T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İşletme Anabilim Dalı

Sağlık Yönetimi Bilim Dalı

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ÜRÜNLERDE HASTA DENEYİMİNİN SAĞLIK ALGISINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

ARZU NEMLİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk ŞARKBAY

İstanbul – 2024

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Arzu NEMLİ

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyiminin Sağlık Algısına Etkisi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : İşletme

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 23.10.2024

Sayfa Sayısı : 98

Tez Danışmanları : Dr. Öğr.Üyesi Ömer Faruk ŞARKBAY

Dizin Terimleri : Yapay Zekâ, Hastane Deneyimi, Sağlık Algısı, Sağlık, Teknoloji

Türkçe Özet : Yapay zekâ ile çalışan ürünlerin sürekli kullanılması ve bunların tüm alanlarla hayatımıza girmesi müşterilerinde deneyimlerini değiştirmektedir. Sağlık alanında oluşan algıda yapay zekânın kullanılmasının ne derecede etkilediği bu çalışmanın genel temasını oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda algısal olarak anlamlı sonuçlar olduğu değerlendirmesi yapılmıştır.

Dağıtım Listesi :
1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

İmzası

Arzu NEMLİ

T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İşletme Anabilim Dalı

Sağlık Yönetimi Bilim Dalı

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ÜRÜNLERDE HASTA DENEYİMİNİN SAĞLIK ALGISINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

ARZU NEMLİ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk ŞARKBAY

İstanbul – 2024

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Arzu NEMLİ

…/…/2024

T.C.

İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Arzu NEMLİ' nin **"Yapay Zeka Destekli Ürünlerde Hasta Deneyiminin Sağlık Algısına Etkisi"** adlı tez çalışması, jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalı Sağlık Yönetimi Bilim Dalı YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan _____

Dr. Öğr. Üyesi Murat BAŞAL

Üye _____

Doç. Dr. Dursun BOZ

Üye _____

Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk ŞARKBAY

(Danışman)

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.... / .... / 2024

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

İşletmeler ticari alanda rakiplerinden daha önde olmak adına teknolojiyi kullanma konusunda sürekli bir değişim içindedirler. Bu kapsamdan son zamanlarda da etkisini daha da hissettiren yapay zekâ süreci kullanıcılardan işletmelere kadar her alanda kendini hissettirmektedir. Sağlık sektörü de hasta memnuniyetini hedeflemek adına yapay zekâ destekli ürünleri kullanmaya başlamaktadır. Bu ürünlere maruz kalan hastalar süreç dâhilinde birtakım deneyimler de yaşamaktadır. Bireyin sağlık durumu ve bu sağlık alanında aldığı hizmetin algısal düzeyi de değerlendirmeye tabi olmaktadır. Sağlık alanında yapay zekânın kullanıldığı ürünlerin hasta deneyimine etkisinin belirlenmesi de araştırılması gereken bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireyin almış olduğu sağlık hizmetiyle ilgili duygu ve düşünceleri oluşmaktadır.

Bu çalışma ile çağımızın en önemli değerlerinden olan yapay zekâ destekli ürünlerin sağlık sektöründe kullanılması sonucunda hizmet alan hastaların aldıkları bu hizmet sürecinde kullanılan bu ürünlere karşı deneyimlerine bağlı oluşan sağlık algı etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda oluşturulan anket çalışmasında bağlı model ve hipotezlere bağlı olarak gerekli anket formu kullanılmıştır. Oluşturulan anket formunun ilk bölümü demografik bölüm ile yapay zekâ destekli ürünlerde müşteri deneyimi ile sağlık algısı durumunun belirlenmesine yönelik 32 maddelik ölçek ifadelerinden oluşmaktadır. Çalışmanın verileri Google Form üzerinden oluşturulan anketle 1 aylık sürede toplamıştır. Toplamda 397 adet veri toplanmasıyla çalışmaya son verilmiştir. Bu veriler SPSS sisteminde analizleri yapılmıştır. Analizlerde t-testi ve ANOVA testi kullanılmıştır. Yapılan bu analiz çalışmaları sonucunda sağlık algısı üzerinde yapay zekâ destekli ürünlerin hasta deneyimi konusunda etkinin pozitif yönde olduğu ve sonucunda çalışma modeline bağlı oluşturulan hipotezlerimizin kabul edildiği soncuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada ele alınan yapay zekâ destekli ürünlerin hasta algısı olarak belirlenen durumunun diğer sektörlerde de belirlenerek değerlendirilmesinin diğer çalışmalar için de yapılmasının uygun olacağı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Hasta Deneyimi, Sağlık Algısı, Sağlık, Teknoloji

SUMMARY

Businesses are in a constant state of change in using technology in order to be ahead of their competitors in the commercial field. In this context, the artificial intelligence process, which has recently made its impact more felt, is making itself felt in every field from users to businesses. The healthcare sector is also starting to use artificial intelligence-supported products in order to target patient satisfaction. Patients exposed to these products also experience some experiences during the process. The health status of the individual and the perceptual level of the service received in this healthcare field are also subject to evaluation. Determining the effect of products where artificial intelligence is used in the healthcare field on patient experience is also an area that needs to be researched. The feelings and thoughts of the individual are formed regarding the healthcare service they receive.

This study aims to determine the health perception deficit that occurs due to the experiences of patients receiving service as a result of the use of artificial intelligence-supported products, which are among the most important values of our age, against these products used in the healthcare process. In this context, the necessary survey form was used depending on the models and hypotheses based on the created anal study. The first section of the survey form consists of the demographic section and scale expressions aimed at determining customer experience and health perception status in artificial intelligence-supported products. The data of the study was collected in a 1-month period with a survey created via Google Form. These data were analyzed in the SPSS system. T-test and ANOVA test were used in the analyzes. As a result of these analysis studies, it was concluded that the negative effect of artificial intelligence-supported products on health perception was positive in terms of patient experience and as a result, our hypotheses created depending on the working model were accepted. It is suggested that it would be appropriate to determine and evaluate the situation determined as patient perception of artificial intelligence-supported products discussed in this study in other sectors and to conduct other studies.

Keywords: Artificial Intelligence,Sick Experience, Health Perception, Health, Technology

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**

SUMMARY ..... **ii**

İÇİNDEKİLER ..... **iii**

KISALTMALAR ..... **vi**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **xii**

EKLER LİSTESİ ..... **xiv**

ÖNSÖZ ..... **xv**

GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM

YAPAY ZEKÂ VE ÜRÜNLERİ

1.1. Yapay Zekâ ve Yapay Zekâ Metaforu 3

1.2. Yapay Zekânın Tarihçesi 3

1.3. Yapay Zekânın Amaçları 4

1.5. Yapay Zekânın Kullanıldığı Teknolojiler 5

1.5.1. Artırılmış Gerçeklik 5

1.5.2. Blok Zincir 7

1.5.3. Bulut Bilişim 7

1.5.4. Büyük Veri 8

1.5.5. Derin Öğrenme 8

1.5.6. Endüstri 4.0 9

1.5.7. Endüstriyel Robot Teknolojileri 11

1.5.8. İnsan Kaynakları 4.0 11

1.5.9. Karanlık Fabrikalar 12

1.5.10. Makine Öğrenmesi 14

1.5.11. Nesnelerin İnterneti 14

1.5.12. Otonom Robotlar 15
1.5.13. Robotik Süreç Otomasyonu 16
1.5.14. Sanal Gerçeklik 17
1.5.15. Siber Güvenlik 17
1.5.16. Simülasyon 17
1.5.17. Toplum 5.0 18
1.5.17.1. Toplum 5.0 Nedir? 18
1.5.17.2. Toplum 5.0 ve Yapay Zekâ 19
1.5.18. Yapay Sinir Ağları 19
1.5.19. 3D Yazıcılar 20
1.6. Yapay Zekâda Mantık 20
1.6.1 Gerçeklik ve Kavramsal Özerklik 23
1.6.2 Kurucu Açıklayıcı Yeterlilik ve Kurucu Zihinselcilik 24
1.7. Makine Öğrenmesi 25
1.7.1. Derin Öğrenmede Erişimli Sinir Ağları ve Derin Öğrenmenin Felsefesi 25
1.7.1.1 Derinlik 26
1.7.1.2 Heterojenite 27
1.7.2. Yapay Zekânın Evrimsel Aşamaları 28
1.7. Yapay Zekâ Uygulama Örnekleri 30
1.8. Yapay Zekânın Geleceği 31

İKİNCİ BÖLÜM

SAĞLIK ALGISI

2.1. Sağlık 32
2.2. Sağlık Algısının Tanımı ve önem 32
2.3. Sağlık Algısı ile Yapay Zekâ Arasındaki İlişki 33
2.4. Sağlık Algısının Avantaj ve Dezavantajları 34

2.5. Sağlık Algısının Türkiye'deki Durumu 36
2.6. Sağlık Algısının Dünyadaki Durumu 38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ÜRÜNLERDE HASTA DENEYİMİNİN SAĞLIK ALGISINA ETKİSİ

3.1. Araştırmanın Konusu 40
3.2.Araştırmanın Problemi 40
3.3.Araştırmanın Amacı 41
3.4. Araştırmanın Önemi 41
3.5. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi 41
3.6. Verilerin Toplanma Tekniği 42
3.7. Araştırmanın Sınırlılıkları 43
3.8. Araştırmanın Modeli 44
3.9.Verilerin Analizi 45
3.9.1. Araştırma değişkenleri için güvenirlik ve geçerlilik analizi bulguları 45
3.9.2. Demografik değişkenler için frekans dağılımı bulguları 47
3.9.3. Ölçekler ve Ölçek maddeleri için açıklayıcı istatistik bulguları 48
3.9.4. Ölçeklerin demografik değişkenler bakımından analizi 52
3.9.5. Araştırma modeli analizi bulguları 66
TARTIŞMA VE SONUÇ 71
ÖNERİLER 74
KAYNAKÇA 75
EKLER 80

KISALTMALAR

AI **:**Yapay Zeka

YZ :Yapay Zeka

ML **:**Makine Öğrenimi

YÖ :Makine Öğrenimi

DÖ **:**Derin Öğrenme

NLP **:**Doğal Dil İşleme

LLM **:**Büyük Dil Modelleri

VR **:**Sanal Gerçeklik

YSA **:**Yapay Sinir Ağları

AIoT **:**Nesnelerin Yapay Zekası

RPA :Robotik Süeç Otomasyonu

CNN :Evrişimli Sinir Ağları

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Araştırmada kullanılan ölçekler ve alt boyutları için Cronbach's Alpha katsayısı bulguları 45

Tablo 2 Ölçeklerin veri yakalama deneyimi için toplam açıklanan güvenirlik ve geçerliliği için açıklayıcı faktör analizine (AFA) bulguları 46

Tablo 3 Araştırmada kullanılan ölçek ve boyutlar arasındaki Pearson korelasyon analizi bulguları 46

Tablo 4 Anket katılan bireylerin demografik değişkenlere göre frekans dağılımı 47

Tablo 5 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutları maddeleri için frekans dağılımı ve açıklayıcı istatistikleri 48

Tablo 6 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutları için açıklayıcı istatistikler 49

Tablo 7 Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutları maddeleri için frekans dağılımı ve açıklayıcı istatistikleri 50

Tablo 8 Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutları için açıklayıcı istatistikler..... 51

Tablo 9 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının cinsiyet değişkeni bakımından incelenmesi 52

Tablo 10 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Medeni Durum değişkeni bakımından bağımsız örneklem t testi ile incelenmesi 53

Tablo 11 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Yaş Grubu değişkeni bakımından incelenmesi 54

Tablo 12 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Eğitim Düzeyi değişkeni bakımından incelenmesi 55

Tablo 13 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Aylık Gelir değişkeni bakımından incelenmesi 57

Tablo 14 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Meslek değişkeni bakımından incelenmesi..... 59

Tablo 15 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının cinsiyet değişkeni bakımından incelenmesi 60

Tablo 16 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Medeni Durum değişkeni bakımından incelenmesi 61

Tablo 17 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Yaş Grubu değişkeni bakımından incelenmesi 62

Tablo 18 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Eğitim Düzeyi değişkeni bakımından incelenmesi 63

Tablo 19 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Aylık Gelir değişkeni bakımından incelenmesi 64

Tablo 20 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Meslek değişkeni bakımından incelenmesi 65

Tablo 21 Sağlık Algısı ile Hasta Deneyimi doğrusal regresyon modeli bulguları 66

Tablo 22 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları 66

Tablo 23 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Kontrol Merkezi boyutu üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları 67

Tablo 24 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Öz Farkındalık boyutu üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları . 68

Tablo 25 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Kesinlik boyutu üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları 69

Tablo 26 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Sağlığın Önemi boyutu üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları 70

EKLER LİSTESİ

EK-A. ANKET FORMU

ÖNSÖZ

Çalışmamın hazırlanması esnasında her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen Gelişim Üniversitesi'nde görevli değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ömer Faruk ŞARKBAY'a, eğitim hayatımın her dönemini yapılandıran çok kıymetli ve saygı değer hocalarıma, yaşamım boyunca beni sevgi, saygı ve verdikleri maddi ve manevi destekleri ile cesaretlendiren, ailemin tüm bireylerine sonsuz teşekkür ederim.

Arzu NEMLİ

GİRİŞ

Sağlık sistemleri tüm paydaşlar için karmaşık ve zorludur, ancak yapay zekâ (AI), hasta bakımını ve yaşam kalitesini iyileştirme potansiyeline sahip olarak sağlık hizmetleri de dahil olmak üzere çeşitli alanları dönüştürmüştür. Hızlı AI ilerlemeleri, onu klinik uygulamaya entegre ederek sağlık hizmetlerinde devrim yaratabilmektedir. AI'nın klinik uygulamadaki rolünün raporlanması, sağlık hizmeti sağlayıcılarını temel bilgi ve araçlarla donatarak başarılı bir uygulama için çok önemlidir.

Yapay zekâyı sağlık hizmetlerine entegre etmek, hastalık teşhisini, tedavi seçimini ve klinik laboratuvar testlerini iyileştirmek için mükemmel bir potansiyele sahiptir. Yapay zekâ araçları, büyük veri kümelerini kaldıraç yapabilmektedir. İnsan performansını çeşitli sağlık hizmetleri yönlerinde geride bırakmak için kalıpları belirleyebilmektedir. Yapay zek, insan hatalarını en aza indirirken artırılmış doğruluk, azaltılmış maliyetler ve zamandan tasarruf sağlamaktadır. Kişiselleştirilmiş tıpta devrim yaratabilmektedir, ilaç dozlarını optimize edebilmektedir, toplum sağlığı yönetimini iyileştirebilmektedir, yönergeler oluşturabilmektedir, sanal sağlık asistanları sağlayabilmektedir, ruh sağlığı bakımını destekleyebilmektedir, hasta eğitimini iyileştirebilmektedir ve hasta-doktor güvenini etkileyebilmektedir.

Kişilerin sağlık durumlarını etkileyen birtakım süreçler vardır. Kişilerin inançları ve tutumları algılarını şekillendirmektedir. Sağlığa yönelik algıları da yaşadıkları ve hissettikleri ile oluşmaktadır.

Yapılan bu çalışma ile yapay zekâ destekli ürünlerde hastaların deneyimlerinin ne olduğu ve bunda sağlık algısının etkisel değerlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda oluşturulan 32 ifadeli anket formu Google Form üzerinden uygulanmıştır. Toplamda 397 adet kişiye ulaşılarak veriler tamamlanmıştır. Bu alanda toplanan veriler SPSS 24 istatistik programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Analiz sürecinde t-testi ve ANOVA testi uygulanarak ölçek değişkenleri ile demografik düzenleyiciler arasındaki ilişkinin durumu belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan analizeler sonucunda modele bağlı oluşturulan iki hipotezin de pozitif yönde sonuçlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan bu çalışma alandaki akademik ve iş sektöründe önemli katkıların bulunması beklenmektedir. Bu

çalışmanın özellikle hizmet sektörünün diğer alanlarında da ele alınarak araştırılma yapılması çalışmanın genel bir durum ifade etmesi yönünden önerilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM
YAPAY ZEKÂ VE ÜRÜNLERİ

1.1. Yapay Zekâ ve Yapay Zekâ Metaforu

Yapay Zekâ (YZ), genellikle insan zekâsı gerektiren görevleri yerine getirebilen makineler yaratmayı amaçlayan hızla gelişen bir bilgisayar bilimi alanıdır. YZ, makine öğrenimi (YÖ), derin öğrenme (DÖ) ve doğal dil işleme (NLP) gibi çeşitli teknikleri içermektedir. Büyük Dil Modelleri (LLM), yeni metin tabanlı içeriği anlamak, özetlemek, oluşturmak ve tahmin etmek için derin öğrenme tekniklerini ve çok büyük veri kümelerini kullanan bir tür YZ algoritmasıdır (Esteva vd., 2017, Myszczynska vd., 2020).

YZ, metin tabanlı içerik oluşturmak için tasarlanmıştır ve metin oluşturma, çeviri, içerik özeti, yeniden yazma, sınıflandırma, kategorileştirme ve duygu analizi dahil olmak üzere çeşitli YZ görevleri için geniş uygulanabilirliğe sahiptir. YZ, insan dilini anlama, yorumlama ve oluşturma dahil olmak üzere bilgisayarlar ve insanlar arasındaki doğal dil aracılığıyla etkileşime odaklanan YZ'nin bir alt alanıdır. YZ, metin madenciliği, duygu analizi, konuşma tanıma ve makine çevirisi gibi çeşitli teknikleri içermektedir. Yıllar geçtikçe yapay zekâ, kural tabanlı sistemlerin ilk günlerinden günümüzün ML ve derin öğrenme algoritmalarına kadar önemli dönüşümler geçirmiştir (Ahsan, 2022).

1.2. Yapay Zekânın Tarihçesi

Yapay Zekâ, ilk yapay zekâ programının 1951'de Christopher Strachey tarafından geliştirilmesinden bu yana evrim geçirmiştir. O zamanlar yapay zekâ henüz emekleme aşamasında olup ve öncelikli olarak akademik bir araştırma konusu olmuştur. 1956'da John McCarthy, "Yapay Zekâ" terimini ortaya attığı Dartmouth Konferansı'nı düzenlemiştir. Bu etkinlik, modern yapay zekâ döneminin başlangıcını işaret etmiştir. 1960 ve 1970'lerde yapay zekâ araştırması kural tabanlı ve uzman sistemlere odaklanmıştır. Ancak bu yaklaşım, daha fazla bilgi işlem gücü ve veriye duyulan ihtiyaçla sınırlı kalmıştır (McKinney vd., 2020).

1980'lerde ve 1990'larda, yapay zekâ araştırması, makinelerin verilerden öğrenmesine ve zamanla performanslarını iyileştirmesine olanak tanıyan ML ve sinir ağlarına kaymıştır. Bu dönemde, 1997'de dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u

yenen IBM'in Deep Blue gibi sistemlerin geliştirilmesine tanık olunmuştur. 2000'lerde, yapay zekâ araştırması, doğal dili anlayabilen ve kullanıcı isteklerine yanıt verebilen Apple'ın Siri'si ve Amazon'un Alexa'sı gibi sanal asistanların geliştirilmesine yol açan NLP ve bilgisayar görüşüne odaklanarak gelişmeye devam etmiştir (Kim vd., 2020).

1.3. Yapay Zekânın Amaçları

Yapay zekânın temel hedefi, makinenin insan gibi davranabilmesi için makinelere insan zekâsını uygulamaktır. Anlayan, düşünen, davranan, sorunları çözen ve daha birçok şey yapan makineler yapmak istemektedirler. Hisseden ve duyguları ifade eden bir makineyi düşünüldüğünde ise harika sonuçlar ortaya çıkması amaçlanmaktadır. Bu durum, bu tür makinelerin dünyayı yönettiği bir çağdır. Bir makine bir sorunu çözebildiğinde ve istenildiğinde şekilde davranabildiğinde bu harika bir şeydir (Han vd., 2020).

1.4. Yapay Zekâ Türleri

Yapay Zekâ genel olarak iki kategoriye ayrılabilmektedir: Yetenek temelli AI ve işlevsellik temelli AI. Ayrıntılı olarak ele alınacak olunduğunda ise (Haenssle vd., 2018);

Dar AI, belirli bir görevi yerine getirmek üzere eğitilmiş hedef odaklı bir AI'dır. Bugün etrafımızda tanık olduğumuz makine zekâsı, dar AI'nın bir biçimidir. Dar AI örnekleri arasında Apple'ın Siri'si ve IBM'in Watson süper bilgisayarı bulunmaktadır.

Dar AI, sınırlı ve önceden tanımlanmış bir parametre, kısıtlama ve bağlam kümesi içinde çalıştığı için zayıf AI olarak da adlandırılır. Örneğin, Netflix önerileri, e-ticaret sitelerinde satın alma önerileri, otonom arabalar ve konuşma ve görüntü tanıma gibi kullanım durumları dar AI kategorisine girmektedir (Li vd., 2021).

Genel AI, herhangi bir entelektüel görevi insan benzeri bir verimlilikle gerçekleştiren bir AI versiyonudur. Genel AI'nın amacı, tıpkı insanlar gibi kendi kendine düşünebilen bir sistem tasarlamaktır. Şu anda, genel AI hala araştırma aşamasındadır ve gelişmiş bilişsel yeteneklere sahip makineler geliştirmek için çabalar sarf edilmektedir.

Süper AI, insan zekâsını aşan ve herhangi bir görevi bir insandan daha iyi gerçekleştirebilen AI versiyonudur. Süper AI'ya sahip bir makinenin yetenekleri arasında düşünme, akıl yürütme, bulmaca çözme, yargıda bulunma, öğrenme ve kendi kendine iletişim kurma yer almaktadır. Bugün, süper AI varsayımsal bir kavramdır ancak AI'nın geleceğini temsil etmektedir (Alfaras vd., 2019).

Reaktif makineler, gelecekteki eylemler için geçmiş deneyimleri veya anıları depolamayan temel AI türleridir. Bu tür sistemler mevcut senaryolara odaklanır ve bunlara mümkün olan en iyi eyleme göre tepki verir. Reaktif makinelerin popüler örnekleri arasında IBM'in Deep Blue sistemi ve Google'ın AlphaGo'su bulunmaktadır.

