 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.1038/srep26094>
- NLP (natural language processing) doğal dil işleme nedir? işletmeler nlp'den nasıl yararlanabilir?* (2023, 19 Ocak). Bulutistan. <https://bulutistan.com/blog/nlp-natural-language-processing/#:~:text=Doğal%20dil%20işleme%2C%20müşteri%20hizmetlerinde,içgörüler%20çıkarmak%20için%20de%20> adresinden 30 Kasım 2013 tarihinde erişilmiştir.
- Nwoye, E., Woo, W. L., Gao, B. ve Anyanwu, T. (2022). Artificial intelligence for emerging technology in surgery: systematic review and validation. *Reviews in Biomedical Engineering*, 16, 241-259. <https://doi.org/10.1109/RBME.2022.3183852>
- Öcal, E. E., Atay, E., Önsüz, M. F., Algin, F., Çokyigit, F. K., Kılınç, S., Köse, Ö.S. ve Yiğit, F. N. (2020). Tıp fakültesi öğrencilerinin tıpta yapay zekâ ile ilgili düşünceleri. *Türk Tıp Öğrencileri Araştırma Dergisi*, 2(1), 9-16.
- Özata, M. ve Aslan, Ş. (2004). Klinik karar destek sistemleri ve örnek uygulamalar. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 5(1), 11-17.
- Panch, T., Szolovits, P. ve Atun, R. (2018). Artificial intelligence, machine learning and health systems. *Journal of global health*, 8(2), 1-8. <https://doi.org/10.7189/jogh.08.020303>
- Pandey, S., Sharma, S. ve Wazir, S. (2022). Mental healthcare chatbot based on natural language processing and deep learning approaches: ted the therapist. *International Journal of Information Technology*, 14(7), 3757-3766. <https://doi.org/10.1007/s41870-022-00999-6>
- Pandit, A. ve Garg, A. (2021). Artificial neural networks in healthcare: a systematic review. *11th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence)* içinde (ss. 1-6). IEEE.
- Pannu, A. (2015). Artificial intelligence and its application in different areas. *Artificial Intelligence*, 4(10), 79-84.
- Park, W. (2018). *Artificial intelligence and human resource management: new perspectives and challenges*, Japan Institute for Labour Policy and Training. <https://www.jil.go.jp/profile/documents/w.park.pdf> adresinden 30.03.2023 tarihinde alınmıştır.
- Parsehyan, B. G. (2020). İnsan kaynakları yönetiminde dijital dönüşüm: İK 4.0. *Turkish Studies*, 15(2), 211-224. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.41930>
- Parthiban, L. ve Subramanian, R. (2008). Intelligent heart disease prediction system using CANFIS and genetic algorithm. *International Journal of Biological, Biomedical and Medical Sciences*, 3(3). 157-160.