Sınırlı hafızalı makineler geçmiş deneyimleri veya verileri kısa bir süre için depolayabilmektedir ve kullanabilmektedir. Örneğin, kendi kendine giden bir araba, trafikte gezinmesi için çevresindeki araçların hızlarını, ilgili mesafelerini, hız sınırlarını ve diğer ilgili bilgileri depolayabilmektedir.

Zihin teorisi, insan duygularını ve inançlarını anlayabilen ve insanlar gibi sosyal etkileşim kurabilen AI türünü ifade etmektedir. Bu AI türü henüz geliştirilmemiştir ancak gelecek için yarışmaktadır (Raghunath vd., 2021).

Kendini farkında olan yapay zekâ, bilinçleri, duyguları, hisleri ve inançları olan süper zeki makinelerle ilgilenir. Bu tür sistemlerin bir insan zihninden daha akıllı olması ve bize verilen görevlerde bizden daha iyi performans göstermesi beklenir. Kendini farkında olan yapay zekâ hala uzak bir gerçekliktir, ancak bu yönde çabalar sarf edilmektedir (Becker, 2022).

1.5. Yapay Zekânın Kullanıldığı Teknolojiler

Yapay zekânın kullanıldığı teknolojiler aşağıda maddeler halinde açıklanmaktadır.

1.5.1. Artırılmış Gerçeklik

Yapay Zekâ'dan daha nefes nefese abartılan bir teknoloji bulmak zor olurdu, ancak Artırılmış Gerçeklik muhtemelen ona çok yakın bir ikinci. Her iki teknoloji de bazı ilginç özellikleri paylaşmaktadır. Herhangi bir iyi bilimkurgu romanına çılgınca popüler eklemeler olmasının yanı sıra, Yapay Zekâ ve Artırılmış Gerçeklik de

onlarca yıldır bir araştırma konusu olmuştur. AI'nın Google Scholar'da kelimenin tam anlamıyla milyonlarca atıfı bulunmaktadır. AR'nin 400.000'den fazla atıfı bulunmaktadır. Her ikisinin de bazı başarıları oldu, ancak her ikisinin de hayal kırıklıkları ve aksilikleri ‘olmuştur. Yapay Zekâ ve Artırılmış Gerçeklik ayrıca her ikisi de doğası gereği karmaşıktır ve çeşitli son teknolojilere güvenmektedir (Mijwil vd., 2022).

Yapay Zekâ için, başlıca darboğaz işleme yeteneği olmuştur. Yapay Zekâ için optimize edilmiş inanılmaz derecede güçlü GPU'ların ve işlemcilerin yükselişi, önemli bir gelecek vaat eden derin öğrenme ve diğer yeni AI algoritması türlerinde ilerlemelere yardımcı olmuştur. Uygulamalar ciddi veri analizinden, ilaç keşfinden ve tasarım otomasyonundan, derin sahtekarlıklara ve tuhaf AI sanat oluşturucularına kadar uzanır. Gerçek bir Yapay Genel Zekâ geliştirilmemiş olsa da, dar odaklı Yapay Zekâ açıkça zemin kazanmaktadır.

Buna karşılık, Artırılmış Gerçeklik işleme kapasitesinden kaynaklanan bazı kısıtlamalarla karşı karşıya kalırken, çok daha büyük zorluklar fizik yasalarından kaynaklanmaktadır. Örneğin, kompakt, geniş görüş alanlı görüntüleme kapasitesi arayışı, optik teknolojisinin sınırlarını zorluyor ve nanometre dalga kılavuzu üretimi ve diğer teknolojilerde ilerlemelere yol açmaktadır.Artırılmış Gerçeklik (AR) cihazları, tüm gün giyilebilecek şekilde tasarlanmaktadır. Ancak, bu cihazlar güç tüketimi, pil ömrü, ısı, minyatürleştirme ve ergonomi gibi önemli sorunlarla başa çıkmak zorundadır. Mevcut nesil AR cihazları, giyilebilir ve akıllı telefon tabanlı olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır. Birçok uzman, Artırılmış Gerçeklik teknolojisinin geleceğinin AR başlıkları veya kontakt lensler gibi giyilebilir cihazlarda yattığına inanmaktadır. Giyilebilir cihaz kategorisinde, birkaç bin dolar veya daha fazla maliyeti olan, makul derecede işlevsel üst düzey cihazların yanı sıra genellikle daha düşük bir fiyata sahip olan ancak daha düşük performans sunan alt düzey cihazlar bulunmaktadır. Bununla birlikte, yapay zekâ gibi Artırılmış Gerçekliğin de gerçek potansiyelini ortaya koyabilmesi için kat etmesi gereken bir yol bulunmaktadır (Undru vd, 2022).

1.5.2. Blok Zincir

"Blok zinciri ve yapay zekâ (YZ)", bu iki teknolojinin bir araya gelerek, özgünlük, artırma ve otomasyon yoluyla işletmelere yeni değerler katmasını ifade etmektedir.

Blockchain, birden fazla tarafın işlemleri başlatıp tamamlamasıyla birlikte şifrelenmiş verilerin anında, paylaşımlı ve şeffaf bir şekilde değişimini sağlayan paylaşımlı, değiştirilemez bir defterdir. Bir blockchain ağı, siparişleri, ödemeleri, hesapları, üretimi ve çok daha fazlasını takip edebilmektedir. İzinli üyeler gerçeğin tek bir görünümünü paylaştığından, diğer işletmelerle olan işlemlerinde güven ve inanç kazanırlar, ayrıca yeni verimlilikler ve fırsatlar elde etmektedirler (Peiffer vd., 2020).

Yapay zekâ (YZ), insan zihninin problem çözme ve karar verme yeteneklerini taklit etmek için bilgisayarları, verileri ve bazen makineleri kullanmaktadır. YZ, tahminler veya sınıflandırmalar yapmak için veriler üzerinde eğitilen YZ algoritmalarını kullanan makine öğrenimi ve derin öğrenmenin alt alanlarını kapsar. YZ'nin faydaları arasında tekrarlayan görevlerin otomasyonu, iyileştirilmiş karar alma ve daha iyi bir müşteri deneyimi yer almaktadır.

1.5.3. Bulut Bilişim

Bulut, uygulamaların daha düşük maliyetlerle anında kurulmasını sağlamaktadır. İşletmeler kolay ölçeklenebilirlikten, iyileştirilmiş verimlilikten ve artırılmış güvenlikten yararlanabilmektedir. Bulut ayrıca, sürekli artan veri hacimlerini depolamak ve bunlara her yerden erişmek için kolay bir yol sağlamaktadır.

Yıllar geçtikçe bulut, kuruluşların yapay zekânın potansiyelini gerçekleştirmesini sağlayan güçlü bir araç haline geldi. Bulutun değerini artıran temel uygulama alanlarından biri, kuruluşlarda dijital dönüşümü yönlendirmektir. Endüstri 4.0, kuruluşlar için dijital dönüşümü kaçınılmaz hale getirdi. Bulut, dijitalleşmenin temel itici gücüdür ve kuruluşların birbirine bağlı bir dijital ekosistemin parçası olmasına yardımcı olmaktadır. Örneğin, konuşma ve görüntü tanıma, otomatik araçlar, doğal dil işleme ve tıbbi teşhis içeren uygulamalar, gerçek zamanlı olarak büyük miktarda verinin işlenmesini gerektirmektedir. Bulut ve uç

bilişim gibi en son yenilikler, böyle bir hesaplama gücünü mümkün kılmaktadır (Smith vd., 2018).

1.5.4. Büyük Veri

Büyük Veri için Yapay Zekâ, genellikle Büyük Veride Yapay Zekâ veya Veri Analitiği için Yapay Zekâ olarak anılır, iki son teknoloji olan Yapay Zekâ ve Büyük Veri'nin birleşimidir. Büyük ve karmaşık veri kümelerini analiz etmek, yorumlamak ve eyleme dönüştürülebilmektedir. İç görüler elde etmek için yapay zekâ odaklı algoritmalar ve makine öğrenme tekniklerini kullanmayı içermektedir. Büyük Veride Yapay Zekâ'nın birincil amacı, veri analizi sürecini otomatikleştirmek ve geliştirmek, daha hızlı, daha doğru ve ölçeklenebilir hale getirmektir (Weis vd., 2020).

Özünde, Büyük Veri için Yapay Zekâ, kalıpları tanıyabilen, tahminlerde bulunabilen ve minimum insan müdahalesiyle performanslarını sürekli olarak iyileştirebilen makine öğrenimi modellerinden yararlanır. Bu modeller, veri kümeleri üzerinde eğitilir ve insanların keşfetmesinin imkansız veya aşırı zaman alıcı olabileceği eğilimleri, anormallikleri ve korelasyonları belirlemelerine olanak tanır. Bunu yaparak, Büyük Veri için Yapay Zekâ, kuruluşların ham verileri stratejik varlıklara dönüştürmesini, bilgilendirilmiş karar almayı teşvik etmesini ve ilgili sektörlerinde rekabet avantajı elde etmesini sağlamaktadır (Go vd., 2018).

1.5.5. Derin Öğrenme

Derin öğrenme, büyük miktardaki verilerdeki karmaşık desenleri öğrenmek için hesaplama gücündeki gelişmelerden ve gelişmiş eğitim tekniklerinden yararlanarak birçok işlem birimi katmanına sahip devasa sinir ağlarını kullanmaktadır. Yaygın uygulamalar arasında görüntü ve konuşma tanıma bulunmaktadır.

Derin öğrenme ve yapay sinir ağlarındaki gelişmiş AI algoritmaları, varlık arızası tahminlerini formüle etmek için onarım tahmini için kullanılmaktadır. Kalite, ürün kalitesi sorunlarını tetikleyebilecek üretim ekiplerine gelişen üretim hatalarını raporlamak için AI algoritmaları gerektirmektedir. Bu, hafif makine davranışı anormalliklerini, hammaddelerdeki değişiklikleri vb. analiz edebilmektedir. Maksimum bir algoritmanın verilen aralıkta değerler ürettiğinden emin olmak için, ürün tasarımcısı genellikle minimum ve maksimum sınırlar belirler. Verilen sonuçlar,

hangi mimarinin standartları karşıladığına dair içgörüler elde etmek için ML'nin yardımıyla daha fazla değerlendirilebilecek çözümlerdir. AI algoritmaları, ürün kalitesiyle ilgili sorunlara yol açan olası üretim hataları konusunda üretim birimlerini uyarmak için kalite yönetimi için kullanılmaktadır (Smith ve Kirby, 2020).

Üretim endüstrileri, fabrika, ürün veya fiziksel özellikleri kopyalayan sanal bir temsil üretmek için bu teknolojiyi kullanmaktadır. Kameralar, sensörler ve diğer veri toplama tekniklerini kullanarak, bu gerçek zamanlı bilgiyi yansıtmaktadır. Etkileşimli ve fiziksel ortamları birleştirmek, tesisleri izlemeyi, verileri analiz etmeyi ve sorunları proaktif olarak çözmeyi mümkün kılmaktadır. Üretim hatlarındaki kusur tespit yöntemi, üretimde daha akıllı hale gelmektedir. Bilgisayarlı bir cihaz, derin sinir ağı entegrasyonlarıyla çizikler, çatlaklar ve sızıntılar ve diğerleri gibi çeşitli yüzey kusurlarını tespit edebilmektedir. Veri bilimcileri, görüntü tanıma, nesne tanımlama ve örnek segmentasyon algoritmalarını uygulayarak görsel inceleme sistemlerine, kusurları görevlerine göre tanımlamayı öğretmektedir (Vandenberg, 2020).

ML modellemesi, tüketilen enerjiye ilişkin geçmiş verileri işleyerek gelecekteki enerji talebini tahmin edecektir. Popüler ML yöntemi, enerji tüketimini tahmin etmek için sıralı veri ölçümlerine odaklanmıştır. Yapay zekâ, sistemlerin kendilerini izleyerek kesinti sürelerini azaltmalarına, kaynak kullanımlarını en üst düzeye çıkarmalarına ve arızaları öngörmelerine olanak tanıyabilmektedir.Test ortamlarında karar vericilere yardımcı olabilmektedir, varlıkların verimliliğini artırabilmektedir ve sistem arızalarını önleyebilmektedir. Kuruluşların ürünlerinin performansını fabrika ortamında ve iş gücü tarafından gerçek zamanlı olarak görselleştirerek ürünlerini takdir etmelerine yardımcı olacaktır. Simüle edilmiş gerçeklikten elde edilen bilgiler, ürün konseptini gerçek evrende potansiyel ürünlere dönüştürmek için kullanılacaktır (Panch vd., 2018).

1.5.6. Endüstri 4.0

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin uygulamaları, personel planlamasından ürün tasarımına, performansın, ürün kalitesinin ve çalışan refahının en üst düzeye çıkarılmasına kadar çeşitli iş kolları ve düzeylerinde çalıştığı için üretim sektöründeki yetenekleri önemli ölçüde artırmaktadır. Yapay zekâdaki gelişmeler, robotların daha fazla hesaplamalı görevi yönetmesine ve Endüstri 4.0 için gerçek

zamanlı olarak çevresel verilere dayalı bağımsız kararlar almasına olanak tanıyarak çeşitli gelişmelerin merkezinde yer almaktadır. İçerik türleri, üretim yöntemleri, bütçe sınırlamaları ve zaman kısıtlamaları gibi farklı kriterleri yönetmeyi içermektedir. Fikirler ve diğer temel görevler, makine öğrenimi (ML) kullanılarak yönetilebilmektedir ve değerlendirilebilmektedir ve bu da en son tasarımlara ilişkin daha fazla içgörü sağlamaktadır. Yapay zekâ, fabrikalarda hassas endüstriyel makinelerin tahmini yönetimine izin vermek ve Endüstri 4.0'daki varlık arızasını tahmin etmek için kullanılmaktadır. Yönetime, pahalı plansız duruşlardan kaçınmak için tesislerin zamanında rehabilite edilmesi konusunda yardımcı olunmaktadır (Panch vd., 2018).

Yapay zekâ algoritmaları, işletmelerin üretim tedarik zincirlerini maksimize etmek için pazarlardaki değişimleri tahmin etmelerine yardımcı olmaktadır. Bu, yönetime bir rakibe karşı tepkisel olmaktan muazzam bir fayda sağlamaktadır. Yapay zekâ algoritmaları, pozisyon eğilimlerini, sosyoekonomik ve makroekonomik değişkenleri, çevresel kalıpları, statü politikasını, müşteri davranışını ve daha fazlasını arayarak pazar taleplerini tahmin etmektedir.

Bu gelişme, üreticilerin üretim kesintilerini azaltmalarına ve üretim hatlarının genel operasyonel etkinliğini optimize etmelerine olanak tanıyacaktır. Ayrıca, yapay zekâ ve bilgisayar eğitimi, ekipmanın özelliklerinin tahmini bir analizini üreterek ve nihayetinde üretim hatlarını düzene sokarak kalite yönetimini ve standardizasyonu artırmaktadır. Yapay zekâ uygulamasıyla, endüstriler artık hızlı, veri odaklı kararlar alabilmektedir, üretim süreçlerini basitleştirebilmektedir, işletme maliyetlerini en aza indirebilmektedir ve müşteri hizmetlerini geliştirebilmektedir (Berlyand vd. 2018).

Yapay zekâ uyumlu akıllı bir tesisle, üretim benzeri görülmemiş bir şekilde çalışacak, maliyetleri düşürecek ve müşteri hizmetlerini iyileştirecektir. Endüstriler, gecikmeleri tahmin ederek kesinti sürelerini önleyebilmektedir, stokları izleyerek envanteri kontrol edebilmektedir, teslimat hızını öngörebilmektedir ve en yüksek kalitede mallar sağlayabilmektedir. Üretim sürecini izlemek ve üretim tesislerindeki mikroskobik çatlak gibi hataları tespit etmek için bilgi işlem görüşü kullanılabilmektedir. Yapay zekâ, şirketleri kalite sorunlarına yol açabilecek üretim hattı sorunları konusunda uyarabilmektedir. Ciddi olanlar, Endüstri 4.0'ın genel geliştirme düzeyinin erken aşamalarında önlenebilmektedir (Matheny vd., 2020).

1.5.7. Endüstriyel Robot Teknolojileri

Küresel düzeyde benzeri görülmemiş toplumsal dönüşüm ve teknolojik evrimin mevcut anı, mal, ürün ve hizmetlerin üretim ve tedarik süreçlerinde değişiklikler gerektiriyor. Bu nedenle, tarihsel olarak en fazla endüstriyel robot edinen sektörler aynı kalsa da otomasyon aracı olarak robotiğe güvenen yeni endüstrilerde bir artış bulunmaktadır.

Dünya genelinde endüstriyel robotlara en fazla talep, otomotiv, elektronik ve metal sektörlerinde olup, ağırlıklı olarak elleçleme ve kaynak operasyonlarının otomasyonunda kullanılmaktadır (Jiang vd., 2017).

1.5.8. İnsan Kaynakları 4.0

Endüstri 4.0 kelimesi, endüstrilerde ileri bilgi ve üretim teknolojilerinin uygulanmasını ifade etmektedir. Bu terim, endüstrideki dijital devrim için sıklıkla kullanılmaktadır. Yapay Zekâ Siber, Nesnelerin İnterneti, Bulut, Makine Öğrenimi vb.'ni ifade eden küresel bir kelimedir. Bunlar, üretim süreçlerinde akıllıca yorumlanabilmektedir ve geliştirilebilmektedir. Üretim süreci sırasında toplanan verileri hızla değerlendirebilmektedir. Bu değerlendirme yoluyla yeni süreçler elde edilir ve çıktı değişiklikleri sürekli olarak ayarlanabilmektedir. Ayrıca, çeşitli süreçler bu endüstriyel devrimde yalnızca daha iyi bağlanmakla kalmaz, aynı zamanda kolaylaştırılır. Endüstri 4.0, endüstriyel endüstride dijitalleşmenin yolunu açar ve yapay zekâ ve makine öğrenimi uygulamalarında nasıl iletişim kurduğumuzu değiştirir ve devrim yaratmaktadır (Gandhi ve Sabik, 2014).

Endüstri 4.0'ın temel hedeflerinden biri, istisnalar, müdahaleler veya harici geri bildirim gerektiren örtüşen hedefler durumunda bilgisayarları merkezi olmayan ve özerk bir şekilde çalıştırmaktır. Yapay zekânın uygulanması, bakım maliyetlerini azaltan akıllı fabrikalarında olumlu değişikliklere yol açmıştır. Ayrıca, endüstriyel siber güvenlik teknolojilerindeki gelişmeler, genellikle kurumsal ağ gözetiminin bilgisayar korsanı saldırılarını zamanında ele almasına olanak tanır. Endüstri 4.0, endüstriyel teknoloji otomasyonu ve veri paylaşımındaki en son gelişmeleri sağlamaktadır. Yapay zekâ, verilerin etkili bir şekilde depolanmasıyla gelecekteki üretimlerini kolayca belirleyebilmektedir. Makinelerin veri kümeleri ne kadar çok beslenirse, üretim şirketinin ilgisine göre o kadar çok desen geliştirilir, öğrenilir ve

kararlaştırılır. Bu otomasyon, hataları doğru bir şekilde tahmin etmeye, çalışma yüklerini öngörmeye, sorunları izlemeye ve bunları beklemeye yardımcı olmaktadır (Hautz vd., 2019).

Endüstri 4.0, tedarik zincirine, tasarım ekibine, üretim hattına ve kalite kontrolüne yüksek oranda entegre edilmiş ağa bağlı fabrikalara, yapay zekânın yardımıyla pratik içgörüler sağlayan akıllı bir motora hazırlanmalı. Endüstri 4.0'ın birçok fırsatından yararlanmak için üreticilerin, tedarik zinciri döngüsü boyunca işbirliğine ihtiyaç duyduğu için tüm üretim sürecini dikkate alan bir sistem geliştirmeleri gerekiyor. Günümüzde, yapay zekâ, makine öğrenimi ve nesnelerin interneti benimsenmesinin ana alanları varlık kontrolü, tedarik zinciri yönetimi ve kaynak yönetimidir. Bu yeni araçların birleştirilmesiyle varlık izleme hassasiyeti, tedarik zincirinin görünürlüğü ve stok kullanımı iyileştirilebilmektedir. Algoritmalar, makine zekâsıyla desteklenen süreçler ve kalite optimizasyonu gibi makine öğrenimi stratejileri kullanılarak öngörücü bakım iyileştirilebilmektedir. Üretim planlama verimliliğine katkıda bulunan fabrika katındaki işletme yüklerinin etkili zaman takibi, yapay zekâ kullanılarak hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir. Makine öğrenimini genel ekipman etkinliğiyle birleştirerek üreticiler üretimi, önleyici bakımı ve varlık iş yüklerini artırabilmektedirler (Haug ve Drazen, 2023).

1.5.9. Karanlık Fabrikalar

Sürekli gelişen üretim ortamında, "karanlık fabrikalar" kavramı hem büyüleyici bir yenilik hem de endişe konusu olarak ortaya çıkmıştır. Işıksız üretim veya tam otomatik fabrikalar olarak da bilinen karanlık fabrikalar, büyük ölçüde robotik, yapay zekâ ve gelişmiş otomasyon teknolojilerine güvenerek minimum veya hiç insan müdahalesi olmadan çalışır. Bu tesisler benzersiz verimlilik ve üretkenlik sunarken, aynı zamanda önemli zorluklar ve etik düşünceler de ortaya çıkarmaktadır. Karanlık fabrikaların kalbinde, insan varlığına ihtiyaç duymadan 7/24 çalışma fikri yatıyor. Bu model, makineler tekrarlayan ve potansiyel olarak tehlikeli görevleri üstlendikçe daha fazla üretkenlik, daha düşük işçilik maliyetleri ve daha fazla güvenlik vaat etmektedir. Robotik ve yapay zekâdaki ilerlemelerle, bu fabrikalar karmaşık üretim süreçlerini hassas ve tutarlı bir şekilde gerçekleştirerek daha kaliteli ürünlere ve daha hızlı üretim döngülerine yol açabilmektedir. Karanlık fabrikaların en önemli avantajlarından biri, aşırı sıcaklıklar, zehirli dumanlar veya yüksek

radyasyon seviyeleri gibi insan işçiler için uygun olmayan ortamlarda çalışma yetenekleridir. Bu, katı çevre koşullarının korunmasının kritik olduğu ilaç, kimya ve elektronik gibi endüstriler için yeni olanaklar açar. Bununla birlikte, karanlık fabrikaların yaygın olarak benimsenmesi, özellikle istihdam ve topluluklar üzerindeki sosyo-ekonomik etki ile ilgili birçok endişeyi gündeme getirmektedir. Otomasyon, insan işçilerin yerini aldığından, işten çıkarılma ve ekonomik eşitsizliğin artması riski vardır. İşgücünü yeniden eğitmek ve geliştirmek için yeterli önlemler alınmazsa, karanlık fabrikalara geçiş işsizliği şiddetlendirebilmektedir ve sosyal huzursuzluğa katkıda bulunabilmektedir. Dahası, tam otomatik fabrikalar kavramı, insanların işyerindeki rolü ve karar alma sürecini makinelere devretmenin sonuçları hakkında etik soruları gündeme getirmektedir. Ağırlıklı olarak otomatikleştirilmiş bir işgücünde iş tatmini, yaratıcılık ve insan onuru ile ilgili endişelerin, insanlar ve teknoloji arasında uyumlu bir birlikteliği sağlamak için ele alınması gerekir. Karanlık fabrikalarla ilgili bir diğer zorluk da siber güvenliktir. Birbirine bağlı sistemler ve yapay zekâ algoritmaları tarafından kontrol edilen tüm üretim süreçleri ile siber saldırı ve veri ihlali riski daha belirgin hale gelmektedir. Kritik altyapının ve fikri mülkiyetin siber tehditlere karşı korunması, sağlam siber güvenlik önlemleri ve sürekli dikkat gerektirmektedir. Bu zorluklara rağmen, karanlık fabrikalar yenilik ve ekonomik büyüme için heyecan verici fırsatlar sunuyor. Üreticiler otomasyonu benimseyerek operasyonları düzene sokabilmektedir, israfı azaltabilmektedir ve pazar taleplerine daha hızlı yanıt verebilmektedir. Ayrıca, ileri teknolojilerin benimsenmesi, yapay zekâ, robotik ve sürdürülebilir üretim uygulamaları gibi alanlarda araştırma ve geliştirmeyi teşvik edebilmektedir (Abubaker vd., 2022).

Karanlık fabrikaların dezavantajlarını azaltırken tüm potansiyelini gerçekleştirmek için bütüncül bir yaklaşım gereklidir. Bu, çalışanları dijital çağ için gerekli becerilerle donatmak için eğitim ve öğretim programlarına yatırım yapmayı, adil işgücü uygulamalarını ve sosyal içermeyi sağlamak için politikalar uygulamayı ve ortaya çıkan zorlukları ve fırsatları ele almak için endüstri paydaşları, hükümetler ve akademi arasındaki işbirliğini teşvik etmeyi içermektedir. Sonuç olarak, karanlık fabrikalar üretimde benzeri görülmemiş düzeyde verimlilik, esneklik ve ölçeklenebilirlik sunan bir paradigma değişikliğini temsil etmektedir. Bununla birlikte, yaygın olarak benimsenmeleri, etik, sosyal ve ekonomik çıkarımların dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini gerektirmektedir. İnovasyonu sorumlu bir

şekilde benimseyerek ve otomasyona insan merkezli bir yaklaşımı teşvik ederek, herkes için daha sürdürülebilmektedir ve kapsayıcı bir gelecek yaratmak için karanlık fabrikaların dönüştürücü gücünü kullanabilmektedir (Pdjihartono vd., 2022).

1.5.10. Makine Öğrenmesi

Makine öğrenimi, yapay zekânın bir uygulamasıdır. Bir bilgisayarın doğrudan talimat olmadan öğrenmesine yardımcı olmak için verilerin matematiksel modellerini kullanma sürecidir. Bu, bir bilgisayar sisteminin deneyime dayanarak kendi kendine öğrenmeye ve gelişmeye devam etmesini sağlamaktadır.

Bir bilgisayarı insan muhakemesini taklit edecek şekilde eğitmenin bir yolu, insan beynine göre modellenmiş bir dizi algoritma olan sinir ağı kullanmaktır. Sinir ağı, bilgisayar sisteminin derin öğrenme yoluyla AI'ya ulaşmasına yardımcı olmaktadır. Bu yakın bağlantı, AI ile makine öğrenimi fikrinin aslında AI ve makine öğreniminin birlikte çalışma biçimleriyle ilgili olmasının nedenidir (Widen, 2021)).

1.5.11. Nesnelerin İnterneti

Yapay zekâ, dünyayı bir gecede değiştiren yeni bir teknoloji gibi görünse de aslında yıllardır birçok sektöre yerleşmiş olup süreçleri kolaylaştırmaya ve verimliliği artırmaya yardımcı olmaktadır.

IoT'nin yükselişiyle birlikte, AI mümkün olanın sınırlarını zorlamaya yardımcı olan yeni bir uygulama buldu. IoT cihazlarının yeteneklerini AI'nın zekâsı ve karar alma gücüyle birleştirerek, işletmeler bağlı sistemlerinden değerli veriler toplayabilmektedir ve bunları daha bilinçli kararlar almak ve süreçleri iyileştirmek için kullanabilmektedir (Pudjihartono vd., 2022).

AIoT olarak da bilinen AI ve IoT'nin entegrasyonu, birçok modern IoT uygulamasını önemli ölçüde geliştirerek, IoT cihazlarına karmaşık veri analizleri yapma ve akıllı kararlar alma konusunda daha yüksek bir yetenek kazandırdı.

Birçok kullanım durumunda, AIoT, verileri merkezi bir bulut sunucusuna göndermek yerine bir ağın ucunda işlemeyi içeren uç bilişimle birlikte kullanılmaktadır. Bu, daha hızlı karar alma ve kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayarak AIoT'yi otonom araçlar ve akıllı evler gibi gerçek zamanlı uygulamalar için ideal bir çözüm haline getirmektedir (Wang ve Avillach, 2021).

Akıllı otomasyon, makinelerin çevrelerinden öğrenebildiği ve onlara uyum sağlayabildiği AIoT çözümlerinin bir diğer önemli yönüdür; bu da onları görevleri tamamlamada daha verimli ve etkili hale getirmektedir. Bu, otonom arabalar, akıllı üretim ve akıllı tarım gibi alanlarda ilerlemelere yol açmıştır.

Bunun ardından, bir AIoT operasyonu, sensörlerden ve diğer bağlı cihazlardan toplanan verileri düzene sokmak için Makine Öğrenme algoritmalarını veya Derin Öğrenme algoritmalarını kullanacaktır. Toplanan veriler daha sonra öngörücü bakım, gerçek zamanlı karar alma veya belirli süreçlerin otomasyonu için kullanılabilmektedir (Sorlie vd., 2001).

Ancak, kullanılacak AIoT algoritması kullanım durumuna göre değişecektir.

Örneğin, ML algoritmaları genellikle öngörücü bakımda kullanılmaktadır. Burada yapay zekâ, olası ekipman arızalarını oluşmadan önce tahmin etmek için çeşitli sensörlerden gelen verileri analiz eder ve böylece maliyetli duruş sürelerinin önüne geçmektedir.

Öte yandan, büyük miktardaki yapılandırılmamış veriyi işleme ve analiz etme kabiliyetine sahip olan DL algoritmaları, yüz tanıma güvenlik sistemleri gibi uygulamalarda öne çıkmaktadır.

IoT cihazlarından gerçek zamanlı veri yakalama özelliğinin Derin Öğrenmenin gelişmiş desen tanıma yetenekleriyle birleştirilmesiyle, güvenlik sistemleri potansiyel tehditleri daha yüksek hassasiyetle izleyebilmektedir ve bunlara etkili bir şekilde yanıt verebilmektedir.

Dahası, birçok büyük şirket, büyük miktarda hassas veriyi güvenli bir şekilde işlemek için Gelişmiş Şifreleme Standardı (AES) gibi IoT operasyonlarında yapay zekâ tabanlı şifreleme algoritmaları kullanılmaktadır (Yersal, 2014).

Bu nedenle AIoT kullanım durumlarında Makine Öğrenimi ile Derin Öğrenme arasındaki seçim, görevlerin karmaşıklığına ve işlenen verilerin doğasına göre belirlenmektedir.

1.5.12. Otonom Robotlar

Otonom araçlar, daha çok kendi kendine giden arabalar olarak bilinir, çevrelerini asgari düzeyde veya hiç insan müdahalesi olmadan algılayabilmektedir ve

yönlendirebilmektedir. Bu araçlar, radar, GPS ve görüntü tanıma gibi bir dizi yapay zekâ ve makine öğrenme algoritması dahil olmak üzere bir dizi teknolojiye güvenmektedir (Blanco vd., 2023).

Bu algoritmalar, fren yapma, dönme ve hızlanma zamanları, belirli bir şeritte kalma ve yayalar da dahil olmak üzere beklenmedik engellerden kaçınma konusunda bilinçli kararlar almak için gerçek dünya sürüş, trafik ve harita verilerinden öğrenir. Teknoloji son yıllarda önemli ölçüde ilerlemesine rağmen, insan sürücünün yerini tamamen alabilen otonom bir aracın nihai hedefi henüz gerçekleştirilememiştir (Tran vd., 2023).

1.5.13. Robotik Süreç Otomasyonu

Robotik, robotların tasarımı, üretimi ve işletimine odaklanan bir mühendislik alanıdır: insan eylemlerini, özellikle de insanların gerçekleştirmesi zor, tehlikeli veya sıkıcı olanları taklit eden ve değiştiren otomatik makineler. Robotik uygulamalarına örnek olarak, robotların tekrarlayan veya tehlikeli montaj hattı görevlerini gerçekleştirdiği üretim ve uzay ve derin deniz gibi uzak, erişilmesi zor alanlarda keşif görevleri verilebilmektedir.

Yapay zekâ ve makine öğreniminin entegrasyonu, robotların daha iyi bilgilendirilmiş otonom kararlar almasını ve yeni durumlara ve verilere uyum sağlamasını sağlayarak yeteneklerini önemli ölçüde genişletir. Örneğin, makine görüşü yeteneklerine sahip robotlar, bir fabrika hattındaki nesneleri şekil ve renge göre sıralamayı öğrenebilmektedir.

Yapay zekâ, otomatikleştirilebilen görevlerin kapsamını, karmaşıklığını ve sayısını genişleterek otomasyon teknolojilerini geliştirir. Bir örnek, geleneksel olarak insanlar tarafından gerçekleştirilen tekrarlayan, kurallara dayalı veri işleme görevlerini otomatikleştiren robotik süreç otomasyonudur (RPA). Yapay zekâ, RPA botlarının yeni verilere uyum sağlamasına ve süreç değişikliklerine dinamik olarak yanıt vermesine yardımcı olduğundan, yapay zekâ ve makine öğrenimi yeteneklerini entegre etmek, RPA'nın daha karmaşık iş akışlarını yönetmesini sağlamaktadır (Tran vd., 2023).

1.5.14. Sanal Gerçeklik

Yapay zekâ (AI) ve sanal gerçeklik (VR), oyun ve teknoloji sektöründe bir rönesans başlatıyor. AI ve VR'daki gelişmeler yalnızca sektörü iyileştirmekle ve değiştirmekle kalmıyor, aynı zamanda oyun oynama biçimimizi de değiştiriyor ve oyun oynamayı hiç kimsenin mümkün olduğunu düşünmediği kadar ileri ve şaşırtıcı seviyelere taşıyan yeni bir yenilik ve genişleme dalgası yaratmaktadır (Guedj vd., 2022).

1.5.15. Siber Güvenlik

Yapay zekâ araçları, gölge verileri belirleyebilmektedir, veri erişimindeki anormallikleri izleyebilmektedir ve kötü niyetli kişilerin verilere veya hassas bilgilere erişmesi durumunda oluşabilecek potansiyel tehditler konusunda siber güvenlik uzmanlarını uyarabilmektedir; böylece sorunların gerçek zamanlı olarak tespit edilip düzeltilmesinde değerli zaman tasarrufu sağlanmaktadır.

Yapay zekâ destekli risk analizi, yüksek doğruluklu uyarılar için olay özetleri üretebilmektedir ve olay yanıtlarını otomatikleştirerek uyarı araştırmalarını ve sınıflandırmayı ortalama %55 oranında hızlandırabilmektedir. Yapay zekâ teknolojisi ayrıca tehdit manzaralarındaki güvenlik açıklarını belirlemeye ve siber suçlulara ve siber suçlara karşı savunmaya yardımcı olmaktadır (Guedj vd., 2022).

Yapay zekâ modelleri, her oturum açma girişiminin riskini analiz ederek ve kullanıcıları davranışsal verilerle doğrulayarak güvenliği kullanıcı deneyimiyle dengelemeye yardımcı olabilmektedir, doğrulanmış kullanıcılar için erişimi basitleştirebilmektedir ve dolandırıcılık maliyetini %90'a kadar azaltabilmektedir. Ayrıca, yapay zekâ sistemleri kimlik avı, kötü amaçlı yazılım ve diğer kötü amaçlı faaliyetleri önlemeye yardımcı olarak güvenlik sistemleri içinde yüksek bir güvenlik duruşu sağlamaktadır (Ahmed vd., 2023).

1.5.16. Simülasyon

20. yüzyılın ortalarından beri bilim insanları ve mühendisler simülasyon yardımıyla tasarımlarını test ediyor, doğruluyor ve geliştiriyor. Her modelle birlikte simülasyon yazılımı sentetik veriler üretiyordu; neyin işe yarayıp neyin yaramadığıyla ilgili milyonlarca hesaplama. Günümüzde yapay zekâ (YZ), bu öğrenmeleri gerçek zamanlı içgörülerle birleştirerek mümkün olanın boşluklarını

dolduruyor ve simülasyonu her zamankinden daha hızlı ve daha erişilebilir hale getirmektedir (Ahmed vd., 2023).

Tasarım ve geliştirme bir zamanlar simülasyonları elle çalıştıran bireysel mühendislerin hızı ve doğruluğu ile sınırlıydı. Karmaşık sistemleri modellemek, ilerlemeyi geciktirebilecek çok fazla zaman ve uzmanlık gerektiriyordu. Günümüzde, AI destekli simülasyonlar, özellikle otomotiv, havacılık, elektronik ve malzeme bilimi gibi doğruluk ve verimliliğin kritik olduğu sektörlerde tasarım ve optimizasyonu hızlandırıyor.

Yapay zekâ destekli simülasyonlar şunlardır:

Daha hızlı: Yapay zekâ, verilerdeki ilişkileri incelemek için yeni bilgileri dahil ederken karmaşık kalıpları hızla belirlemek amacıyla geçmiş simülasyonları analiz edebilmektedir.

Kullanımı daha kolay: Yapay zekâ, kullanıcı dostu web tabanlı uygulamalar aracılığıyla simülasyon kullanımını uzman olmayan kişiler için daha erişilebilmektedir hale getirerek demokratikleştirebilmektedir (Singh ve Kaushik, 2023).

Daha kapsamlı: Yapay zekâ simülasyonları, karmaşık sistemlerin kapsamlı temsillerini sağlamak için birden fazla modelin entegre edilmesini sağlamaktadır.

Sürekli iyileştirme: Yapay zekâ ve simülasyonun sağladığı yinelemeli mühendislik süreci, mühendislerin tasarımlarını daha az kısıtlamayla iyileştirmelerine olanak tanır (Quaz, 2022).

1.5.17. Toplum 5.0

1.5.17.1. Toplum 5.0 Nedir?

Toplumun sunduğu zorluklar zaman içinde değişir ve birincil sorun olan ekonomik talepleri ele almak için çok yönlü çözümler gerektirmektedir. Teknolojik yenilik, toplumsal zorluklara en uygun cevabı belirleme sürecini basitleştirir. Baştan sona, ekonomik ve teknolojik gelişmelerin hassas bir dengesini gerektirmektedir. Yapay zekânın ve otomasyon teknolojilerinin yükselişi ve bu teknolojilerin hayatımızın çeşitli yönlerine entegrasyonu kaçınılmazdır. YZ'nin getireceği en önemli değişikliklerden biri dördüncü sanayi devrimi veya Toplum 5.0

olarak bilinen şeydir. Toplum 5.0, veri odaklı yapay zekânın kullanımıyla bu temel özellikler arasında denge sağlamaktadır. Yapay zekâ ile ilgili temel zorluk, süreçlerini ve eylemlerini yöneten metodolojilerde ve algoritmalarda bulunan belirsizliktir. Açıklanabilir yapay zekâ (XAI), karmaşık bir sistemin süreçlerini ve sonuçlarını açıklayarak ana akımda ivme kazanmaktadır. Modele, uygun stratejiyi kullanarak beklenen sonucu üretmeyi öğretiyor. Makine öğrenimi (ML) teknikleri, tahminler gerektiren karmaşık gerçek zamanlı sistemlerin çoğaltılmasını sağladıkları için XAI'da kritik içgörülerdir. Çağdaş toplumsal uygulamalar, mevcut verilere dayalı olarak hastalıkları ve tedavi yöntemlerini tahmin etmek için yapay zekâ teknolojisine ve makine öğrenimi tekniklerine acil ihtiyaç duymaktadır (Subramanian vd., 2020).

1.5.17.2. Toplum 5.0 ve Yapay Zekâ

Yapay zekânın (YZ) hızlı gelişimi, zekânın doğası, insanlar ve makineler arasındaki ilişki ve insanlığın geleceği hakkında önemli felsefi ve etik sorulara yol açmaktadır. YZ felsefesi, teknolojinin ve YZ'nin yaşam kalitesini iyileştirmede ve karmaşık sorunları çözmede merkezi bir rol oynadığı gelecekteki bir toplum olan Toplum 5.0'da YZ'nin sorumlu ve etik bir şekilde geliştirilmesini ve kullanılmasını sağlamada özellikle kritik öneme sahiptir. Daha kesin olarak, bugün YZ felsefeleri şeffaflık, hesap verebilirlik, gizlilik ve YZ algoritmalarında ayrımcılığın ve önyargının önlenmesiyle ilgilenmelidir. YZ'nin insanlık üzerindeki etkisini anlamak için bir temel sağlar ve YZ teknolojilerinin toplumun değerleri ve özlemleriyle uyumlu hale getirilmesi için geliştirilmesine rehberlik etmektedir. YZ felsefelerini, YZ sistemlerinin herkes için daha iyi bir geleceğe katkıda bulunmasını sağlayarak Toplum 5.0'ın geleceğini şekillendirmedeki rolünü ve bu süreçteki etkileşimlerini inceler. Bu felsefi temelleri anlayarak, araştırmacılar ve YZ uygulayıcıları, küresel olarak sorumlu veri standartlarına ve YZ uygulamalarına uyan sorumlu YZ yöntemleri ve değerlendirme yaklaşımları oluşturabilmektedirler (Subramanian vd., 2020).

1.5.18. Yapay Sinir Ağları

Sinir ağı, biyolojik nöronların birlikte çalışarak olayları tanımlama, seçenekleri değerlendirme ve sonuçlara ulaşma biçimini taklit eden süreçleri

kullanarak, insan beynine benzer şekilde kararlar alan bir makine öğrenme programı veya modelidir.

Her sinir ağı düğüm katmanlarından veya yapay nöronlardan oluşur; bir giriş katmanı, bir veya daha fazla gizli katman ve bir çıktı katmanı. Her düğüm diğerlerine bağlanır ve kendi ilişkili ağırlığı ve eşiği vardır. Herhangi bir düğümün çıktısı belirtilen eşik değerinin üzerindeyse, o düğüm etkinleştirilir ve ağın bir sonraki katmanına veri gönderilir. Aksi takdirde, ağın bir sonraki katmanına hiçbir veri iletilmez.

Sinir ağları, zamanla öğrenmek ve doğruluklarını geliştirmek için eğitim verilerine güvenmektedir. Doğruluk açısından ince ayar yapıldıktan sonra, bilgisayar bilimi ve yapay zekâda güçlü araçlar haline gelirler ve verileri yüksek bir hızda sınıflandırmamıza ve kümelememize olanak tanırlar. Konuşma tanıma veya görüntü tanıma görevleri, insan uzmanların manuel tanımlamasıyla karşılaştırıldığında saatler yerine dakikalar alabilmektedir. Sinir ağlarının en bilinen örneklerinden biri Google'ın arama algoritmasıdır (Johnson vd., 2021).

1.5.19. 3D Yazıcılar

Dijital üretim teknolojisi, 3D baskı veya katkı imalatı olarak da adlandırılır, malzemelerin ardışık eklenmesiyle geometrik bir gösterimden fiziksel nesneler oluşturur. 3D baskı teknolojisi hızla ortaya çıkan bir teknolojidir. Günümüzde 3D Baskı dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. 3D baskı teknolojisi, tarım alanında, sağlık hizmetlerinde, otomotiv endüstrisinde, lokomotif endüstrisinde ve havacılık endüstrilerinde her türlü açık kaynaklı tasarımın seri özelleştirmesi, üretimi için giderek daha fazla kullanılmaktadır. 3D baskı teknolojisi, bir nesneyi doğrudan bilgisayar destekli tasarım (CAD) modelinden katman katman malzeme biriktirerek yazdırabilmektedir (Pulley vd., 2012).

1.6. Yapay Zekâda Mantık

Yapay Zekâ'nın (YZ) karmaşık dünyasında mantık, karar alma ve problem çözmenin karmaşıklıklarını bir araya getiren temel kumaş görevi görür. Yapay zekânın çeşitli manzarasına girdiğimizde, YZ'deki çeşitli mantık türlerini keşfetmek önemli hale gelmektedir. Klasik önerme mantığından gelişmiş Bayesçi akıl yürütmeye kadar her mantık türü, YZ sistemlerinin yeteneklerine benzersiz bir

şekilde katkıda bulunmaktadır. Bu kapsamlı makalede, YZ gelişimindeki önemlerini aydınlatarak mantığın nüanslı kavramlarında gezinilmektedir (Huang vd., 2018).