- Peck, D. (2013). *They're watching you at work*. The Atlantic. <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2013/12/theyre-watching-you-at-work/354681/> adresinden 10.10.2022 tarihinde alınmıştır.
- Pedrosa, T. Í., Vasconcelos, F. F., Medeiros, L. ve Silva, L. D. (2018). Machine learning application to quantify the tremor level for Parkinson's disease patients. *Procedia Computer Science*, 138, 215-220. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.031>
- Pinto dos Santos, D., Giese, D., Brodehl, S., Chon, S. H., Staab, W., Kleinert, R., Maintz, D. ve Baeßler, B. (2018). Medical students' attitude towards artificial intelligence: a multicentre survey. *European radiology*, 29, 1640-1646. <https://doi.org/10.1007/s00330-018-5601-1>
- Postolache, D. (2012). Accounting practice and intelligent technologies. *Studies and Scientific Researches. Economics Edition*, (16-17). <http://dx.doi.org/10.29358/sceco.v0i16-17.82>
- Prezioso, E., Izzo, S., Giampaolo, F., Piccialli, F., Orabona, G. D. A., Cuocolo, R., Abbate, V., Ugga, L. ve Califano, L. (2021). Predictive medicine for salivary gland tumours identification through deep learning. *Journal of Biomedical and Health Informatics*, 26(10), 4869-4879. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2021.3120178>
- Qin, C., Zhu, H., Xu, T., Zhu, C., Ma, C., Chen, E. ve Xiong, H. (2020). An enhanced neural network approach to person-job fit in talent recruitment. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, 38(2), 1-33. <https://doi.org/10.1145/3376927>
- Qureshi, Anique A., Shim, Jae K. ve Siegel, Joel G. (1998). Artificial intelligence in accounting & business. *National Public Accountant*, 43(7), 13-18.
- Ramadan, O. I., Wei, B. ve Cerfolio, R. J. (2017). Robotic surgery for lung resections—total port approach: advantages and disadvantages. *Journal of Visualized Surgery*, 3 (22), 1-5. <http://dx.doi.org/10.21037/jovs.2017.01.06>
- Randeree, E. ve Rao, H. R. (2004). E-health and assurance: curing hospital websites. *International Journal of Electronic Healthcare*, 1(1), 33-46. <https://doi.org/10.1504/IJEH.2004.004653>
- Restrepo, P. ve Acemoğlu, D. (2017, 17 Nisan). *Robots and jobs: evidence from the US*, VoxEU CEPR. <https://cepr.org/voxeu/columns/robots-and-jobs-evidence-us> adresinden 30.01.2023 tarihinde alınmıştır.
- Samreen, S., Fluck, M., Hunsinger, M., Wild, J., Shabahang, M. ve Blansfield, J. A. (2018). Laparoscopic versus robotic adrenalectomy: a review of the national inpatient sample. *Journal of Robotic Surgery*, 13, 69-75. <https://doi.org/10.1007/s11701-018-0808-3>
- Samuels, M. (2019, 5 Şubat). *Healing the NHS's digital reputation with transformative technology*. <https://9e54a07dff2a96854bad0c0f08f1711c40fc3428-ebscohost.vetisonline.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=92211ba4->

fb5-4d15-a088-bf2049333013%40redis adresinden 25.10.2022 tarihinde alınmıştır.

- Schlegl, T., Seeböck, P., Waldstein, S. M., Schmidt-Erfurth, U. ve Langs, G. (2017). Unsupervised anomaly detection with generative adversarial networks to guide marker discovery. Niethammer, M., Styner, M., Aylward S., Zhu, H., Oguz, I., Yap, P. T. ve Shen, D. (Ed.), *Information Processing in Medical Imaging* içinde (ss. 146-157). Springer International Publishing.
- Senders, J. T., Arnaout, O., Karhade, A. V., Dasenbrock, H. H., Gormley, W. B., Broekman, M. L. ve Smith, T. R. (2018). Natural and artificial intelligence in neurosurgery: a systematic review. *Neurosurgery*, 83(2), 181-192. <https://doi.org/10.1093/neuros/nyx384>
- Serag, A., Ion-Margineanu, A., Qureshi, H., McMillan, R. J., Saint Martin, M. J., Diamond, J., O'Reilly, P. ve Hamilton, P. W. (2019). Translational AI and deep learning in diagnostic pathology. *Frontiers in medicine*, 6(185), 1-15. <https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00185>
- Shah, J., Vyas, A. ve Vyas, D. (2014). The history of robotics in surgical specialties. *American Journal of Robotic Surgery*, 1(1), 12-20. <https://doi.org/10.1166/ajrs.2014.1006>
- Shi, L. Ve Wang, X. C. (2010). Artificial neural networks: current applications in modern medicine. *International Conference on Computer and Communication Technologies in Agriculture Engineering* içinde (ss. 383-387). IEEE.
- Shickel, B., Tighe, P. J., Bihorac, A. Ve Rashidi, P. (2017). Deep EHR: a survey of recent advances in deep learning techniques for electronic health record (EHR) analysis. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 22(5), 1589-1604. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2017.2767063>
- Sithambaram, R. A. Ve Tajudeen, F. P. (2022). Impact of artificial intelligence in human resource management: a qualitative study in the Malaysian context. *Asia Pacific Journal of Human Resources*, 61(4), 821-844. <https://doi.org/10.1111/1744-7941.12356>
- STM ThinkTech. (2019). *Chatbot teknolojisi ve geleceği*. <https://thinktech.stm.com.tr/tr/chatbot-teknolojisi-ve-gelecegi>
- Subasi, A. (2020). *Artificial intelligence in precision health*. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128171332000112>
- Tengilimoğlu, D., Işık, O. ve Akbolat, M. (2018). *Sağlık işletmeleri yönetimi*. Nobel Yayıncılık
- Thibadoux, G. M., Scheidt, M. ve Luckey, E. (2007). Accounting and medicine: an exploratory investigation into physicians' attitudes toward the use of standard cost-accounting methods in medicine. *Journal of Business Ethics*, 75, 137-149. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9241-z>