Mantık, özünde, argümanları yapılandırma ve değerlendirme, verilen öncüllerden sonuçlar çıkarma konusunda sistematik bir yaklaşımdır. Yapay zekâ alanında, mantıksal akıl yürütme, bir makinenin bilgiyi işleme, karar alma ve karmaşık sorunları çözme becerisini güçlendiren motor olan yol gösterici güç haline gelmektedir. Bir AI dedektifinin bir davayı çözmek için ipuçlarını bir araya getirdiğini hayal edin; bu, eylem halindeki mantıksal akıl yürütmedir.

Başka bir deyişle, mantık "AI geliştirme gemisini yönlendiren pusula" olarak hizmet etmektedir. Geliştiricilerin bir sistem içindeki kuralları, kısıtlamaları ve ilişkileri tanımlamaları için sağlam bir çerçeve sağlamaktadır. Bu yapılandırılmış yaklaşım, özellikle net karar yollarının hayati önem taşıdığı senaryolarda çok önemlidir. Trafikte gezinmek, trafik kurallarına uymak ve yolcu güvenliğini sağlayarak saniyenin onda biri kadar kısa sürede kararlar almak için mantıksal muhakemeye güvenen otonom bir aracı düşünmek gerekmektedir (Pulley vd., 2012).

İnsan beyninde olduğu gibi, AI'da da birkaç farklı mantık türü vardır. Bu mantıksal çerçevelerden birkaçına bir göz atmak gerekirse;

Önerme mantığı, sıklıkla 'cümlesel' veya 'sıfırıncı dereceden' mantık olarak adlandırılır ve yapay zekâ alanındaki mantıksal akıl yürütmenin temel bir yönünü oluşturur. Özünde, bu mantık türü önermelerle ilgilenir: doğru veya yanlış olabilen ifadeler, karar alma için basitleştirilmiş bir ikili çerçeve sunmaktadır.

Şimdi, bir güneş çiftliği gibi yenilenebilir bir enerji sisteminin performansını optimize etme görevi verilen bir AI sistemini hayal edin. Önermesel mantık bağlamında, AI "Güneş ışığı yoğunluğu belirli bir eşiğin üzerinde" veya "Rüzgar hızı optimum aralıkta" gibi önermeler formüle edebilmektedir. Bu önermeler, AI'nın karar alma sürecinde, güneş paneli açılarını ayarlama veya değerlendirilen gerçek değerlere göre rüzgar türbini çıkışını düzenleme gibi eylemleri belirleyerek temel unsurlar haline gelmektedir (Jhonson vd., 2021).

Önerme mantığının bir uzantısı olan birinci dereceden mantık, değişkenler ve niceleyiciler kavramını ortaya koyarak mantıksal akıl yürütmeye daha ayrıntılı bir

karmaşıklık katmanı getirmektedir. Bu mantıksal sistemde, ifadeler yalnızca doğru veya yanlış değildir; nesneleri, özellikleri ve aralarındaki ilişkileri içerirler.

Karmaşık bir yenilenebilir enerji varlıkları ağını yönetmekle görevli bir AI düşünün. Birinci derece mantık, AI'nın "Her güneş paneli için karşılık gelen bir pil vardır" veya "Rüzgar hızı belirli bir eşiği aşarsa, tüm türbinlerin dönüş hızını azaltın" gibi karmaşık ilişkileri ifade etmesini sağlamaktadır. Bu düzeydeki ifade, AI'nın yenilenebilir bir enerji sisteminin birbirine bağlı yönlerini modellemesini ve kavramasını sağlayarak daha karmaşık karar alma ve optimizasyon stratejilerini kolaylaştırmaktadır.

Klasik mantığın ikili doğasından uzaklaşan bulanık mantık, doğru ve yanlış arasındaki gri tonlarını kabul ederek belirsizliğin daha ayrıntılı bir temsiline olanak tanır. Yenilenebilir enerji için yapay zekâ uygulamalarında, bulanık mantık hava koşulları gibi kesin olmayan ve dalgalanan girdileri ele almada paha biçilmez olduğunu kanıtlamaktadır (Quazi, 2022).

Güneş enerjisi santralini yönetmekten sorumlu bir AI sistemi hayal edin. Güneş ışığını tamamen mevcut veya yok olarak sınıflandırmak yerine, bulanık mantık AI'nın çeşitli derecelerde güneş ışığı yoğunluğunu değerlendirmesine olanak tanır. Bu esneklik AI'nın değişen bulut örtüsüne yanıt olarak enerji üretimini ayarlamak gibi daha ayrıntılı kararlar almasını sağlamaktadır.

Bulanık mantığın belirsizlikleri yakalama ve işleme yeteneği, yapay zekâ sistemlerinin yenilenebilir enerji operasyonlarının dinamik bağlamındaki uyarlanabilirliğini artırmaktadır.

Modal mantık, farklı durumların veya olasılıkların hesabını vermek için klasik mantığa modaliteler veya niteleyiciler getirmektedir. Modaliteler, zorunluluğu, olasılığı, inancı veya zamanı belirten ifadelerdir. Yapay zekâ ve yenilenebilir enerji alanında, modal mantık farklı koşullar altında senaryo planlama ve karar almada önem kazanmaktadır (Pulley vd., 2012).

Bir rüzgar çiftliğini yöneten bir AI sistemini düşünün. Modal mantık, AI'nın farklı rüzgar hızları, türbin durumları ve bakım senaryoları gibi çeşitli olasılıklar hakkında akıl yürütmesini sağlamaktadır. Modalitelerden yararlanan bu nüanslı yaklaşım, AI'nın yalnızca mevcut durumu değil aynı zamanda potansiyel gelecekteki

durumları da dikkate alan kararlar almasını sağlayarak gelişmiş tahmin ve uyarlanabilen stratejilere katkıda bulunmaktadır.

Yenilenebilir enerjideki yapay zekâ sistemleri, modal mantığı birleştirerek, çeşitli operasyonel senaryoları öngörme ve bunlara yanıt verme kapasitelerini artırmaktadır.

Olasılık teorisinde köklü bir yere sahip olan Bayes mantığı, belirsizlik altında karar alma için yapay zekânın temel taşıdır. Yeni bilgiler ortaya çıktıkça olasılıkları güncellemek için Bayes teoremini uygular. Yenilenebillir enerji sistemleri bağlamında, Bayes mantığı öngörücü bakım için paha biçilmez olduğunu kanıtlar.

Yapay zekâ destekli bir güneş çiftliği yönetim sistemi hayal edin. Bayes mantığı, sistemin gelen verilere dayanarak potansiyel arızalar veya performans sorunları hakkındaki tahminlerini sürekli olarak iyileştirmesine olanak tanır. Örneğin, bir güneş panelinin performansında hafif bir bozulma varsa, sistem Bayes prensiplerinden yararlanarak yaklaşan bir arızanın olasılığını akıllıca güncelleyebilmektedir. Bu dinamik ayarlama, bakım programlarının hassasiyetini artırarak zamanında müdahaleleri garanti altına alır ve güneş dizisinin genel performansını optimize etmektedir (Tran vd., 2023).

Yenilenebilir enerjideki yapay zekâ modelleri, Bayes mantığını birleştirerek değişen koşullara sorunsuz bir şekilde uyum sağlıyor ve daha güvenilir ve verimli operasyonlar sunmaktadır (Guedj vd., 2022).

1.6.1 Gerçeklik ve Kavramsal Özerklik

Yapay Zekâ'daki (AI), özellikle de üretken dil modelleri ve algoritmalarındaki son gelişmeler, çeşitli alanlarda önemli etkilere yol açmıştır. AI'nın istemleri ele alma yetenekleri insan kapasitesinin ötesinde büyüyor ancak AI'nın bir istem mühendisi olarak da iyi performans göstermesini bekliyoruz. Ek olarak, AI, üretilen içerikle ilgili etik, güvenlik ve diğer önceden tanımlanmış sorunlar için bir koruyucu görevi görebilmektedir. AI- istem mühendisi olarak, AI-istem yanıtlayıcı olarak ve AI- Uyumluluk Koruyucusu olarak-Compliance-Guardian yüksek kaliteli ve sorumlu çözümlere yol açabilmektedir. Bu makale, gerçek dünya zorluklarını ele alma çıkarımları olan, sorumlu özerkliği vurgulayan yeni bir AI iş birliği paradigmasını tanıtmaktadır. Sorumlu AI-AI konuşması paradigması, karar

alma özerkliğini garanti eden yapılandırılmış etkileşim kalıpları oluşturur. Temel çıkarımlar arasında AI diyalog akışının daha iyi anlaşılması, kurallara ve düzenlemelere uyum ve sorumlu özerkliği örnekleyen karar alma senaryoları yer almaktadır. Gerçek dünya uygulamaları, AI sistemlerinin karmaşık zorlukları özerk bir şekilde ele almasını öngörür (ahmed vd., 2023).

1.6.2 Kurucu Açıklayıcı Yeterlilik ve Kurucu Zihinselcilik

"Kurucu Açıklayıcı Yeterlilik" (Constitutive Explanatory Adequacy) ve "Kurucu Zihinselcilik" (Constitutive Mentalism) gibi kavramlar, yapay zekâ (YZ) ve bilişsel bilimde derin teorik konulara işaret etmektedir. Bu terimler, YZ'nin nasıl tasarlandığını, çalıştığını ve insan zihniyle nasıl ilişkilendirildiğini anlamaya yönelik farklı yaklaşımlar arasında yer almaktadır (Abubaker vd., 2022).

Bu terim, bir yapay zekâ sisteminin, belirli bir bilişsel işlevi yerine getirebilmesi için gerekli olan tüm bileşenleri ve süreçleri eksiksiz bir şekilde içermesi gerektiği anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, bir YZ modelinin yalnızca bir görevde başarılı olması yetmez; bu başarıyı açıklayabilecek bir teorik temel de sunması gerekir. Bu teori, sistemin nasıl çalıştığını tam olarak açıklayabilmeli ve insan benzeri bilişsel süreçlerin nasıl oluşturulduğunu ortaya koymalıdır. Bu, YZ'yi anlamlandırmada daha derin bir anlayış geliştirmek isteyenler için önemlidir.

Kurucu zihinselcilik, zihinsel süreçlerin fiziksel süreçlerden ayrı veya onları tamamlayıcı şekilde ele alınması gerektiğini savunan bir yaklaşımdır. Bu, bilişsel bilimde zihinsel süreçlerin (düşünceler, inançlar, niyetler vb.) fiziksel beyin süreçlerinden farklı bir düzeyde var olduğunu iddia eden teorilerle ilişkilidir. YZ bağlamında, kurucu zihinselcilik, bir YZ sisteminin insan zihnini anlaması veya taklit etmesi gerektiğinde, yalnızca fiziksel süreçleri modellemekle kalmayıp aynı zamanda bu süreçlerin üzerinde yer alan zihinsel durumu da anlamaya çalışması gerektiğini öne sürmektedir (Ahsan vd., 2022).

Bu iki kavram, yapay zekâ geliştirme sürecinde farklı felsefi ve teorik yaklaşımları temsil etmektedir. Kurucu açıklayıcı yeterlilik, bir sistemin içsel işleyişine ve açıklanabilirliğine odaklanırken, kurucu zihinselcilik, zihinsel süreçlerin

ve bu süreçlerin yapay sistemlerde nasıl temsil edilebileceği konusunda daha geniş bir bakış açısı sunmaktadır (Alfaras vd., 2019).

1.7. Makine Öğrenmesi

1.7.1. Derin Öğrenmede Erişimli Sinir Ağları ve Derin Öğrenmenin Felsefesi

Derin öğrenme, makine öğrenmesinin bir alt dalıdır ve özellikle büyük veri setlerinden öğrenme yeteneğiyle bilinen yapay sinir ağları (YSA) kullanılarak karmaşık problemleri çözmede etkin bir yöntemdir. Bu bağlamda, "Erişimli Sinir Ağları" ve "Derin Öğrenmenin Felsefesi" gibi kavramlar, derin öğrenme tekniklerinin teknik ve teorik yönlerini daha iyi anlamak için önemlidir.

Erişimli sinir ağları, özellikle doğal dil işleme (NLP) ve görüntü işleme gibi alanlarda kullanılan bir tekniktir. Erişim mekanizması (attention mechanism), sinir ağlarına, verilen bir girdiden önemli kısımları seçme ve bu kısımlara odaklanma yeteneği kazandırmaktadır (Becker vd., 2022).

Bu mekanizma, girdideki her bir öğenin diğer öğelerle olan ilişkisini anlamak için bir "ağırlık" atar ve böylece ağ, en önemli özellikleri tanıyabilmektedir ve öğrenebilmektedir. Erişimli sinir ağları, özellikle uzun metinlerde ya da karmaşık veri yapılarında etkili olur, çünkü ağın, girdinin yalnızca belirli bölümlerine odaklanmasını sağlamaktadır. Bu, makine çevirisi, konuşma tanıma ve hatta görüntülerdeki belirli nesneleri tanıma gibi görevlerde önemli bir rol oynamaktadır.

Örneğin, dil modeli olan Transformer, erişim mekanizmasını kullanan bir yapıdadır ve bu sayede uzun metinleri işleyebilmektedir ve dil ilişkilerini daha iyi anlayabilmektedir. Erişim mekanizması, RNN (Recurrent Neural Networks) ve LSTM (Long Short-Term Memory) gibi diğer sinir ağı türlerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır.

Derin öğrenmenin felsefesi, bu teknolojinin altında yatan teorik ve etik soruları ele almaktadır. Bu felsefi perspektif, derin öğrenmenin sınırlarını, potansiyellerini, risklerini ve insan bilinci ve bilişsel süreçlerle olan ilişkisini incelemektedir (Berlyand vd., 2018).

Derin öğrenmenin felsefesi, bu tür sorularla derinlemesine ilgilenir ve bu teknolojinin hem teorik hem de pratik boyutlarını anlamaya çalışır. Bu alan, teknolojik gelişmelerin toplumsal ve insani boyutlarını ele alarak, gelecekteki YZ uygulamalarının daha sorumlu ve etik bir şekilde geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

1.7.1.1 Derinlik

"Derinlik" kavramı, bağlama göre farklı anlamlar taşıyabilmektedir. Fiziksel, duygusal, bilişsel, sanatsal, felsefi veya bilimsel bağlamlarda ele alınabilmektedir. İşte bu kavramın çeşitli alanlardaki anlamlarına dair açıklamalar (Blanco vd., 2023):

Fiziksel dünyada "derinlik", bir nesnenin veya alanın yüzeyden içeriye doğru olan boyutunu ifade etmektedir. Örneğin, bir gölün derinliği, su yüzeyinden dip noktasına kadar olan mesafeyi belirtir. Ayrıca, fotoğrafçılık ve sinemada da kullanılan bir terimdir; burada, sahnedeki nesnelerin farklı uzaklıklarda yer alması ve bu sayede üç boyutlu bir görünüm elde edilmesi anlamına gelmektedir (Davenport ve Kalakota, 2019).

Duygusal derinlik, bir kişinin duygusal deneyimlerinin karmaşıklığını ve yoğunluğunu ifade etmektedir. Derin duygular, genellikle yüzeyde görünen basit tepkilerden ziyade, kişinin iç dünyasında uzun süredir var olan, yoğun ve karmaşık duyguları ifade etmektedir.

Bilişsel derinlik, düşüncelerin, fikirlerin veya kavramların karmaşıklığını ifade etmektedir. Bilişsel açıdan derin bir yaklaşım, yüzeysel ya da basit bir çözüm yerine, bir problemi veya konuyu daha geniş bir bağlamda analiz etmeyi, derinlemesine anlamayı içermektedir. Derin öğrenme gibi bilişsel süreçler, insan beyninin veya yapay zekâ sistemlerinin bilgiyi nasıl işlediğini, öğrenme sürecinin karmaşıklığını ve bu süreçlerdeki katmanlı yapıların rolünü açıklamaktadır (Gandhi ve Sabik, 2014).

Sanatta, derinlik hem fiziksel hem de metaforik anlamda kullanılabilmektedir. Bir resimde veya filmde derinlik, üç boyutlu bir etki yaratmak için kullanılan teknikleri ifade ederken, sanatsal bir eserin derinliği, eserin anlam katmanlarının zenginliğini ve izleyiciye sunduğu düşünsel ya da duygusal etkileşimi ifade

etmektedir. Bu, izleyicinin eserin yüzeyindeki görsel öğelerden çok daha fazlasını deneyimlemesine olanak tanır.

Felsefede derinlik, bir konunun ya da argümanın karmaşıklığı ve yoğunluğu ile ilgilidir. Felsefi bir tartışmada derinlik, basit açıklamaların ötesine geçip, konunun temelinde yatan soruları ve kavramları araştırmayı gerektirmektedir. Bu, yüzeydeki bilgilerin ötesine geçerek, daha temel, köklü ve kapsamlı bir anlayış geliştirmeyi ifade etmektedir.

Bilimsel bağlamda derinlik, bir araştırmanın veya teorinin ne kadar kapsamlı ve ayrıntılı olduğunu ifade etmektedir. Derinlik burada, ele alınan konunun tüm yönlerinin incelenmesi, farklı hipotezlerin ve perspektiflerin değerlendirilmesi anlamına gelmektedir. Ayrıca, bir konunun altında yatan temel ilkelerin ve mekanizmaların anlaşılmasını da içermektedir (Go vd., 2018).

"Derinlik" kavramı, ele alınan alan ve bağlama göre farklı anlamlar taşır, ancak genel olarak bir şeyin yüzeyde görünen boyutunun ötesine geçmeyi, daha karmaşık, katmanlı ve kapsamlı bir anlayış veya deneyim sunmayı ifade etmektedir.

1.7.1.2 Heterojenite

"Heterojenite" (heterogeneity), farklılık, çeşitlilik veya karışıklık anlamına gelen bir terimdir. Çeşitli disiplinlerde ve bağlamlarda kullanılır, her biri kendi alanına özgü anlam ve öneme sahiptir. İşte heterojenite kavramının çeşitli alanlardaki anlamlarına dair açıklamalar:

Heterojenite, bir malzemenin bileşenlerinin veya yapısal özelliklerinin bir örnek içinde homojen olmayıp, çeşitli farklılıklar göstermesidir. Örneğin, bir metal alaşımı içinde farklı elementlerin veya bileşiklerin dağılması heterojen olabilmektedir.

Toprağın veya kayaların heterojen yapısı, farklı mineral türleri veya oluşum süreçlerinin bir arada bulunmasını ifade etmektedir. Bu, bir bölgede farklı türde kayaların veya toprağın bulunmasıyla ilgili olabilmektedir (Haenssle vd., 2018).

Heterojenite, bir popülasyon içindeki genetik çeşitlilik ya da bir habitatta bulunan farklı türlerin dağılımını ifade etmektedir. Örneğin, bir ekosistemdeki türlerin sayısı ve türlerin ekolojik rolleri bakımından çeşitlilik göstermektedir.

Tıbbi bağlamda heterojenite, bir hastalığın semptomlarının veya patolojik süreçlerinin bireyler arasında farklılık göstermesini ifade etmektedir. Örneğin, kanser hücrelerinin genetik yapısı bir tümörde bile heterojen olabilmektedir, bu da tedaviye yanıtın hastadan hastaya farklılık göstermesine neden olmaktadır.

Genetik heterojenite, belirli bir hastalığa neden olan farklı genetik varyasyonların varlığını ifade etmektedir. Aynı hastalık, farklı genetik mutasyonlar tarafından tetiklenebilmektedir (Han vd., 2018).

1.7.2. Yapay Zekânın Evrimsel Aşamaları

Yapay zekânın (YZ) evrimi, tarihsel olarak farklı aşamalardan geçmiş ve her aşama, YZ'nin yeteneklerinde ve kullanım alanlarında önemli ilerlemelere yol açmıştır. İşte yapay zekânın evrimsel aşamaları:

1. Sembolik Yapay Zekâ (1950-1980)

Temel Kavramlar: Bu dönem, YZ'nin ilk gelişim aşamasıdır ve çoğunlukla "sembolik yapay zekâ" olarak bilinir. Sembolik YZ, belirli kurallar ve mantıksal ifadeler aracılığıyla bilgi işlemeyi temel almaktadır. Bu yaklaşımda, bilgi belirli sembollerle temsil edilir ve bu semboller arasında belirli kurallar aracılığıyla işlem yapılmaktadır.

Önemli Gelişmeler:

Turing Testi: 1950'de Alan Turing, bir makinenin insan benzeri zekâya sahip olup olmadığını test etmek için Turing Testi'ni önermiştir.

Logic Theorist: 1955'te Allen Newell ve Herbert A. Simon, ilk YZ programlarından biri olan "Logic Theorist"i geliştirmişlerdir. Bu program, matematiksel teoremleri ispatlayabilen sembolik bir sistem olmuştur.

Expert Systems: 1970'lerde "uzman sistemler" (expert systems) geliştirilmiştir. Bu sistemler, belirli bir alanla ilgili uzman bilgisine sahip olan ve bu bilgiyi kullanarak kararlar alabilen programlardı. MYCIN gibi sistemler bu dönemde ortaya çıkmıştır (Haug ve Drazen, 2023).

2. Bağlantıcı YZ ve Yapay Sinir Ağları (1980-1990)

Temel Kavramlar: Bu dönemde, YZ araştırmaları daha çok insan beyninin çalışma biçimine benzer modeller geliştirmeye odaklanmıştır. Bu yaklaşım, yapay

sinir ağları (YSA) olarak bilinir ve bilgi işleme süreçlerinin beyin hücrelerinin (nöronlar) birbirleriyle olan etkileşimlerini taklit etmeye çalışmaktadır (Hautz vd. 2019).

Önemli Gelişmeler:

Yapay Sinir Ağlarının Yükselişi: 1980'lerde, yapay sinir ağları yeniden popülerlik kazandı. Backpropagation algoritmasının geliştirilmesi, bu ağların eğitimini mümkün kıldı ve YSA'ların daha karmaşık görevlerde başarılı olmasını sağlamıştır..

Hopfield Ağları ve Boltzmann Makineleri: John Hopfield tarafından geliştirilen Hopfield Ağları ve Geoffrey Hinton tarafından geliştirilen Boltzmann Makineleri, YSA araştırmalarında önemli adımlar olarak kabul edilmektedir.