- Tiwari, P., Pandey, R., Garg, V. ve Singhal, A. (2021). Application of artificial intelligence in human resource management practices. *International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering (Confluence)* içinde (ss. 159-163). IEEE.
- Toktaş, İ. ve Aktürk, N. (2004). Makina tasarım işleminde kullanılan yapay zekâ teknikleri ve uygulama alanları. *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2), 7-20.
- Topol, E. (2019). *The topol review preparing the healthcare workforce to deliver the digital future*. <https://topol.hee.nhs.uk/wp-content/uploads/HEE-Topol-Review-2019.pdf>
- Tran, B. X., Vu, G. T., Ha, G. H., Vuong, Q. H., Ho, M. T., Vuong, T. T., La, V. P., Ho, M.T., Nghiem, K. C., Nguyen, H. L., Latkin, C. A., Tam, W. W. S., Cheung, N. M., Nguyen, H. K. T., Ho., C. S. H. ve Ho, R. C. M. (2019). Global evolution of research in artificial intelligence in health and medicine: a bibliometric study. *Journal of clinical medicine*, 8(3), 360-378. <https://doi.org/10.3390/jcm8030360>
- Tulcan, E. ve Lovasz, E. C. (2022). Research on robots used in surgical applications. *Robotica & Management*, 27(1), 37-40.
- Venusamy, K., Rajagopal, N. K. ve Yousoof, M. (2021). A study of human resources development through chatbots using artificial intelligence. *International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS)* içinde (ss. 94-99). IEEE.
- Vesna, B. A. (2021). Challenges of financial risk management: AI applications. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies*, 26(3), 27-34. <https://doi.org/10.7595/management.fon.2021.0015>
- Vetter, M. J. (2015). The influence of clinical decision support on diagnostic accuracy in nurse practitioners. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 12(6), 355-363. <https://doi.org/10.1111/wvn.12121>
- Votto, A. M., Valecha, R., Najafirad, P. ve Rao, H. R. (2021). Artificial intelligence in tactical human resource management: a systematic literature review. *International Journal of Information Management Data Insights*, 1(2), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2021.100047>
- Vu, H. T. ve Lim, J. (2022). Effects of country and individual factors on public acceptance of artificial intelligence and robotics technologies: a multilevel SEM analysis of 28-country survey data. *Behaviour & Information Technology*, 41(7), 1515-1528. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2021.1884288>
- Walsh, L., Hyett, N., Howley, J., Juniper, N., Li, C., MacLeod-Smith, B., Rodier, S. ve Hill, S. (2022). Social media as a tool for consumer engagement in hospital quality improvement and service design: barriers and enablers for implementation. *International Journal of Health Policy And Management*, 11(10), 2287-2298. <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2021.151>

- Walters, L. ve Eley, S. (2011). Robotic-assisted surgery and the need for standardized pathways and clinical guidelines. *AORN Journal*, 93(4), 455-463. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2010.05.032>
- Wang, B., Rau, P. L. P. ve Yuan, T. (2023). Measuring user competence in using artificial intelligence: validity and reliability of artificial intelligence literacy scale. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1324-1337. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2072768>
- Wang, H. ve Zhou, R. (2021). The application of blockchain to electronic health record systems: a review. Lin P. ve Yang, Y. (Ed.). *International Conference on Information Technology and Biomedical Engineering (ICITBE)* içinde (ss. 397-401). IEEE.
- World Health Organization (2023). *World Health Organization remains firmly committed to the principles set out in the preamble to the constitution*. <https://www.who.int/about/accountability/governance/constitution> adresinden 9 Aralık 2022 tarihinde erişilmiştir.
- Wu, C. C. (2011). The impact of hospital brand image on service quality, patient satisfaction and loyalty. *African Journal of Business Management*, 5(12), 4874-4882. <https://doi.org/4873.10.5897/AJBM10.1347>
- Yapay zekâ ve sosyal medya ilişkisi. (2021, 9 Nisan). 1,618 agency. <https://1618.agency/blog-detay/yapay-zeka-ve-sosyal-medya-Iliskisi> adresinden 12 Ocak 2023 tarihinde erişilmiştir.
- Yavuz, C. (2020). *Chat-bot kullanarak kural tabanlı hastalık tanısı tahmini*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Ye, Y. (2019). Doctors do surgery over 5G internet. *New Scientist*, <https://www.newscientist.com/article/2198922-doctors-in-china-are-using-5g-internet-to-do-surgery-from-far-away/> adresinden 07.02.2023 tarihinde alınmıştır.
- Yetkin, H. (2021). *Sağlık bilişim sistemleri kapsamında elektronik reçete uygulamasına yönelik hekimlerin görüşlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Yılmaz, A. (2020). *Yapay zekâ*. KODLAB Yayın Dağıtım. <https://970e22ceb1309b85a3bb416ee262012c4031f684-ebscohost.vetisonline.com/eds/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzI3NDUzNzBfX0FO0?sid=88a710a0-3d65-4984-a544-c8fb3ad86222@redis&vid=2&format=EB&rid=1>
- Yılmaz, Y., Uzelli Yılmaz, D., Yıldırım, D., Akın Korhan, E. ve Özer Kaya, D. (2021). Yapay zekâ ve sağlıkta yapay zekânın kullanımına yönelik sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinin görüşleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(3), 297-308. <https://doi.org/10.22312/sdusbed.950372>
- Yoldaş, F. (2021). *Laboratuvarıda YZ*. Yeşil Science. <https://society.yesilscience.com/wp-content/uploads/2021/04/Saglikta-Yapay-Zeka-Rehberi.pdf>

- Yorks, L., Rotatori, D., Sung, S. ve Justice, S. (2020). Workplace reflection in the age of AI: materiality, technology, and machines. *Advances in Developing Human Resources*, 22(3), 308-319. <https://doi.org/10.1177/1523422320927299>
- Yu, X., Zhang, C. ve Wang, C. (2022). Construction of hospital human resource information management system under the background of artificial intelligence. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2022, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2022/8377674>
- Zhang, J. ve Sun, J. (2003) Automatic classification of MRI images for three-dimensional volume reconstruction by using general regression neural networks. Metzler, S. (Ed.). *Nuclear Science Symposium Conference Record* içinde (ss. 3188-3189). IEEE.
- Zhao, L., Dai, T., Qiao, Z., Sun, P., Hao, J. ve Yang, Y. (2020). Application of artificial intelligence to wastewater treatment: A bibliometric analysis and systematic review of technology, economy, management, and wastewater reuse. *Process Safety and Environmental Protection*, 133, 169-182. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.11.014>
- Zhou, B., Yang, G., Shi, Z. ve Ma, S. (2022). Natural language processing for smart healthcare. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, (99), 1-17. <https://doi.org/10.1109/RBME.2022.3210270>
- Zohuri, B. ve Zadeh, S. (2020). *Artificial intelligence driven by machine learning and deep learning*. Nova Science Publishers. <https://doi.org/10.52305/LFWK9582>

EKLER

Ek 1. Anket Formu.