3. Makine Öğrenmesi ve Veri Odaklı Yaklaşım (1990-2010)

Temel Kavramlar: Bu dönemde, makine öğrenmesi (MÖ) YZ'nin merkezi bir parçası haline geldi. MÖ, bilgisayarların verilerden öğrenmesini ve zamanla performansını iyileştirmesini sağlamaktadır. Bu yaklaşım, büyük veri kümelerinin analiz edilmesine ve kalıpların tanınmasına dayanmaktadır (Han vd., 2020).

Önemli Gelişmeler:

Destek Vektör Makineleri (SVM): 1990'larda, destek vektör makineleri gibi algoritmalar, sınıflandırma ve regresyon analizinde önemli bir ilerleme sağlamıştır.

Bayesyen Ağlar: Olasılık tabanlı yöntemler, Bayesyen ağlar gibi, belirsizlik altında karar vermeye yönelik modeller geliştirmiştir.

Veri Madenciliği: 2000'lerin başında veri madenciliği ve büyük veri analizine olan ilgi arttı. Bu, YZ sistemlerinin daha büyük ve karmaşık veri kümelerini işleyebilmesini sağlamıştır (Jiang vd., 2017).

4. Derin Öğrenme ve Modern Yapay Zekâ (2010-günümüz)

Temel Kavramlar: Derin öğrenme (DL), çok katmanlı yapay sinir ağları kullanarak büyük veri kümelerinden öğrenmeyi sağlayan bir tekniktir. DL, özellikle görüntü tanıma, ses tanıma ve doğal dil işleme gibi karmaşık görevlerde büyük başarılar elde etmiştir.

Önemli Gelişmeler:

Derin Sinir Ağları: 2012'de AlexNet'in ImageNet yarışmasındaki başarısı, derin öğrenmenin önemini ortaya koydu ve bu alanı hızla büyüttü.

Generative Adversarial Networks (GANs): 2014'te Ian Goodfellow tarafından geliştirilen GAN'lar, yeni veri örnekleri oluşturabilen modeller olarak büyük bir yenilik getirdi.

Doğal Dil İşleme: 2018'de, Transformer mimarisine dayalı BERT, GPT gibi modeller, metin işleme ve doğal dil anlama görevlerinde devrim yarattı.

Otonom Sistemler: Otonom araçlar, dronlar ve robotlar gibi YZ sistemlerinin gelişimi, derin öğrenme ve diğer ileri YZ tekniklerinin bir kombinasyonu sayesinde büyük ilerlemeler kaydetmiştir (Jhnson vd., 2021).

Yapay zekânın evrimi, sembolik yaklaşımlardan başlayarak, sinir ağları ve derin öğrenme gibi daha sofistike yöntemlere doğru ilerlemiştir. Günümüzde derin öğrenme ve makine öğrenmesi, YZ'nin en ileri noktasını temsil ederken, gelecekte yapay süper zekâ ve bilinçli sistemler gibi daha ileri aşamalara geçiş tartışılmaktadır. Bu evrim, YZ'nin insan hayatında giderek daha kritik bir rol oynamasına yol açmıştır.

1.7. Yapay Zekâ Uygulama Örnekleri

Yapay zekâ (YZ) teknolojisi, birçok sektörde devrim niteliğinde değişikliklere yol açan geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. İşte farklı alanlarda YZ uygulamalarına örnekler (Jordan ve Mitchell, 2015):

Hastalık Teşhisi: YZ, görüntü tanıma algoritmaları kullanarak röntgen, MR ve diğer tıbbi görüntülerde kanser, tümör veya diğer hastalıkları tespit edebilmektedir. Örneğin, Google Health'in geliştirdiği YZ sistemleri, meme kanseri teşhisinde radyologlara kıyasla daha yüksek doğruluk oranlarına ulaşabilmektedir.

Kişiselleştirilmiş Tedavi: YZ, hastanın genetik profiline ve tıbbi geçmişine dayalı olarak kişiselleştirilmiş tedavi planları oluşturabilmektedir. IBM'in Watson for Oncology platformu, kanser tedavisi için öneriler sunmak üzere bu tür bir YZ teknolojisini kullanmaktadır.

İlaç Keşfi: YZ, yeni ilaç moleküllerinin keşfinde ve mevcut ilaçların yeni kullanım alanlarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Örneğin, YZ destekli platformlar, potansiyel ilaçların etkinliğini daha hızlı ve düşük maliyetle değerlendirebilmektedir.

Bu örnekler, YZ'nin geniş kapsamlı uygulama alanlarını ve bu teknolojinin insan hayatına getirdiği yenilikleri göstermektedir. YZ, hızla gelişen bir alan olarak, gelecekte daha da çeşitli ve etkili uygulamalarla karşımıza çıkacaktır (Kim vd., 2020).

1.8. Yapay Zekânın Geleceği

Yapay zekânın (YZ) geleceği, hem büyük fırsatlar hem de önemli zorluklar barındırıyor. YZ'nin gelişimi, birçok sektörde devrim yaratma potansiyeline sahip olsa da, bu teknolojinin yaygınlaşması toplumsal, etik ve ekonomik boyutlarda önemli değişiklikler gerektirebilmektedir (Jordan ve Mitchell, 2015).

Yapay zekânın geleceği, teknolojik gelişmelerin hızına ve bu gelişmelerin toplumsal, etik ve yasal olarak nasıl ele alınacağına bağlı olarak şekillenecektir. YZ'nin potansiyel faydaları büyük olsa da, bu teknolojinin sorumlu bir şekilde geliştirilmesi ve kullanılması, insanlık için sürdürülebilmektedir ve adil bir geleceğin anahtarı olacaktır (Matheny vd., 2020).

İKİNCİ BÖLÜM
SAĞLIK ALGISI

2.1. Sağlık

Sağlık kavramı, bir bireyin fiziksel, zihinsel ve sosyal açıdan tam bir iyilik hali içinde olması olarak tanımlanır. Bu tanım, sadece hastalık veya sakatlığın olmaması durumunu değil, aynı zamanda kişinin genel yaşam kalitesini ve esenliğini de kapsar. Sağlık, bireyin günlük yaşam aktivitelerini yerine getirebilme yeteneği, stresle başa çıkma kapasitesi, çevresel faktörlere uyum sağlayabilme ve kişisel hedeflerini gerçekleştirebilme gibi geniş bir yelpazede değerlendirilen bir durumdur (Matheny vd., 2020).

Sağlık kavramı, fiziksel, zihinsel ve sosyal iyilik halini içeren geniş ve çok boyutlu bir kavramdır. Bireyin yaşam kalitesini artırmak ve sağlığını korumak için bu üç alanın dengeli bir şekilde sürdürülmesi ve desteklenmesi önemlidir. Sağlığın sosyal belirleyicileri, bireyin genel sağlık durumu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve bu faktörlerin dikkate alınması, toplum genelinde sağlık eşitsizliklerinin azaltılması için kritik öneme sahiptir (Mollaoğlu vd., 2021).

2.2. Sağlık Algısının Tanımı ve önem

Sağlık algısı, bireyin kendi sağlık durumunu nasıl değerlendirdiğini ve sağlığına yönelik bakış açısını ifade etmektedir. Bu algı, kişinin fiziksel, zihinsel ve sosyal durumunu nasıl hissettiğiyle ilgilidir ve bireyin genel iyilik hali üzerindeki subjektif bir değerlendirmesidir. Sağlık algısı, sadece tıbbi test sonuçlarına veya doktor değerlendirmelerine dayanmadan, kişinin kendini nasıl hissettiğine, yaşam kalitesine ve günlük yaşamını nasıl sürdürdüğüne dair kişisel bir yargıdır (Panch vd., 2018)

Sağlık algısı, bireyin sağlığını nasıl hissettiği ve değerlendirdiği üzerine kurulu subjektif bir kavramdır. Sağlık algısı, bireylerin sağlıkla ilgili kararlarını, davranışlarını, psikolojik durumlarını ve genel yaşam kalitelerini önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle, sağlık profesyonelleri, bireylerin sağlık algısını dikkate alarak daha kişiselleştirilmiş ve etkili sağlık hizmetleri sunabilmektedirler. Sağlık algısının doğru anlaşılması, bireylerin sağlıklarını koruma ve iyileştirme konusundaki motivasyonlarını artırabilmektedir.

2.3. Sağlık Algısı ile Yapay Zekâ Arasındaki İlişki

Yapay zekâ, hasta sonuçlarını iyileştirme ve sistemsel maliyetleri azaltma gibi genel hedeflerle sağlık alanında çeşitli görevlere uygulanır. Önemli uygulamalardan biri, sağlık uzmanlarının daha iyi ve daha hızlı teşhisler koymalarına yardımcı olmak için büyük tıbbi veri kümeleri üzerinde eğitilmiş makine öğrenimi modellerinin kullanılmasıdır. Örneğin, yapay zekâ destekli yazılım BT taramalarını analiz edebilmektedir ve nörologları şüpheli inmelere karşı uyarabilmektedir (Peiffer vd., 2020).

Günümüzde yapay zekâ, sağlık, finans ve ulaşım gibi alanları dönüştürüyor ve etkisi giderek artmaya devam etmektedir. Akademide yapay zekâ, bireysel öğrencilerin ihtiyaçlarına uyum sağlayabilen bilgisayar programları olan akıllı ders sistemleri geliştirmek için kullanıldı. Bu sistemler, matematik ve fen bilimleri de dahil olmak üzere çeşitli konulardaki öğrenci öğrenme sonuçlarını iyileştirdi. Araştırmada yapay zekâ, büyük veri kümelerini analiz etmek ve insanların tespit etmesinin zor olacağı kalıpları belirlemek için kullanılmaktadır. Bu, genomik ve ilaç keşfi gibi alanlarda çığır açan gelişmelere yol açtı. Yapay zekâ, sağlık hizmetlerinde tanı araçları ve kişiselleştirilmiş tedavi planları geliştirmek için kullanıldı. Yapay zekâ gelişmeye devam ettikçe, sorumlu bir şekilde ve herkesin yararına olacak şekilde geliştirilmesinin sağlanması çok önemlidir (Pudjihartono vd., 2022).

Yapay zekâ teknolojisinin hızla ilerlemesi, klinik uygulamada uygulanması için bir fırsat sunuyor ve potansiyel olarak sağlık hizmetlerinde devrim yaratmaktadır. Sağlık hizmeti sağlayıcılarını hasta bakımında etkili uygulama için gerekli bilgi ve araçlarla donatmak için, yapay zekânın klinik uygulamadaki rolüyle ilgili bilgileri belgelemek ve yaymak zorunludur. Bu inceleme makalesi, sağlık hizmetlerindeki yapay zekânın mevcut durumunu, potansiyel faydalarını, sınırlamalarını ve zorluklarını incelemeyi ve gelecekteki gelişimine dair içgörüler sağlamayı amaçlamaktadır. Bunu yaparak, bu inceleme yapay zekânın sağlık hizmetlerindeki rolünün daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmayı ve klinik uygulamaya entegrasyonunu kolaylaştırmayı amaçlamaktadır (Quazi, 2022).

Tıptaki tüm ilerlemelere rağmen, etkili hastalık teşhisi hala küresel ölçekte bir zorluk olarak kabul ediliyor. Erken teşhis araçlarının geliştirilmesi, çeşitli hastalık mekanizmalarının ve altta yatan semptomların karmaşıklığı nedeniyle devam eden

bir zorluktur. Yapay zekâ, teşhis dahil olmak üzere sağlık hizmetlerinin farklı yönlerini devrim niteliğinde değiştirebilmektedir. ML, doğruluğun, teşhisin bazı zorlukları ve karmaşıklığıyla mücadele edebilen girdi verilerinin niceliğine ve kalitesine büyük ölçüde bağlı olduğu bir girdi kaynağı olarak verileri kullanan bir yapay zekâ alanıdır. Kısacası ML, karar almaya yardımcı olabilmektedir, iş akışını yönetebilmektedir ve görevleri zamanında ve uygun maliyetli bir şekilde otomatikleştirebilmektedir. Ayrıca, derin öğrenme, veri modellerini belirlemeye yardımcı olan Evrişimli Sinir Ağları (CNN) ve veri madenciliği tekniklerini kullanan katmanlar ekledi. Bunlar, büyük veri kümeleri arasında temel hastalık tespit modellerini belirlemede oldukça uygulanabilmektedirdir. Bu araçlar, hastalıkları teşhis etmek, tahmin etmek veya sınıflandırmak için sağlık sistemlerinde oldukça uygulanabilmektedir (Raghunath vd., 2021).

2.4. Sağlık Algısının Avantaj ve Dezavantajları

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, sağlık algısının değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi konusunda büyük potansiyel taşımaktadır. Ancak bu teknolojilerin kullanımının hem avantajları hem de dezavantajları bulunmaktadır. Sağlık algısının YZ ile ele alınmasının avantaj ve dezavantajlarını şu şekilde özetleyebiliriz (Sing ve Kaushik, 2023):

Avantajlar

Veri Analizi: YZ, bireylerin sağlık durumlarına ilişkin büyük veri setlerini analiz ederek, kişiselleştirilmiş sağlık hizmetleri sunabilmektedir. Bireyin sağlık algısını anlamak için sürekli olarak sağlık verilerini izleyebilmektedir ve bu verilere dayalı olarak kişiye özel önerilerde bulunabilmektedir.

Özelleştirilmiş Tedavi Planları: Bireyin sağlık algısı, YZ sistemleri tarafından değerlendirilerek kişiye özel tedavi planları oluşturulabilmektedir. Bu, tedaviye uyumu artırabilmektedir ve hastanın kendini daha iyi hissetmesini sağlayabilmektedir.

Gelişmiş Tanılama: YZ, bireylerin sağlık algısını nesnel bir şekilde ölçmek için gelişmiş algoritmalar kullanabilmektedir. Bu, sağlık algısındaki değişiklikleri zamanında tespit etmeyi ve gerekli müdahaleleri yapmayı kolaylaştırmaktadır (Smith vd., 2018).

Sürekli İzleme: YZ tabanlı uygulamalar ve cihazlar, bireylerin sağlık durumlarını sürekli olarak izleyebilmektedir ve bu verileri gerçek zamanlı olarak analiz edebilmektedir. Böylece, sağlık algısındaki ani değişimler hızla tespit edilebilmektedir.

Risk Tahmini: YZ, bireylerin sağlık algısına dayalı olarak hastalık risklerini tahmin edebilmektedir ve önleyici tedbirler alınmasını sağlayabilmektedir. Bu, hastalıkların erken evrelerde tespit edilmesini ve tedavi edilmesini kolaylaştırmaktadır.

Davranışsal Müdahaleler: YZ, sağlık algısını olumlu yönde değiştirmek için bireylere davranışsal müdahale önerilerinde bulunabilmektedir. Bu, sağlıklı yaşam tarzı seçimlerini teşvik ederek genel sağlığı iyileştirebilmektedir (Sorlie vd., 2001).

YZ Destekli Terapiler: YZ, bireylerin sağlık algısına yönelik psikolojik destek ve rehberlik sunabilmektedir. YZ destekli terapiler, bireylerin sağlık kaygılarını yönetmelerine yardımcı olabilmektedir ve zihinsel sağlıklarını iyileştirebilmektedir.

YZ Tabanlı Asistanlar: Kişisel sağlık asistanları, bireyin sağlık algısını sürekli olarak izleyebilmektedir ve gerektiğinde müdahale edebilmektedir. Bu, bireylerin daha iyi bir sağlık bilincine sahip olmasına yardımcı olabilmektedir (Subramanian vd., 2020).

Dezavantajlar

Mahremiyet Riski: YZ, bireylerin sağlık algısını değerlendirmek için büyük miktarda kişisel sağlık verisine ihtiyaç duyar. Bu durum, veri gizliliği ve güvenliği konusunda ciddi endişelere yol açabilmektedir. Bireylerin hassas sağlık bilgileri kötü niyetli kişilerce suistimal edilebilmektedir.

Güvenlik İhlalleri: YZ sistemlerinin siber saldırılara karşı korunması zor olabilmektedir. Sağlık verilerinin çalınması veya manipüle edilmesi, bireylerin sağlık algısında olumsuz etkiler yaratabilmektedir.

İnsani Faktörlerin Göz Ardı Edilmesi: YZ, sağlık algısını değerlendirme sürecinde insan faktörlerini tam olarak dikkate alamayabilmektedir. Bireylerin duygusal ve sosyal bağlamı, YZ tarafından yeterince anlaşılamayabilmektedir.

Doktor-Hasta İlişkisinin Zayıflaması: YZ'ye aşırı güvenmek, doktor-hasta ilişkisini zayıflatabilmektedir. İnsan dokunuşu, empati ve iletişim gibi unsurlar, sağlık algısında önemli bir rol oynar ve bu unsurların eksikliği, sağlık hizmetlerinde kalite kaybına yol açabilmektedir.

Algoritma Önyargıları: YZ algoritmaları, sağlık algısını değerlendirirken önyargılar taşıyabilmektedir. Bu önyargılar, yanlış değerlendirmelere ve sağlık hizmetlerinde adaletsizliğe yol açabilmektedir (Smith ve Kirby, 2020).

Hatalı Tanı ve Tavsiyeler: YZ, bazen sağlık algısını yanlış değerlendirebilmektedir ve hatalı tavsiyelerde bulunabilmektedir. Bu durum, bireyin yanlış tedavi almasına veya sağlık durumunun kötüleşmesine neden olabilmektedir.

Dijital Eşitsizlik: YZ tabanlı sağlık hizmetlerine erişim, dijital eşitsizliklere yol açabilmektedir. Ekonomik durumu iyi olmayan bireyler, bu teknolojilere erişimde zorluk yaşayabilmektedir ve sağlık algıları olumsuz yönde etkilenebilmektedir.

Teknolojiye Erişim Sorunları: Özellikle yaşlılar veya teknolojiye aşina olmayan kişiler, YZ tabanlı sağlık hizmetlerine erişmekte zorluk çekebilmektedir. Bu durum, sağlık algısında olumsuzluklara yol açabilmektedir.

YZ'nin sağlık algısını değerlendirme ve iyileştirme konusunda sunduğu avantajlar büyük olsa da, bu teknolojilerin kullanımında dikkat edilmesi gereken birçok dezavantaj da bulunmaktadır. YZ'nin sağlık alanında etkin ve adil bir şekilde kullanılması için veri gizliliği, etik, eşitlik ve insani faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Sağlık algısının doğru bir şekilde değerlendirilmesi ve yönetilmesi, bireylerin genel sağlık durumlarını ve yaşam kalitelerini iyileştirmek için kritik öneme sahiptir (Subramanian vd., 2020).

2.5. Sağlık Algısının Türkiye'deki Durumu

Türkiye'de sağlık algısı, son yıllarda hem bireysel hem de toplumsal düzeyde önemli değişimlere uğramıştır. Sağlık algısı, bireylerin sağlığı nasıl tanımladığı,

sağlıklı olmanın ne anlama geldiği ve bu konudaki tutum ve davranışlarını içeren geniş bir kavramdır (Yiğitalp vd., 2021).

Özellikle dijitalleşme ve bilgiye erişimin kolaylaşmasıyla birlikte, Türkiye'de insanlar sağlıklı yaşam konusundaki bilgilere daha kolay ulaşabilmektedir. Bu durum, bireylerin sağlık bilincini artırmış ve sağlık hizmetlerine olan talebi değiştirmiştir.

Sağlıklı beslenme, spor ve zihinsel sağlık gibi konular, medya ve sosyal medya aracılığıyla geniş kitlelere ulaşmıştır. Bu trendler, bireylerin kendi sağlıkları üzerinde daha fazla kontrol sahibi olma isteğini artırmıştır (Mollaoğlu vd., 2021).

Türkiye'de hala geleneksel tıp uygulamaları yaygın olmakla birlikte, modern tıbbın da etkinliği ve erişimi artmıştır. Bu durum, bazen çelişkili sağlık algılarına yol açsa da iki yaklaşımın bir arada kullanıldığı görülmektedir.

Türkiye'deki sağlık sistemi, devletin yaptığı büyük yatırımlar ve sağlık reformları sayesinde, genel olarak olumlu bir algıya sahiptir. Ancak, kamu ve özel sektör arasındaki farklar, hizmet kalitesine yönelik algıları etkileyebilmektedir.

Bireylerin sağlık sistemi hakkındaki algıları, genellikle kişisel deneyimleri üzerinden şekillenmektedir. Sağlık hizmetlerine erişim kolaylığı, doktor ve sağlık çalışanlarıyla etkileşim, hastane koşulları gibi faktörler, bu algının oluşmasında büyük rol oynamaktadır (Yalçın, 2020).

Türkiye'de sağlık algısı, kentsel ve kırsal bölgeler arasında farklılıklar göstermektedir. Kentsel alanlarda sağlık hizmetlerine erişim daha kolay ve çeşitliyken, kırsal bölgelerde bu hizmetlere ulaşmak bazen daha zor olabilmektedir. Bu durum, bölgesel farklılıklara dayalı olarak sağlık algısında değişikliklere yol açmaktadır.

Türkiye'de dijital sağlık hizmetlerinin yaygınlaşması, sağlık algısını değiştiren önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Tele-tıp uygulamaları, online doktor görüşmeleri gibi yenilikler, sağlık algısında dijitalleşmenin önemini artırmaktadır.

Bireylerin sağlıklı yaşam konusunda daha fazla bilgi sahibi olması için yapılan eğitim ve kampanyalar, sağlık algısının olumlu yönde gelişmesine katkıda bulunabilmektedir.

Bu unsurlar, Türkiye'de sağlık algısının nasıl şekillendiğini ve gelecekte nasıl evrilebileceğini anlamak için önemlidir (Yiğitalp vd., 2021).

2.6. Sağlık Algısının Dünyadaki Durumu

Dünya genelinde sağlık algısı, toplumların kültürel, ekonomik, sosyal, ve politik dinamiklerine bağlı olarak farklı şekillerde gelişmiştir. Bu algı, bireylerin sağlığı nasıl tanımladığı, sağlık hizmetlerine nasıl eriştiği ve sağlıklı yaşamla ilgili tutumlarını içeren geniş bir kavramdır. İşte dünya genelinde sağlık algısının durumu ve gelişimindeki bazı anahtar noktalar (Singh ve Kaushik, 2023):

Dünya genelinde önleyici sağlık hizmetlerine olan ilgi artmaktadır. Bireyler, hastalıkları önlemek için daha sağlıklı yaşam tarzlarına yönelmekte; beslenme, egzersiz, zihinsel sağlık gibi konulara daha fazla önem vermektedirler (Topol, 2019).

Sağlık algısı giderek daha bütüncül bir hale gelmektedir. Fiziksel sağlıkla birlikte zihinsel, duygusal ve sosyal sağlığın da önemli olduğu kabul edilmektedir. Bu durum, özellikle gelişmiş ülkelerde yaygınlaşmış, ancak gelişmekte olan ülkelerde de giderek daha fazla benimsenmektedir.

Gelişmiş ülkelerde sağlık hizmetlerine erişim genellikle yüksek seviyede olsa da, dünya genelinde önemli eşitsizlikler mevcuttur. Gelişmekte olan ve düşük gelirli ülkelerde, sağlık hizmetlerine erişim sınırlıdır ve bu durum sağlık algısını olumsuz yönde etkilemektedir (VanLEHN, 2011).

Sağlık sigortası sistemleri, ülkeler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Evrensel sağlık sigortası olan ülkelerde sağlık algısı genellikle daha olumludur, çünkü bireyler sağlık hizmetlerine erişimde maddi engellerle karşılaşmamaktadır.

Kalp hastalıkları, diyabet, kanser gibi bulaşıcı olmayan hastalıklar, dünya genelinde başlıca ölüm nedenleri arasındadır. Bu hastalıkların artışı, sağlık algısını ve sağlık sistemlerinin önceliklerini değiştirmektedir.

Dijital sağlık hizmetleri, dünya genelinde hızla yaygınlaşmaktadır. Tele-tıp uygulamaları, sağlık izleme cihazları ve mobil sağlık uygulamaları, bireylerin

sağlıklarını yönetme biçimlerini değiştirmekte ve sağlık algısını yeniden şekillendirmektedir (Jordan ve Mitchell, 2015).

Sağlık verilerinin dijitalleştirilmesi, bireylerin sağlık durumlarını takip etmelerini kolaylaştırmakta ve sağlık hizmetlerinin daha etkili sunulmasına yardımcı olmaktadır. Ancak bu alandaki dijital eşitsizlikler, bazı bölgelerde sağlık algısını olumsuz etkileyebilmektedir.

Dünya genelinde sağlık eğitimi ve bilgilendirme kampanyaları, bireylerin sağlık konusunda daha bilinçli kararlar almasını sağlamaktadır. Bu durum, sağlıklı yaşam bilincini artırmakta ve uzun vadede toplum sağlığını iyileştirmektedir (MvCorduck vd., 2004).

Geleneksel medya ve sosyal medya, sağlık bilgisi yayılımında önemli bir rol oynamaktadır. Ancak, yanlış bilgi ve sağlıkla ilgili yanlış yönlendirmeler, sağlık algısını olumsuz etkileyebilmektedir.

Farklı kültürel yaklaşımlar, sağlığın tanımı ve sağlık hizmetlerine olan yaklaşımı etkilemektedir. Örneğin, bazı toplumlar sağlıkla ilgili geleneksel yöntemleri modern tıpla birleştirirken, bazıları daha çok modern tıbba yönelmektedir (Russell, 2010).

Gelir düzeyi, eğitim, çevre koşulları gibi sosyal belirleyiciler, bireylerin sağlık algısını ve sağlık durumunu doğrudan etkilemektedir.

Dünya genelinde sağlık sistemleri, değişen demografik yapılar ve artan kronik hastalık yükü gibi zorluklarla karşı karşıyadır. Bu durum, sağlık algısında ve sağlık hizmetlerinin sunumunda önemli reformlara yol açabilmektedir.

İklim değişikliği, dünya genelinde sağlık üzerinde önemli etkiler yaratmaya başlamıştır. Bu durum, sağlık algısının çevresel faktörlerle daha fazla ilişkilendirilmesine yol açmaktadır (Davenport ve Kalakota, 2019).

Dünya genelinde sağlık algısı, toplumların ihtiyaçları, ekonomik koşulları ve kültürel dinamikleri doğrultusunda evrilmekte ve gelecekte de bu doğrultuda değişmeye devam edecektir (Suleimenov vd., 2020).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
YÖNTEM
YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ÜRÜNLERDE HASTA DENEYİMİNİN SAĞLIK ALGISINA ETKİSİ

Çalışmanın yöntemi, anket çalışması temelinde yürütülmüştür. Belirlenen katılımcı gruplarına özel olarak tasarlanan anket formu, yapay zekâ destekli sağlık ürünlerinin kullanımıyla ilgili deneyimleri, memnuniyeti ve sağlık algısını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

3.1. Araştırmanın Konusu

Bu tez, sağlık sektöründeki yapay zekâ uygulamalarının giderek artan önemine dikkat çekerek, bu teknolojilerin sağlık hizmetlerinin kalitesini ve erişimini nasıl iyileştirebileceğini anlamak adına bir perspektif sunmaktadır. Yapılan bu çalışma, gelecekteki sağlık hizmetlerinin daha etkili, verimli ve hasta-odaklı bir şekilde tasarlanması için temel bilgiler sağlayarak, bu alandaki ilerlemelere katkı sağlamayı amçlayacak içerikleri bünyesinde barındırmaktadır.

3.2.Araştırmanın Problemi

Günümüzde sağlık sektöründe yapay zekâ destekli ürünlerin kullanımı giderek artmaktadır. Ancak, bu teknolojilerin hasta deneyimi üzerindeki etkisi ve bu etkinin sağlık algısı üzerindeki yansımaları henüz detaylı bir şekilde araştırılmamıştır. Yapay zekâ destekli sağlık ürünlerinin tasarımı, uygulanması ve kullanımının, hastaların deneyimlerini nasıl etkilediği ve bu etkilerin sağlık algısını nasıl şekillendirdiği konusunda derinlemesine bir anlayışa ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu tez çalışması, yapay zekâ destekli sağlık ürünlerinin kullanımının, hasta deneyimi üzerindeki etkilerini analiz ederek, bu etkilerin sağlık algısıyla ilişkisini anlamayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede, problem olarak belirlenen teknolojinin sağlık hizmetlerindeki rolünü ve bu rolün kullanıcı perspektifinden nasıl değerlendirildiğini anlamak, tasarım ve uygulama süreçlerini optimize etmek için önemli bir adım olacaktır.

3.3.Araştırmanın Amacı

Bu tezin temel amacı, yapay zekâ destekli sağlık ürünlerinin tasarımı, uygulanması ve kullanımının hasta deneyimi üzerindeki etkilerini sistematik bir şekilde incelemek ve anlamaktır. Bu bağlamda, yapay zekâ teknolojilerinin sağlık sektöründeki rolünü, kullanıcı deneyimini ve bu deneyimin sağlık algısı üzerindeki yansımalarını anlamak, sağlık hizmetlerindeki bu yeni teknolojilerin etkin ve hasta-odaklı bir şekilde nasıl kullanılabileceği konusunda önemli bir perspektif sunacaktır. Elde edilen bulgular, gelecekteki sağlık hizmetlerinin tasarımı, yapay zekâ destekli ürünlerin geliştirilmesi ve kullanıcı memnuniyetinin artırılması için değerli bir rehberlik sağlayacaktır.

3.4. Araştırmanın Önemi

Bu tezin önemi, sağlık sektöründeki yapay zekâ destekli sağlık ürünlerinin kullanımının, hasta deneyimi ve sağlık algısı üzerindeki etkilerini anlamak adına kritik bir değer taşımaktadır. Yapay zekâ teknolojilerinin sağlık hizmetlerindeki rolü giderek artmakta ve bu tez, bu teknolojilerin tasarım, uygulama ve kullanım süreçlerinin incelenerek, hasta deneyimi ve sağlık algısı üzerindeki etkilerinin derinlemesine analiz edilmesini amaçlamaktadır.

Tez, yapay zekâ destekli sağlık ürünlerinin hasta bakımında nasıl bir değişim yaratabileceğini ve bu değişimin sağlık hizmetlerinin geleceğini nasıl şekillendirebileceğini anlamak üzere önemli bir araştırma alanına odaklanmaktadır. Elde edilen bulguların, sağlık profesyonellerine, tasarımcılara ve politika yapıcılara yönelik stratejik bilgiler sunarak, yapay zekâ destekli sağlık teknolojilerinin daha etkili bir şekilde entegre edilmesine ve kullanıcı memnuniyetini artırmaya katkıda bulunması beklenmektedir.

3.5. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmamız hedeflerimize uygun olarak İstanbul ilindeki hastanelerden hizmet alan müşterilerden 18 yaşını doldurmuş tüm internet kullanıcılarından oluşan bireyler ele alınacaktır. Bu kişilerin davranışsal olarak sağlık algısı durumlarını belirlenmek amacıyla 402 kişiye ulaşılanmış olup bunlardan 5 tanesinin uygun olmaması nedeniyle çıkartılması sonucu 397 kişi ile veri toplaması gerçekleştirilmiştir. Böylece çalışma evreni içinde %90 güven aralığı ve 0,10

oranında hata miktarı da göz önünde bulundurularak yapay zekâ destekli ürünlerdeki demografi durumlarındaki farklılıklar da değerlendirilerek tabakalar halinde belirlenen değerlerde hedef hasta kitlesi tabakalara ayrılacaktır. Tabakalı Örnekleme yöntemi, evrendeki alt grupların örneklemde temsil edilmelerinin garanti altına alındığı bir örneklem sistemidir. Bu sebeple oluşturulan evren önce iki ya da daha çok tabakaya alt-evrene-alt gruba ayrılır: Örneğe dayalı olarak yapılan tahminlerin duyarlılığı, popülasyonun veryansın ile örnek büyüklüğüne bağlıdır (Balcı, 2013, s. 100). Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden anket formu 5'li Likert düzenine göre oluşturulup, Google Formda hazırlanan anketin uygulanması ile elde edilmiştir. Anketin kullanımından önce anket sahiplerinden gerekli izinler alınmıştır. Anket formu, yapay zekâ destekli sağlık ürünlerinin kullanımıyla ilgili deneyimleri, memnuniyeti ve sağlık algısını değerlendirmek amacıyla kullanıcılarla paylaşılmış ve elde edilen yanıtlar istatistiksel analizlere tabi tutularak değerlendirilmiştir.

3.6. Verilerin Toplanma Tekniği

Yapay zekâ destekli ürünlerle ilgili hasta deneyiminin ve bunun sağlık algısı durumunu belirlenmesine yönelik literatür taraması yapılarak resmi kurumlardan alınan verilerle bir taslak oluşturulacaktır. Bununla birlikte saha araştırmalarıyla yapay zekânın etkilerinin yansıtma durumlarını gösteren bir taslak meydan getirip iletişim safhasındaki sonucu belirleyebilmektir. Oluşturulan kontrol listesi alanında uzman kişilerden alınan görüşler sayesinde değerlendirilmeleri yapılarak sonuçlara ulaşılacaktır. Yapay zekâ kaynaklı ürünleri kullananlar konusunda resmi kurumların verileri ile uzmanlara danışıldıktan sonra çalışmaya son şekli verilmiştir. Tüm bunların sonucunda ulaşılan veriler kullanılarak geçerlilik ve güvenirlilik analizleri yapılmıştır. En sonunda da bu anketin son hali oluşturulmuştur. Çalışmada çevrimiçi biçimde uygulanacak olan anket platformuna Google Forms aracılığı ile ulaştırılıp ve veriler burada toplanıp, Excel programında gerekli parametreler doğrultusunda kodlanacak olan verilip, SPSS 25 istatistik paket programında analizleri yapılmıştır. Ankette öncelikli olarak demografik değişkenlerden oluşan cinsiyet, medeni durum, yaş, eğitim, gelir ve meslek değişkenlerinden oluşan birinci bölüm yer almıştır. İkinci bölümde 32 adetlik ölçek ifadeleri yer almaktadır. Bunun 18 adet ifadesi Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Müşteri Deneyimi ölçeği ve 15 adet ifadesinde de Sağlık Algısı ölçek ifadelerinden oluşmaktadır. Kullanılan bu ölçeklerden Yapay

Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği; Wang, P., Li, K., Du, Q. and Wang, J. (2023). "Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Müşteri Deneyimi: Ölçek Geliştirme ve Doğrulama" isimli çalışmanda alınan ölçeğin Başal M. (2024) tarafından Türkçeye uyarlanması yapılan makale çalışmasından alınarak kullanılmıştır. Sağlık Algısı Ölçeği; Diamond ve ark.ları (2007) tarafından geliştirilen Sağlık Algısı ölçeğinin Kadıoğlu, H. ve Yıldız, A. (2012).tarafından Türkçeye uyarlanması çalışmasından alınarak kullanılmıştır. 15 maddelik bu ölçek dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bu ölçeğin Cronbach's Alpha: 0,647dir. Alt boyutlar olarak Kontrol Merkezi 5 madde ve Cronbach's Alpha: Öz Farkındalık 3 madde ve Cronbach's Alpha:0,743 Kesinlik 4 madde ve Cronbach's Alpha: 0,716 Sağlığın Önemi 3 madde ve Cronbach's Alpha:0,679 şeklinde elde edilmiştir. Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği 17 maddelik ve Cronbach's Alpha: 0,66 dır. Bu ölçeğin beş alt boyutu vardır. Bunlar Veri Yakalama Deneyimi, 3 madde ve Cronbach's Alpha: 0,656 Sınıflandırma Deneyimi 4 madde ve Cronbach's Alpha: 7,41 Görevlendimre Deneyimi 3 madde ve Cronbach's Alpha: 0,404 Sosyal deneyim 4 madde ve Cronbach's Alpha: 0,827 Antropomorfik Deneyim 3 madde ve Cronbach's Alpha: 0,647 Kullanılan ölçeklerde 5'li likert ölçek kullanılmıştır. Çalışma anketinin etik kurul izni konusunda izinler de alınmıştır (İstanbul Gelişim Üniversitesi Senatosu Etik Kurul Komisyonu …….. sayılı ve 20.Nisan.2024). Anket çalışması Mayıs-2024 şeklindeki bir aylık sürede elde edilmiştir. Çalışmada 30 kişilik bir pilot çalışması yapılarak anketi uygunluğu belirlenmiştir. Sonuçta elde edilen veriler kullanılarak geçerlilik ve güvenirlilik analizleri yapılarak uygulanacak olan ankete son şekli verilecektir.

3.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Belirli bir katılımcı grubuyla sınırlı olması, anket yönteminin gerçek zamanlı deneyimleri tam olarak yansıtamaması, yapay zekâ destekli sağlık ürünleri arasındaki çeşitliliği tam olarak kapsamamasıdır. Uzun vadeli etkileri değerlendirmek için sınırlı bir zaman dilimini kapsaması, belirli bağımsız değişkenlerin etkileşimini tam olarak değerlendirememesi ve verilerin öznel yanıtlara dayanması da diğer bir sınırlılıklardandır. Bu sınırlılıklar, çalışmanın genel geçerliliğini ve elde edilen sonuçların kapsamını sınırlayabilmektedir.

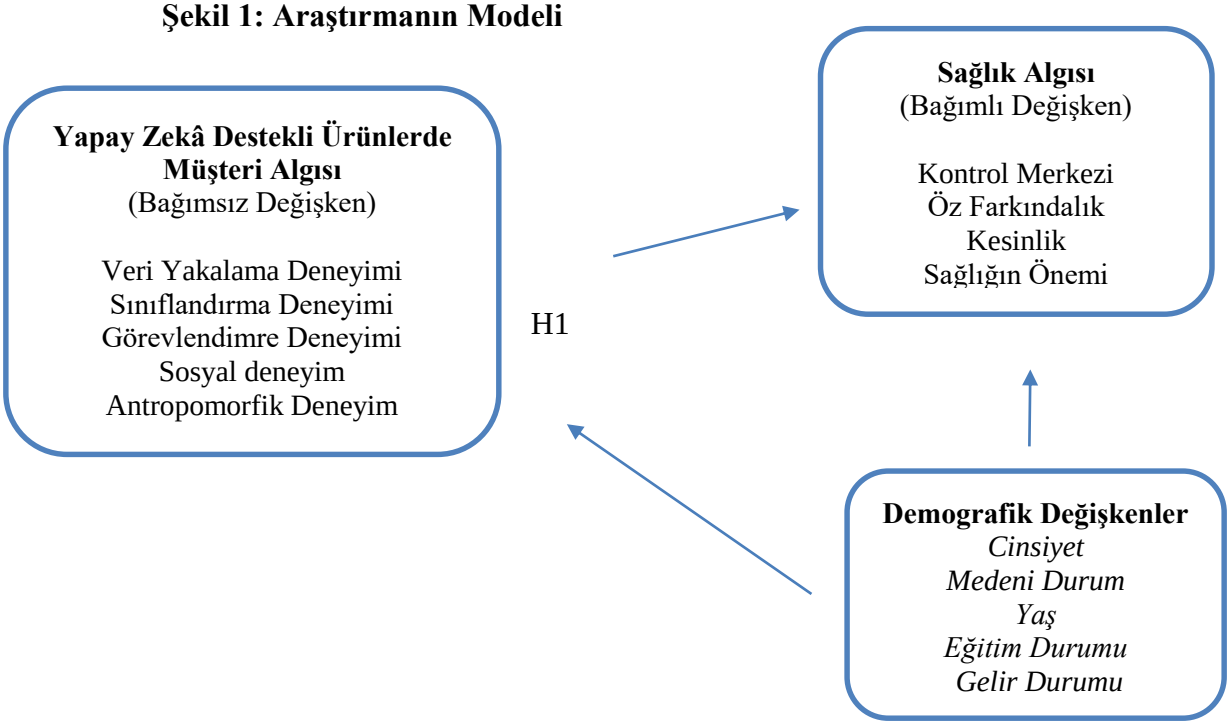
3.8. Araştırmanın Modeli

Hipotezlerin kurgulanmasında şu yaklaşımlar gözetilmiştir;

H1: Yapay zekâ destekli ürünlerde hasta deneyiminin sağlık algısı üzerinde pozitif yönlü etkisi vardır.
H2: Yapay zekâ destekli ürünlerde hasta deneyimi boyutlarının sağlık algısı üzerinde pozitif yönlü etkisi vardır.
H2a: Veri yakalama deneyimi boyutunun sağlık algısı üzerinde pozitif yönlü etkisi vardır.
H2b: Sınıflandırma deneyimi boyutunun sağlık algısı üzerinde pozitif yönlü etkisi vardır.
H2c: Görevlendirme deneyimi boyutunun sağlık algısı üzerinde pozitif yönlü etkisi vardır.
H2d: Sosyal deneyim boyutunun sağlık algısı üzerinde pozitif yönlü etkisi vardır.
H2e: Antropomorfik deneyim boyutunun sağlık algısı üzerinde pozitif yönlü etkisi vardır.

Yapay zekâ kavramının yaşamımızın her alanında yer alması sağlık alanındaki kullanımının da algısal olarak değerlendirilmesinin önemini belirtmektedir. Bu nedenle Yapay zekâ destekli ürünlerde hasta deneyiminin sağlık algısına etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan alan çalışmaları doğrultusunda yapılan model aşağıdaki gibidir.

Şekil 1: Araştırmanın Modeli



3.9.Verilerin Analizi

3.9.1. Araştırma değişkenleri için güvenirlik ve geçerlilik analizi bulguları

Tablo 1 Araştırmada kullanılan ölçekler ve alt boyutları için Cronbach's Alpha katsayısı bulguları

Ölçek/Boyut	Madde sayısı	Cronbach's Alpha
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği Ortalama	17	0,661
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi VeriYakalama Deneyimi Ortalama	3	0,656
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sınıflandırma Deneyimi Ortalama	4	0,741
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Görevlendirme Deneyimi Ortalama	3	0,404
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sosyal Deneyim Ortalama	4	0,827
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Antropomorfik Deneyim Ortalama	3	0,647
Sağlık Algısı Ölçeği Ortalama	15	0,647
Sağlık Algısı Kontrol Merkezi Ortalama	5	0,691
Sağlık Algısı Öz Farkındalık Ortalama	3	0,743
Sağlık Algısı Kesinlik Ortalama	4	0,716
Sağlık Algısı Sağlığın Önemi Ortalama	3	0,679

Araştırmada kullanılan ölçekler ve alt boyutları için Cronbach's Alpha katsayısı bulguları Tablo 1'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ile Veri Yakalama Deneyimi, Sınıflandırma Deneyimi ve Antropomorfik Deneyim alt boyutlarının güvenirliği "oldukça güvenilir"; Sosyal Deneyim alt boyutunun güvenirliği "yüksek güvenirlikli"; Görevlendirme Deneyimi alt boyutunun güvenirliği ise "güvenirliği düşük" olarak tespit edilmiştir. Sağlık algısı ölçeği ve alt boyutlarının güvenirliği

"oldukça güvenilir" olarak tespit edilmiştir (Alpar, 2013, sayfa: 849, Özdamar, 2016, sayfa: 114).

Tablo 2 Ölçeklerin veri yakalama deneyimi için toplam açıklanan güvenirlik ve geçerliliği için açıklayıcı faktör analizine (AFA) bulguları

Ölçek	KMO	Bartlett's Test	p	Boyut	Toplam açıklanan varyans
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi	0,655	2869,569	0,000	5	65,096
Veri Yakalama Deneyimi	0,684	2305,947	0,000	4	61,898

Ölçeklerim güvenirlik ve geçerliliği için yapılan açıklayıcı faktör analizine (AFA) bulguları tablo 2 de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre KMO değeri örneklem çapının yeterli olduğunu, Bartlet testi ise ölçeklere faktör analizi uygulamanın metodolojik açıdan doğru bir karar olduğunu göstermektedir. Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeğinin beş boyutlu yapısı için toplam açıklanan varyans %65,096 ve Veri Yakalama Deneyimi ölçeği için toplam açıklanan varyans %61,898 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar ölçeklerin güvenirlik ve geçerlilik kriterlerini sağladığını göstermektedir.