SAĞLIK HİZMETLERİNDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARINA İLİŞKİN BİLGİ DÜZEYLERİ ANKETİ

Sevgili Katılımcılar,

Bu anket, sağlık hizmetlerinde yapay zekâ kullanımına ilişkin görüşleriniz almak amacıyla hazırlanmıştır. Ankette, 31 soru bulunmaktadır. Her soru tek seçenek olarak işaretlenmeli ve tüm sorular cevaplandırılmalıdır. Elde edilen bilgiler araştırma için kullanılacak olup vereceğiniz cevapların doğruluğu ve eksiksizliği çalışmanın başarıya ulaşabilmesi için son derece önemlidir.

Katkınız ve sabrınız için teşekkür ederim.

Sakarya Üniversitesi

Beyza BÜYÜKKAYA

İşletme Enstitüsü, Sağlık Yönetimi Yüksek Lisans Programı

SORULAR

1. Cinsiyetiniz nedir?

☐ Kadın ☐ Erkek

2. Yaşınız?

.....

3. Öğrenim düzeyiniz nedir?

☐ Lise ☐ Önlisans ☐ Lisans ☐ Lisansüstü

4. Mesleğiniz nedir?

☐ İdari çalışan ☐ Hekim ☐ Hemşire

5. Uzmanlık alanınız nedir?

.....

6. Bulunduğunuz Birim:

.....(Yoğun Bakım Servisi, KBB, İnsan Kaynakları vb.)

7. Sağlık hizmetleri üretiminde yapay zekâ uygulamalarının kullanımı konusunda bilginiz var mı?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

8. İnsan kaynakları işe alım ve değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilginiz var mı?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

9. Eğitim ve geliştirme faaliyetlerinde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilginiz var mı?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

10. Hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesinde yapay zekâ uygulamaları hakkında bilginiz var mı?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

11. Reçete yazma destek sistemi, eczane destek sistemi ve teşhis odaklı klinik karar destek sistemleri hakkında bilginiz var mı?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

12. Müşteri ilişkileri yönetiminde yapay zekâ uygulamaları konusunda bilginiz var mı?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

13. Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ uygulamalarının kullanılması gerekliliğine inanıyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kararsızım

14. Yapay zekâ teknolojisinin size işinizde yardımcı olabileceğini düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kararsızım

15. Yapay zekâ uygulamalarının kullanılmasının sağlık hizmetleri sunumunda avantaj sağladığını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

16. Yapay zekâ uygulamaları maliyetlerin azalmasına yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

17. Yapay zekâ kullanımının sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını desteklediğini düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

18. Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ uygulamalarının kullanımının rekabet üstünlüğü sağladığını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

19. Yapay zekânın sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltacağını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

20. Yapay zekâ sistemleri, sağlık hizmetlerinde hata yapma riskini azaltacağını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

21. Yapay zekâ teknolojileri, öğrenmeyi kolaylaştıracağını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

22. Yapay zekâ inovasyonu tetikleyeceğini düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

23. Yapay zekânın eğitim, hizmet ve araştırma amaçlı kullanılmasını değerli bulacağını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

24. Yapay zekâ teknolojileri, veriyi işleyerek bundan anlamlar ve öneriler çıkaracağını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

25. Yapay zekânın gelecekte sağlık sistemlerinin vazgeçilmez bir parçası olacağına inanıyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

26. Yapay zekânın karar desteği verme özelliğinin sağlık çalışanlarına yardımcı olduğunu/olacağını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

27. Sağlıkta yapay zekâyla ilgili gelişmeleri takip ettiğinizi düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

28. Yapay zekâ uygulamalarının kullanılmasıyla işsiz kalma riski yaratacağını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen

29. Sağlık kurumlarında kendi işinizde yapay zekâ uygulamalarını kullanıyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

30. Cevabınız evet ise hangi uygulamayı kullanıyorsunuz?

.....