Tablo 3 Araştırmada kullanılan ölçek ve boyutlar arasındaki Pearson korelasyon analizi bulguları

Ölçek/Boyutlar	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Hasta deneyimi (X1)	1	,500**	,555**	,549**	,582**	,378**	,378**	,326**	,187**	,114*	,189**
Veri yakalama (X2)	,500**	1	,302**	,195**	-0,009	0,028	,099*	-0,009	,149**	-0,020	,162**
Sınıflandırma (X3)	,555**	,302**	1	0,061	0,044	0,006	0,001	,101*	0,074	-,115*	-0,069
Görevlendirme (X4)	,549**	,195**	0,061	1	,132**	,327**	,423**	,429**	-0,032	,294**	,122*
Sosyal deneyim (X5)	,582**	-0,009	0,044	,132**	1	-,116*	,153**	0,071	,198**	0,008	,102*
Antropomorfik deneyim (X6)	,378**	0,028	0,006	,327**	-,116*	1	,417**	,372**	0,015	,241**	,219**
Sağlık algısı (X7)	,378**	,099*	0,001	,423**	,153**	,417**	1	,679**	,203**	,666**	,576**
Kontrol merkezi (X8)	,326**	-0,009	,101*	,429**	0,071	,372**	,679**	1	-,197**	,366**	0,004
Öz farkındalık (X8)	,187**	,149**	0,074	-0,032	,198**	0,015	,203**	-,197**	1	-,304**	,293**
Kesinlik (X9)	,114*	-0,020	-,115*	,294**	0,008	,241**	,666**	,366**	-,304**	1	,198**
Sağlığın önemi (X10)	,189**	,162**	-0,069	,122*	,102*	,219**	,576**	0,004	,293**	,198**	1

(**: p<0,01 , *: p<0,05)

Araştırmada kullanılan ölçek ve boyutlar arasındaki korelasyon analizi bulguları Tablo 3 de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde

Hasta Deneyimi ile Veri Yakalama Deneyimi arasındaki ilişki 0,378 olarak hesaplanmıştır. buna göre her iki değişken arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. Bu sonuç değişkenlerden herhangi birisinde pozitif yönlü bir değişim (artma) olduğunda diğerinde de pozitif yönlü bir değişim bekleneceği anlamına gelmektedir.

3.9.2. Demografik değişkenler için frekans dağılımı bulguları

Tablo 4 Anket katılan bireylerin demografik değişkenlere göre frekans dağılımı

		Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	262	66,0
	Erkek	135	34,0
Medeni durum	Evli	209	52,6
	Bekar	188	47,4
Yaş grubu	18-22 Yaş	95	23,9
	23-32 Yaş	120	30,2
	33-42 Yaş	142	35,8
	43-49 Yaş	28	7,1
	50-57 Yaş	12	3,0
Eğitim düzeyi	İlköğretim	5	1,3
	Lise	35	8,8
	Ön Lisans	82	20,7
	Lisans	198	49,9
	Lisansüstü	77	19,4
Gelir	0-17.002 TL	137	34,5
	17.003-18.003 TL	42	10,6
	18.004-28.004 TL	40	10,1
	28.005-38.005TL	68	17,1
	38.0006 TL. ve üzeri	110	27,7

Meslek	İşçi	42	10,6
	Memur	124	31,2
	Ev Hanımı	27	6,8
	Öğrenci	120	30,2
	Emekli	1	0,3
	Diğer	83	20,9
Toplam		397	100,0

Anket katılan bireylerin demografik değişkenlere göre frekans dağılımı Tablo 4'de verilmiştir. Elde edilen bulgularına göre katılımcıların, %66,0'ının Kadın ve %34,0'ının Erkek olduğu; %52,6'sının Evli ve %47,4'ünün Bekar olduğu tespit edilmiştir. Yaş grubu bakımından katılımcıların %23,9'unun 18-22 Yaş, %30,2'sinin 23-32 Yaş, %35,8'inin 33-42 Yaş, %7,1'inin 43-49 Yaş ve %3,0'ının 50-57 Yaş grubunda oldukları; %1,3'ünün İlköğretim, %8,8'inin Lise, %20,7'sinin Ön Lisans, %49,9'unun Lisans ve %19,4'ünün Lisansüstü eğitime sahip oldukları; %34,5'inin 0-17.002 TL, %10,6'sının 17.003-18.003 TL, %10,1'inin 18.004-28.004 TL, %17,1'inin 28.005-38.005 TL ve %27,7'sinin 38.0006 TL ve üzeri aylık gelire sahip oldukları; %10,6'sının İşçi, %31,2'sinin Memur, %6,8'inin Ev Hanımı, %30,2'sinin Öğrenci, %0,3'ünün Emekli, ve %20,9'unun Diğer mesleklere sahip oldukları tespit edilmiştir.

3.9.3. Ölçekler ve Ölçek maddeleri için açıklayıcı istatistik bulguları

Tablo 5 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutları maddeleri için frekans dağılımı ve açıklayıcı istatistikleri

	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum			
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Ort.	Std. S.
S1	5	1,3	18	4,5	58	14,6	187	47,1	129	32,5	4,05	0,875
S2	2	0,5	62	15,6	51	12,8	178	44,8	104	26,2	3,81	1,013
S3	0	0,0	70	17,6	105	26,4	122	30,7	100	25,2	3,63	1,045
S4	0	0,0	71	17,9	60	15,1	175	44,1	91	22,9	3,72	1,010
S5	0	0,0	91	22,9	127	32,0	124	31,2	55	13,9	3,36	0,984
S6	1	0,3	103	25,9	94	23,7	147	37,0	52	13,1	3,37	1,015

S7	0	0,0	82	20,7	111	28,0	153	38,5	51	12,8	3,44	0,958
S8	0	0,0	168	42,3	72	18,1	112	28,2	45	11,3	3,09	1,074
S9	0	0,0	122	30,7	140	35,3	98	24,7	37	9,3	3,13	0,956
S10	0	0,0	190	47,9	129	32,5	57	14,4	21	5,3	2,77	0,885
S11	0	0,0	158	39,8	63	15,9	80	20,2	96	24,2	3,29	1,220
S12	0	0,0	179	45,1	45	11,3	101	25,4	72	18,1	3,17	1,186
S13	0	0,0	203	51,1	42	10,6	51	12,8	101	25,4	3,13	1,283
S14	18	4,5	135	34,0	64	16,1	58	14,6	122	30,7	3,33	1,339
S16	67	16,9	135	34,0	114	28,7	75	18,9	6	1,5	2,54	1,028
S17	46	11,6	139	35,0	106	26,7	88	22,2	18	4,5	2,73	1,071
S18	35	8,8	106	26,7	124	31,2	96	24,2	36	9,1	2,98	1,108

Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutları maddeleri için frekans dağılımı ve açıklayıcı istatistikleri Tablo 5'de verilmiştir. Ortalamalar incelendiğinde "Veri Yakalama Deneyimi" alt boyutunda en yüksek ortalamanın 4,05 ile "S1" maddesinde, en küçük ortalamanın da 3,63 ile "S3" maddesinde olduğu; "Sınıflandırma Deneyimi" alt boyutunda en yüksek ortalamanın 3,72 ile "S4" maddesinde, en küçük ortalamanın da 3,36 ile "S5" maddesinde olduğu; "Görevlendirme Deneyimi" alt boyutunda en yüksek ortalamanın 3,09 ile "S8" maddesinde, en küçük ortalamanın da 2,77 ile "S10" maddesinde olduğu; "Sosyal Deneyim" alt boyutunda en yüksek ortalamanın 3,33 ile "S14" maddesinde, en küçük ortalamanın da 3,13 ile "S13" maddesinde olduğu; "Antropomorfik deneyim (İnsan Biçimcilik)" alt boyutunda en yüksek ortalamanın 2,98 ile "S18" maddesinde, en küçük ortalamanın da 2,54 ile "S16" maddesinde olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 6 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutları için açıklayıcı istatistikler

Boyut/Ölçek	Ortalama	Standart Sapma
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Veri Yakalama Deneyimi Ortalama	3,83	0,754
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi	3,47	0,745

Sınıflandırma Deneyimi Ortalama		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Görevlendirme Deneyimi Ortalama	2,99	0,658
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sosyal Deneyim Ortalama	3,23	1,021
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Antromorfik Deneyim Ortalama	2,75	0,819
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği Ortalama	3,27	0,422

Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutları için açıklayıcı istatistikler Tablo 6'de verilmiştir. Ortalamalar incelendiğinde en yüksek ortalamanın 3,83 ile "Veri Yakalama Deneyimi" alt boyutunda, en küçük ortalamanın da 2,75 ile "Antropomorfik deneyim (İnsan Biçimcilik)" alt boyutunda olduğunu görüyoruz.

Tablo 7 Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutları maddeleri için frekans dağılımı ve açıklayıcı istatistikleri

	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum			
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Ort.	Std. S.
S19	74	18,6	214	53,9	71	17,9	13	3,3	25	6,3	2,25	1,002
S20	75	18,9	178	44,8	82	20,7	44	11,1	18	4,5	2,38	1,053
S21	35	8,8	61	15,4	79	19,9	145	36,5	77	19,4	3,42	1,213
S22	89	22,4	208	52,4	68	17,1	11	2,8	21	5,3	2,16	0,979
S23	109	27,5	211	53,1	31	7,8	18	4,5	28	7,1	2,11	1,077
S24	2	0,5	13	3,3	53	13,4	214	53,9	115	29,0	4,08	0,772
S25	1	0,3	39	9,8	76	19,1	188	47,4	93	23,4	3,84	0,904
S26	9	2,3	121	30,5	101	25,4	123	31,0	43	10,8	3,18	1,054
S27	23	5,8	174	43,8	62	15,6	100	25,2	38	9,6	2,89	1,138
S28	3	0,8	71	17,9	56	14,1	198	49,9	69	17,4	3,65	0,990

S29	17	4,3	122	30,7	71	17,9	161	40,6	26	6,5	3,14	1,062
S30	23	5,8	186	46,9	82	20,7	86	21,7	20	5,0	2,73	1,025
S31	2	0,5	57	14,4	95	23,9	151	38,0	92	23,2	3,69	0,999
S32	4	1,0	51	12,8	76	19,1	189	47,6	77	19,4	3,72	0,955
S33	11	2,8	39	9,8	19	4,8	165	41,6	163	41,1	4,08	1,047

Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutları maddeleri için frekans dağılımı ve açıklayıcı istatistikleri Tablo 7'te verilmiştir. Ortalamalar incelendiğinde "Kontrol Merkezi" alt boyutunda en yüksek ortalamanın 3,42 ile "S21" maddesinde, en küçük ortalamanın da 2,11 ile "S23" maddesinde olduğu; "Öz Farkındalık" alt boyutunda en yüksek ortalamanın 4,08 ile "S24" maddesinde, en küçük ortalamanın da 3,18 ile "S26" maddesinde olduğu; "Kesinlik" alt boyutunda en yüksek ortalamanın 3,65 ile "S28" maddesinde, en küçük ortalamanın da 2,73 ile "S30" maddesinde olduğu; "Sağlığın Önemi" alt boyutunda en yüksek ortalamanın 4,08 ile "S33" maddesinde, en küçük ortalamanın da 3,69 ile "S31" maddesinde olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 8 Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutları için açıklayıcı istatistikler

Boyut/Ölçek	Ortalama	Standart Sapma
Sağlık Algısı Kontrol Merkezi Ortalama	2,46	0,714
Sağlık Algısı Öz Farkındalık Ortalama	3,70	0,745
Sağlık Algısı Kesinlik Ortalama	3,10	0,775
Sağlık Algısı Sağlığın Önemi Ortalama	3,83	0,781
Sağlık Algısı Ölçeği Ortalama	3,15	0,420

Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutları için açıklayıcı istatistikler Tablo 8'da verilmiştir. Ortalamalar incelendiğinde en yüksek ortalamanın 3,83 ile "Sağlığın Önemi" alt boyutunda, en küçük ortalamanın da 2,46 ile "Kontrol Merkezi" alt boyutunda olduğunu görüyoruz.

3.9.4. Ölçeklerin demografik değişkenler bakımından analizi

Tablo 9 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının cinsiyet değişkeni bakımından incelenmesi

	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği Ortalama	Kadın	262	3,23	0,415	-2,152	0,032
	Erkek	135	3,33	0,429		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta DeneyimiVeri Yakalama Deneyimi Ortalama	Kadın	262	3,79	0,741	-1,486	0,138
	Erkek	135	3,91	0,776		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sınıflandırma Deneyimi Ortalama	Kadın	262	3,41	0,736	-2,203	0,028
	Erkek	135	3,59	0,751		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Görevlendirme Deneyimi Ortalama	Kadın	262	2,97	0,643	-0,878	0,380
	Erkek	135	3,03	0,688		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sosyal Deneyim Ortalama	Kadın	262	3,22	1,035	-0,214	0,831
	Erkek	135	3,24	0,996		
Yapay Zekâ Destekli Üürnlerde Hasta Deneyimi Antropomorfik Deneyim Ortalama	Kadın	262	2,72	0,805	-1,165	0,245
	Erkek	135	2,82	0,843		

Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında cinsiyet değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı t testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre ankette kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeğinde ve Sınıflandırma deneyimi alt boyutunda

cinsiyet değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeğinde farklılığın kaynağı Erkek katılımcılarda Kadın katılımcılara göre Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi algısının daha yüksek olmasıdır. Sınıflandırma deneyimi alt boyutunda farklılığın kaynağı Erkek katılımcılarda Kadın katılımcılara göre Sınıflandırma deneyimi algısının daha yüksek olmasıdır.

Tablo 10 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Medeni Durum değişkeni bakımından bağımsız örneklem t testi ile incelenmesi

	Medeni Durum	N	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği Ortalama	Evli	209	3,29	0,412	1,313	0,190
	Bekar	188	3,24	0,432		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Veri Yakalama Deneyimi Ortalama	Evli	209	3,85	0,795	0,592	0,554
	Bekar	188	3,81	0,707		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sınıflandırma Deneyimi Ortalama	Evli	209	3,54	0,754	1,972	0,049
	Bekar	188	3,39	0,728		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Görevlendirme Deneyimi Ortalama	Evli	209	3,01	0,666	0,645	0,519
	Bekar	188	2,97	0,651		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sosyal Deneyim Ortalama	Evli	209	3,25	1,024	0,368	0,713
	Bekar	188	3,21	1,019		
Yapay Zekâ Destekli Üürnlerde Hasta	Evli	209	2,74	0,811	-0,231	0,818

Deneyimi Antropomorfik Deneyim Ortalama				
	Bekar	188	2,76	0,830

Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında Medeni Durum değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı t testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre ankette kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği Sınıflandırma deneyimi alt boyutunda Medeni Durum değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Farklılığın kaynağı Evli katılımcılarda Bekar katılımcılara göre Sınıflandırma deneyimi algısının daha yüksek olmasıdır.

Tablo 11 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Yaş Grubu değişkeni bakımından incelenmesi

	Yaş Grubu	N	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği Ortalama	18-22 Yaş	95	3,30	0,440	0,682	0,563
	23-32 Yaş	120	3,24	0,404		
	33-42 Yaş	142	3,28	0,400		
	43-57 Yaş	40	3,20	0,503		
	Total	397	3,27	0,422		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Veri Yakalama Deneyimi Ortalama	18-22 Yaş	95	3,86	0,715	1,172	0,320
	23-32 Yaş	120	3,83	0,742		
	33-42 Yaş	142	3,87	0,760		
	43-57 Yaş	40	3,63	0,848		
	Total	397	3,83	0,754		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sınıflandırma Deneyimi Ortalama	18-22 Yaş	95	3,53	0,719	0,514	0,673
	23-32 Yaş	120	3,42	0,755		
	33-42 Yaş	142	3,49	0,763		

	43-57 Yaş	40	3,43	0,719		
	Total	397	3,47	0,745		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Görevlendirme Deneyimi Ortalama	18-22 Yaş	95	2,98	0,671	0,423	0,737
	23-32 Yaş	120	2,95	0,654		
	33-42 Yaş	142	3,02	0,648		
	43-57 Yaş	40	3,07	0,693		
	Total	397	2,99	0,658		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sosyal Deneyim Ortalama	18-22 Yaş	95	3,24	1,031	0,246	0,864
	23-32 Yaş	120	3,23	1,017		
	33-42 Yaş	142	3,26	1,053		
	43-57 Yaş	40	3,10	0,907		
	Total	397	3,23	1,021		
Deneyimi Antropomorfik Deneyim Ortalama	18-22 Yaş	95	2,81	0,806	0,204	0,894
	23-32 Yaş	120	2,74	0,834		
	33-42 Yaş	142	2,73	0,807		
	43-57 Yaş	40	2,74	0,869		
	Total	397	2,75	0,819		

Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında Yaş Grubu değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı ANOVA testi ile incelenerek elde edilen bulgular Tablo 9'da verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında, yaş değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 12 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Eğitim Düzeyi değişkeni bakımından incelenmesi

	Eğitim Düzeyi	N	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği Ortalama	İlköğretim/Lise	40	3,30	0,400	1,572	0,196

	Ön Lisans	82	3,26	0,413		
	Lisans	198	3,23	0,433		
	Lisansüstü	77	3,35	0,408		
	Total	397	3,27	0,422		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Veri Yakalama Deneyimi Ortalama	İlköğretim/Lise	40	3,69	0,865	0,560	0,642
	Ön Lisans	82	3,82	0,695		
	Lisans	198	3,85	0,725		
	Lisansüstü	77	3,87	0,831		
	Total	397	3,83	0,754		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sınıflandırma Deneyimi Ortalama	İlköğretim/Lise	40	3,56	0,808	1,844	0,139
	Ön Lisans	82	3,53	0,829		
	Lisans	198	3,39	0,688		
	Lisansüstü	77	3,58	0,745		
	Total	397	3,47	0,745		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Görevlendirme Deneyimi Ortalama	İlköğretim/Lise	40	3,12	0,597	0,691	0,558
	Ön Lisans	82	2,93	0,610		
	Lisans	198	3,00	0,724		
	Lisansüstü	77	2,98	0,556		
	Total	397	2,99	0,658		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sosyal Deneyim Ortalama	İlköğretim/Lise	40	3,35	1,025	1,795	0,148
	Ön Lisans	82	3,13	0,963		
	Lisans	198	3,16	1,056		
	Lisansüstü	77	3,44	0,968		
	Total	397	3,23	1,021		
Deneyimi Antropomorfik Deneyim Ortalama	İlköğretim/Lise	40	2,69	0,797	0,365	0,778
	Ön Lisans	82	2,83	0,856		
	Lisans	198	2,73	0,843		

Lisansüstü	77	2,77	0,730
Total	397	2,75	0,819

Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında Eğitim Düzeyi değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı ANOVA testi ile incelenerek elde edilen bulgular Tablo 10'da verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında, Eğitim Düzeyi değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 13 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Aylık Gelir değişkeni bakımından incelenmesi

	Aylık Gelir	N	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği Ortalama	0-17.002 TL	137	3,28	0,431	0,117	0,976
	17.003-18.003 TL	42	3,27	0,362		
	18.004-28.004 TL	40	3,26	0,384		
	28.005-38.005TL	68	3,27	0,414		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	3,24	0,454		
	Total	397	3,27	0,422		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Veri Yakalama Deneyimi Ortalama	0-17.002 TL	137	3,81	0,733	0,333	0,856
	17.003-18.003 TL	42	3,82	0,752		
	18.004-28.004 TL	40	3,84	0,736		
	28.005-38.005TL	68	3,77	0,724		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	3,89	0,813		
	Total	397	3,83	0,754		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sınıflandırma Deneyimi Ortalama	0-17.002 TL	137	3,50	0,729	0,288	0,886
	17.003-18.003 TL	42	3,55	0,610		
	18.004-28.004 TL	40	3,43	0,766		

	28.005-38.005TL	68	3,45	0,714		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	3,43	0,826		
	Total	397	3,47	0,745		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Görevlendirme Deneyimi Ortalama	0-17.002 TL	137	3,03	0,733	0,206	0,935
	17.003-18.003 TL	42	3,00	0,589		
	18.004-28.004 TL	40	2,93	0,629		
	28.005-38.005TL	68	2,98	0,595		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	2,98	0,641		
	Total	397	2,99	0,658		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sosyal Deneyim Ortalama	0-17.002 TL	137	3,20	1,052	0,608	0,657
	17.003-18.003 TL	42	3,27	1,022		
	18.004-28.004 TL	40	3,44	1,090		
	28.005-38.005TL	68	3,23	0,927		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	3,16	1,017		
	Total	397	3,23	1,021		
Deneyimi Antropomorfik Deneyim Ortalama	0-17.002 TL	137	2,82	0,820	1,433	0,222
	17.003-18.003 TL	42	2,62	0,731		
	18.004-28.004 TL	40	2,57	0,796		
	28.005-38.005TL	68	2,87	0,848		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	2,71	0,831		
	Total	397	2,75	0,819		

Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında Aylık Gelir değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı ANOVA testi ile incelenerek elde edilen bulgular Tablo 13'te verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında, Aylık Gelir değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 14 Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarının Meslek değişkeni bakımından incelenmesi

	Meslek	N	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği Ortalama	İşçi	42	3,32	0,442	0,183	0,908
	Memur	124	3,27	0,432		
	Ev Hanımı	27	3,29	0,405		
	Öğrenci	120	3,27	0,430		
	Total	313	3,28	0,429		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Veri Yakalama Deneyimi Ortalama	İşçi	42	4,03	0,732	1,221	0,302
	Memur	124	3,85	0,791		
	Ev Hanımı	27	3,69	0,800		
	Öğrenci	120	3,84	0,702		
	Total	313	3,86	0,752		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sınıflandırma Deneyimi Ortalama	İşçi	42	3,54	0,878	0,181	0,909
	Memur	124	3,46	0,777		
	Ev Hanımı	27	3,55	0,782		
	Öğrenci	120	3,47	0,699		
	Total	313	3,48	0,760		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Görevlendirme Deneyimi Ortalama	İşçi	42	2,94	0,557	1,124	0,339
	Memur	124	3,00	0,628		
	Ev Hanımı	27	3,22	0,795		