31. Yapay zekâ uygulamalarını veya ürünlerini kullanmada zorlandığınızı/zorlanacağınızı düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır ☐ Kısmen



Ek 2. Etik Kurul Onay Belgesi



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Etik Kurulu



Sayı : E-61923333-050.99-229068
Konu : 55/36 Beyza BÜYÜKKAYA

09.03.2023

Sayın Beyza BÜYÜKKAYA

İlgi : 03.03.2023 tarihli ve E--000-0 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunun 08.03.2023 tarihli ve 55 sayılı toplantısında alınan "36" nolu karar ile Beyza BÜYÜKKAYA'nın başvurusu **uygun** görülmüş ve karar örneği ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Bayram TOPAL
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu
Başkanı

Ek: Karar Yazısı (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu : BSCKZLN72U Pin Kodu : 15972

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5783&eD=BSCKZLN72U&eS=229068>

Adres: Esentepe Kampüsü 54187 Serdivan SAKARYA / KEP Adresi:
sakaryauniversitesi@hs01.kep.tr
Telefon No: 0264 295 50 00 Faks No: 0264 295 50 31
e-Posta: ozelkalem@sakarya.edu.tr Elektronik Ağ: www.sakarya.edu.tr

Bilgi için: Hanife Babacan
Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu



KARAR

36. Beyza BÜYÜKKAYA'nın “ Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zeka: Bir Araştırma ” başlıklı çalışması görüşmeye açıldı.

Yapılan görüşmeler sonunda Beyza BÜYÜKKAYA'nın “Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zeka: Bir Araştırma ” başlıklı çalışmasının Etik açıdan **uygun** olduğuna oy birliği ile karar verildi.

Yazısı

Ek 3. Çalışma İzin Belgeleri

Ek 3.1. 1. Hastanenin Anket Uygulanabilirlik İzin Belgesi

14.03.2023

TC.

SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Öğrenci İşleri Daire Başkanlığına

Sağlık Yönetimi Yüksek Lisans Programı öğrenciniz Beyza BÜYÜKKAYA' nın (T.C.)
"Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zeka: Bir Araştırma" konulu tez çalışmasına yönelik "Sağlık Hizmetlerinde
Yapay Zeka uygulamalarına ilişkin bilgi düzeyleri anketi" konulu anket çalışmasını hastanemizde
yapması uygundur.

Doç. Dr. Mustafa Yılmaz
Sağlık Hizmetleri
Sağlık Hizmetleri

Ek 3.2 2. Hastanenin Anket Uygulanabilirlik İzin Belgesi

24.03.2023

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığına

Sağlık Yönetimi Yüksek Lisans programı Y209047008 numaralı öğrenciniz Beyza BÜYÜKKAYA' nın "Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zeka: Bir Araştırma" konulu tez çalışmasına yönelik "Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zeka Uygulamalarına İlişkin Bilgi Düzeyleri Anketi" konulu anket çalışmasını hastanemizde yapması uygundur.

İzmir, 24.03.2023
Sağlık Hizmetleri Daire Başkanı
Yazma İşleri Daire Başkanı
Kıdemetli Daire Başkanı
Sağlık Hizmetleri Daire Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Beyza BÜYÜKKAYA

ÖĞRENİM DURUMU

Yüksek Lisans	Sakarya Üniversitesi/ İşletme Enstitüsü/ Sağlık Yönetimi	Devam Ediyor
Lisans	Ankara Üniversitesi/ Sağlık Yönetimi	2016-2020
Lise	Uğur Temel Lisesi	2016

YABANCI DİL

İngilizce

ESERLER

Büyükkaya, B., Altındış, S. ve Cevahir, F. (2023). Diş hekimliği öğrencileri yapay zekâ uygulamalarına ne kadar hazır?. *3. Uluslararası Dental Oral Enfeksiyonlar (3. DOİNF) ve 2. Ağız Mikrobiyotası Kongresi Bildiriler Kitabı* içinde (ss. 150-170). Sakarya Üniversitesi.