	Öğrenci	120	2,99	0,705		
	Total	313	3,01	0,666		
Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Sosyal Deneyim Ortalama	İşçi	42	3,42	1,056	0,484	0,694
	Memur	124	3,23	1,000		
	Ev Hanımı	27	3,19	0,992		
	Öğrenci	120	3,22	1,048		
	Total	313	3,25	1,023		
Deneyimi Antropomorfik Deneyim Ortalama	İşçi	42	2,58	0,868	0,652	0,582
	Memur	124	2,75	0,889		
	Ev Hanımı	27	2,74	0,834		
	Öğrenci	120	2,79	0,802		
	Total	313	2,74	0,847		

Araştırmada kullanılan Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında Meslek değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı ANOVA testi ile incelenerek elde edilen bulgular Tablo 14'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi Ölçeği ve alt boyutlarında, Meslek değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 15 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının cinsiyet değişkeni bakımından incelenmesi

	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Sağlık Algısı Ölçeği Ortalama	Kadın	262	3,15	0,424	-0,575	0,566
	Erkek	135	3,17	0,411		
Sağlık Algısı Kontrol Merkesi Ortalama	Kadın	262	2,45	0,698	-0,618	0,537
	Erkek	135	2,49	0,745		
Sağlık Algısı Öz Farkındalık Ortalama	Kadın	262	3,68	0,749	-0,699	0,485
	Erkek	135	3,73	0,741		
Sağlık Algısı Kesinlik Ortalama	Kadın	262	3,11	0,800	0,220	0,826
	Erkek	135	3,09	0,727		
Sağlık Algısı Sağlığın Önemi	Kadın	262	3,82	0,798	-0,227	0,820

Ortalama						
	Erkek	135	3,84	0,748		

Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarında cinsiyet değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı t testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre ankette kullanılan Sağlık Algısı Ölçeğinde ve alt boyutlarında cinsiyet değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 16 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Medeni Durum değişkeni bakımından incelenmesi

	Medeni Durum	N	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Sağlık Algısı Ölçeği Ortalama	Evli	209	3,14	0,408	-0,906	0,365
	Bekar	188	3,17	0,433		
Sağlık Algısı Kontrol Merkesi Ortalama	Evli	209	2,47	0,692	0,133	0,894
	Bekar	188	2,46	0,740		
Sağlık Algısı Öz Farkındalık Ortalama	Evli	209	3,68	0,762	-0,402	0,688
	Bekar	188	3,71	0,728		
Sağlık Algısı Kesinlik Ortalama	Evli	209	3,07	0,771	-1,050	0,294
	Bekar	188	3,15	0,780		
Sağlık Algısı Sağlığın Önemi Ortalama	Evli	209	3,80	0,733	-0,864	0,388
	Bekar	188	3,87	0,831		

Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarında Medeni Durum değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı t testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre ankette kullanılan Sağlık Algısı Ölçeğinde ve alt boyutlarında Medeni Durum değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 17 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Yaş Grubu değişkeni bakımından incelenmesi

	Yaş Grubu	N	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Sağlık Algısı Ölçeği Ortalama	18-22 Yaş	95	3,22	0,447	1,105	0,347
	23-32 Yaş	120	3,15	0,430		
	33-42 Yaş	142	3,13	0,411		
	43-57 Yaş	40	3,11	0,336		
	Total	397	3,15	0,420		
Sağlık Algısı Kontrol Merkesi Ortalama	18-22 Yaş	95	2,48	0,749	0,418	0,740
	23-32 Yaş	120	2,48	0,731		
	33-42 Yaş	142	2,41	0,732		
	43-57 Yaş	40	2,54	0,490		
	Total	397	2,46	0,714		
Sağlık Algısı Öz Farkındalık Ortalama	18-22 Yaş	95	3,74	0,758	2,025	0,110
	23-32 Yaş	120	3,76	0,755		
	33-42 Yaş	142	3,68	0,739		
	43-57 Yaş	40	3,44	0,677		
	Total	397	3,70	0,745		
Sağlık Algısı Kesinlik Ortalama	18-22 Yaş	95	3,23	0,814	1,498	0,215
	23-32 Yaş	120	3,01	0,777		
	33-42 Yaş	142	3,08	0,757		
	43-57 Yaş	40	3,16	0,720		
	Total	397	3,10	0,775		
Sağlık Algısı Sağlığın Önemi Ortalama	18-22 Yaş	95	3,91	0,828	0,883	0,450
	23-32 Yaş	120	3,83	0,816		
	33-42 Yaş	142	3,82	0,726		
	43-57 Yaş	40	3,67	0,747		
	Total	397	3,83	0,781		

Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarında Yaş Grubu değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı ANOVA testi ile incelenerek elde edilen bulgular Tablo 17'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarında, Yaş Grubu değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 18 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Eğitim Düzeyi değişkeni bakımından incelenmesi

	Eğitim Düzeyi	N	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Sağlık Algısı Ölçeği Ortalama	İlköğretim/Lise	40	3,14	0,409	0,050	0,985
	Ön Lisans	82	3,15	0,467		
	Lisans	198	3,16	0,436		
	Lisansüstü	77	3,15	0,327		
	Total	397	3,15	0,420		
Sağlık Algısı Kontrol Merkesi Ortalama	İlköğretim/Lise	40	2,47	0,615	0,358	0,783
	Ön Lisans	82	2,49	0,748		
	Lisans	198	2,43	0,753		
	Lisansüstü	77	2,52	0,624		
	Total	397	2,46	0,714		
Sağlık Algısı Öz Farkındalık Ortalama	İlköğretim/Lise	40	3,82	0,781	0,537	0,657
	Ön Lisans	82	3,64	0,723		
	Lisans	198	3,69	0,755		
	Lisansüstü	77	3,72	0,732		
	Total	397	3,70	0,745		
Sağlık Algısı Kesinlik Ortalama	İlköğretim/Lise	40	2,93	0,836	1,220	0,302
	Ön Lisans	82	3,12	0,797		
	Lisans	198	3,16	0,784		
	Lisansüstü	77	3,04	0,688		
	Total	397	3,10	0,775		
Sağlık Algısı Sağlığın Önemi Ortalama	İlköğretim/Lise	40	3,86	0,820	0,408	0,747
	Ön Lisans	82	3,79	0,837		
	Lisans	198	3,87	0,769		
	Lisansüstü	77	3,76	0,735		
	Total	397	3,83	0,781		

Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarında Eğitim Düzeyi değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı ANOVA testi ile incelenerek elde edilen bulgular Tablo 18'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Sağlık Algısı

Ölçeği ve alt boyutlarında, Eğitim Düzeyi değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 19 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Aylık Gelir değişkeni bakımından incelenmesi

	Aylık Gelir	N	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Sağlık Algısı Ölçeği Ortalama	0-17.002 TL	137	3,22	0,446	2,293	0,059
	17.003-18.003 TL	42	3,09	0,414		
	18.004-28.004 TL	40	3,02	0,365		
	28.005-38.005TL	68	3,18	0,429		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	3,13	0,390		
	Total	397	3,15	0,420		
Sağlık Algısı Kontrol Merkesi Ortalama	0-17.002 TL	137	2,49	0,765	1,079	0,367
	17.003-18.003 TL	42	2,38	0,710		
	18.004-28.004 TL	40	2,30	0,726		
	28.005-38.005TL	68	2,57	0,732		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	2,46	0,629		
	Total	397	2,46	0,714		
Sağlık Algısı Öz Farkındalık Ortalama	0-17.002 TL	137	3,72	0,778	0,588	0,671
	17.003-18.003 TL	42	3,57	0,773		
	18.004-28.004 TL	40	3,73	0,653		
	28.005-38.005TL	68	3,77	0,751		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	3,66	0,726		
	Total	397	3,70	0,745		
Sağlık Algısı Kesinlik Ortalama	0-17.002 TL	137	3,23	0,807	1,904	0,109
	17.003-18.003 TL	42	3,13	0,818		
	18.004-28.004 TL	40	2,93	0,552		
	28.005-38.005TL	68	3,10	0,755		
	38.0006 TL. ve üzeri	110	3,00	0,787		
	Total	397	3,10	0,775		
Sağlık Algısı Sağlığın Önemi Ortalama	0-17.002 TL	137	3,91	0,792	1,771	0,134
	17.003-18.003 TL	42	3,75	0,845		
	18.004-28.004 TL	40	3,61	0,827		

28.005-38.005TL	68	3,74	0,770	
38.0006 TL. ve üzeri	110	3,90	0,719	
Total	397	3,83	0,781	

Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarında Aylık Gelir değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı ANOVA testi ile incelenerek elde edilen bulgular Tablo 19'da verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarında, Aylık Gelir değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 20 Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarının Meslek değişkeni bakımından incelenmesi

	Meslek	N	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Sağlık Algısı Ölçeği Ortalama	İşçi	42	3,10	0,393	0,921	0,431
	Memur	124	3,15	0,411		
	Ev Hanımı	27	3,15	0,373		
	Öğrenci	120	3,22	0,460		
	Total	313	3,17	0,425		
Sağlık Algısı Kontrol Merkesi Ortalama	İşçi	42	2,34	0,695	0,543	0,653
	Memur	124	2,46	0,694		
	Ev Hanımı	27	2,50	0,547		
	Öğrenci	120	2,50	0,779		
	Total	313	2,46	0,716		
Sağlık Algısı Öz Farkındalık Ortalama	İşçi	42	3,75	0,687	0,113	0,953
	Memur	124	3,73	0,746		
	Ev Hanımı	27	3,69	0,666		
	Öğrenci	120	3,77	0,774		
	Total	313	3,74	0,740		
Sağlık Algısı Kesinlik Ortalama	İşçi	42	3,03	0,816	0,787	0,502
	Memur	124	3,05	0,725		
	Ev Hanımı	27	3,07	0,768		
	Öğrenci	120	3,19	0,802		
	Total	313	3,10	0,770		
Sağlık Algısı	İşçi	42	3,82	0,718	0,155	0,926

Sağlığın Önemi Ortalama				
	Memur	124	3,86	0,777
	Ev Hanımı	27	3,81	0,802
	Öğrenci	120	3,90	0,813
	Total	313	3,87	0,782

Araştırmada kullanılan Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarında Meslek değişkeni bakımından farklılık olup olmadığı ANOVA testi ile incelenerek elde edilen bulgular Tablo 20'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre Sağlık Algısı Ölçeği ve alt boyutlarında Meslek değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

3.9.5. Araştırma modeli analizi bulguları

Tablo 21 Sağlık Algısı ile Hasta Deneyimi doğrusal regresyon modeli bulguları

	Regresyon katsayıları	Standard regresyon katsayıları	t	p
Sabit	1,927		12,627	0,000
Hasta deneyimi	0,376	0,378	8,106	0,000
R	R kare	Düzeltilmiş R kare	F	p
0,378	0,143	0,140	65,700	0,000

Tablo 21'de sunulan doğrusal regresyon modeli, Hasta Deneyimi (bağımsız değişken) ile Sağlık Algısı (bağımlı değişken) arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Yapılan ANOVA testi sonuçlarına göre modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,140 olup, bu sonuç Hasta Deneyimi değişkeninin Sağlık Algısı değişkenindeki toplam varyansın %14'ünü açıkladığını göstermektedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığını test etmek amacıyla uygulanan t-testi sonucunda, her iki katsayının da anlamlı olduğu belirlenmiştir. Standart regresyon katsayısına göre, Hasta Deneyimi değişkeninde gerçekleşen 1 birimlik artışın, Sağlık Algısı değişkeninde 0,378 birimlik bir artışla ilişkili olacağı öngörülmektedir.

Tablo 22 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları

	Regresyon	Standard regresyon	t	p

	katsayıları	katsayıları		
Sabit	1,900		13,261	0,000
Veri yakalama	0,026	0,047	1,035	0,301
Sınıflandırma	-0,022	-0,039	-0,881	0,379
Görevlendirme	0,181	0,284	6,061	0,000
Sosyal deneyim	0,065	0,157	3,592	0,000
Antropomorfik deneyim	0,175	0,341	7,450	0,000
R	R kare	Düzeltilmiş R kare	F	p
0,539	0,291	0,281	32,026	0,000

Tablo 22'de sunulan doğrusal regresyon modeli, Yapay Zekâ Destekli Ürünlerdeki Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı üzerindeki etkisini incelemektedir. Modelin istatistiksel anlamlılığı ANOVA testi ile değerlendirilmiş ve sonuçlara göre modelin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Regresyon modelinin düzeltilmiş R^2 değeri 0,281 olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi boyutlarının, Sağlık Algısı değişkenindeki toplam varyansın %28,1'ini açıkladığını göstermektedir. T-testi ile alt boyutların katsayılarının anlamlılığı incelendiğinde, Veri Yakalama ve Sınıflandırma alt boyutlarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, ancak Görevlendirme, Sosyal Deneyim ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının katsayılarının anlamlı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu üç alt boyutun Sağlık Algısı üzerinde pozitif yönde etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 23 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Kontrol Merkezi boyutu üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları

	Regresyon katsayıları	Standard regresyon katsayıları	t	p
Sabit	0,627		2,527	0,012
Veri yakalama	-0,112	-0,118	-2,553	0,011
Sınıflandırma	0,107	0,111	2,450	0,015
Görevlendirme	0,382	0,352	7,405	0,000
Sosyal deneyim	0,035	0,050	1,120	0,264
Antropomorfik deneyim	0,232	0,266	5,704	0,000

R	R kare	Düzeltilmiş R kare	F	p
0,516	0,266	0,257	28,350	0,000

Tablo 23'de sunulan doğrusal regresyon modeli, Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Kontrol Merkezi boyutu üzerindeki etkilerini analiz etmektedir. ANOVA testi sonuçları, modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,257 olarak hesaplanmış olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerdeki Hasta Deneyimi boyutlarının, Sağlık Algısı Kontrol Merkezi boyutundaki varyansın %25,7'sini açıkladığını göstermektedir. T-testi ile alt boyutların katsayılarının anlamlılığı incelendiğinde, Sosyal Deneyim boyutunun etkisi istatistiksel olarak anlamsız bulunurken, Veri Yakalama, Sınıflandırma, Görevlendirme ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının katsayıları anlamlı olarak tespit edilmiştir. Buna göre, Veri Yakalama boyutunun Sağlık Algısı Kontrol Merkezi üzerinde negatif yönde bir etkisi olduğu, Sınıflandırma, Görevlendirme ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının ise pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 24 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Öz Farkındalık boyutu üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları

	Regresyon katsayıları	Standard regresyon katsayıları	t	p
Sabit	2,689		9,250	0,000
Veri yakalama	0,164	0,166	3,195	0,002
Sınıflandırma	0,021	0,021	0,405	0,686
Görevlendirme	-0,136	-0,120	-2,242	0,025
Sosyal deneyim	0,163	0,223	4,462	0,000
Antropomorfik deneyim	0,068	0,075	1,433	0,153
R	R kare	Düzeltilmiş R kare	F	p
0,274	0,075	0,063	6,368	0,000

Tablo 24'te yer alan doğrusal regresyon modeli, Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Öz Farkındalık boyutu üzerindeki etkilerini incelemektedir. ANOVA testi sonuçlarına göre, modelin istatistiksel olarak

anlamlı olduğu belirlenmiştir. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,063 olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi boyutlarının, Sağlık Algısı Öz Farkındalık boyutundaki toplam varyansın %6,3'ünü açıkladığını göstermektedir. T-testi sonuçları, Sınıflandırma ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığını, ancak Veri Yakalama, Görevlendirme ve Sosyal Deneyim boyutlarının katsayılarının anlamlı bulunduğunu göstermektedir. Buna göre, Görevlendirme boyutunun Sağlık Algısı Öz Farkındalık boyutu üzerinde negatif yönde bir etkisi varken, Veri Yakalama ve Sosyal Deneyim boyutlarının pozitif yönde bir etkisi olduğu görülmüştür.

Tablo 25 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Kesinlik boyutu üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları

	Regresyon katsayıları	Standard regresyon katsayıları	t	p
Sabit	2,374		8,092	0,000
Veri yakalama	-0,039	-0,038	-0,750	0,453
Sınıflandırma	-0,125	-0,120	-2,426	0,016
Görevlendirme	0,303	0,258	4,971	0,000
Sosyal deneyim	-0,002	-0,002	-0,052	0,959
Antropomorfik deneyim	0,150	0,158	3,115	0,002
R	R kare	Düzeltilmiş R kare	F	p
0,359	0,129	0,117	11,535	0,000

Tablo 25'te sunulan doğrusal regresyon modeli, Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Kesinlik boyutu üzerindeki etkisini analiz etmektedir. ANOVA testi sonuçlarına göre, model istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,117 olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi boyutlarının Sağlık Algısı Kesinlik boyutundaki varyansın %11,7'sini açıkladığını göstermektedir. T-testi ile yapılan katsayı anlamlılık analizinde, Veri Yakalama ve Sosyal Deneyim boyutlarının katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış, ancak Sınıflandırma, Görevlendirme ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının katsayılarının anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar, Sınıflandırma boyutunun Sağlık Algısı Kesinlik boyutu üzerinde negatif

bir etkiye sahip olduğunu, Görevlendirme ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının ise pozitif bir etki yarattığını göstermektedir.

Tablo 26 Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Sağlığın Önemi boyutu üzerinde etkisi doğrusal regresyon modeli bulguları

	Regresyon katsayıları	Standard regresyon katsayıları	t	p
Sabit	2,602		8,690	0,000
Veri yakalama	0,206	0,199	3,881	0,000
Sınıflandırma	-0,143	-0,136	-2,713	0,007
Görevlendirme	-0,002	-0,002	-0,037	0,970
Sosyal deneyim	0,105	0,137	2,786	0,006
Antropomorfik deneyim	0,220	0,231	4,490	0,000
R	R kare	Düzeltilmiş R kare	F	p
0,325	0,106	0,094	9,259	0,000

Tablo 26'da sunulan doğrusal regresyon modeli, Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Sağlığın Önemi boyutu üzerindeki etkilerini incelemektedir. ANOVA testi sonuçlarına göre modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,094 olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerdeki Hasta Deneyimi boyutlarının, Sağlık Algısı Sağlığın Önemi boyutundaki toplam varyansın %9,4'ünü açıkladığını göstermektedir. T-testi sonuçlarına göre, Görevlendirme boyutunun katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış, ancak Veri Yakalama, Sınıflandırma, Sosyal Deneyim ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, Veri Yakalama, Sınıflandırma, Sosyal Deneyim ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının Sağlık Algısı Sağlığın Önemi boyutu üzerinde pozitif bir etkisi olduğu, Görevlendirme boyutunun ise negatif yönde bir etkisi olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bugün teknolojinin en önemli geldiği noktalardan bir olarak ifade edilen yapay zekâ bilinirliliğini ve değerini sürekli artırmaktadır. Toplumu farklı biçimlerde etkilediği görülen yapay zekâ insanı özellikle bilişsel ve duyuşsal yönden taklit ederek ona uygun biçimde hareket etmeye çalışmaktadır. Otomasyon ve robotik alanda ilerlemeleri ön planda tutulan yapay zekâ zaman içinde toplumun her alanında kullanılır duruma gelmiştir. Sağlık alanında önemli bir potansiyel olarak ilerleme keteden yapay zekâ ilaç takip, tıbbi görüntüleme ve ilaç geliştirme alanlarında belirgin biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Hasta bakımı, ilaç takip ve cerrahi müdahalelerde de kullanıldığı görülmektedir. Hastanelerden hizmet alanlar sağlık kuruluşlarında bulundukları süre boyunca, işletmenin kültüründen aldığı bakım durumuna kadar yaşadığı deneyimsel değerler hastanın tüm algısal durumuna karşılık geldiğinden tamamen deneyimlerini ifade etmektedir. Yapay zekânın kullanıldığı sağlık alanında hastanın bu ürünlere maruz kalarak aldığı hizmet de araştırma alanlarındandır. Kişinin kendi sağlığına yönelik önyargıları ile düşümce ve beklentilerini ifade eden ve sağlık durumunu belirlemek amacıyla kullanılan sağlığa yönelik algı durumu sağlık hizmeti sunan kurumlarca ele alınan bir değer olarak görülmektedir.

Çalışma hipotezlerine bağlı olarak oluşturulan hipotezlerin test edilmesi sonucunda Hasta Deneyimi (bağımsız değişken) ile Sağlık Algısı (bağımlı değişken) arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Yapılan ANOVA testi sonuçlarına göre modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,140 olup, bu sonuç Hasta Deneyimi değişkeninin Sağlık Algısı değişkenindeki toplam varyansın %14'ünü açıkladığını göstermektedir. Yapay Zekâ Destekli Ürünlerdeki Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı üzerindeki etkisini incelemektedir. Modelin istatistiksel anlamlılığı ANOVA testi ile değerlendirilmiş ve sonuçlara göre modelin anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Regresyon modelinin düzeltilmiş R^2 değeri 0,281 olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi boyutlarının, Sağlık Algısı değişkenindeki toplam varyansın %28,1'ini açıkladığını göstermektedir. T-testi ile alt boyutların katsayılarının anlamlılığı incelendiğinde, Veri Yakalama ve Sınıflandırma alt boyutlarının istatistiksel olarak

anlamlı olmadığı, ancak Görevlendirme, Sosyal Deneyim ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının katsayılarının anlamlı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu üç alt boyutun Sağlık Algısı üzerinde pozitif yönde etkili olduğu görülmektedir.

Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Kontrol Merkezi boyutu üzerindeki etkisine yönelik analizde yapılan ANOVA testi sonuçları, modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,257 olarak hesaplanmış olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerdeki Hasta Deneyimi boyutlarının, Sağlık Algısı Kontrol Merkezi boyutundaki varyansın %25,7'sini açıkladığını göstermektedir. Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Öz Farkındalık boyutu üzerindeki etkilerini incelemektedir. ANOVA testi sonuçlarına göre, modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,063 olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi boyutlarının, Sağlık Algısı Öz Farkındalık boyutundaki toplam varyansın %6,3'ünü açıkladığını göstermektedir.

Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Kesinlik boyutu üzerindeki etkisini analiz etmektedir. ANOVA testi sonuçlarına göre, model istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,117 olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi boyutlarının Sağlık Algısı Kesinlik boyutundaki varyansın %11,7'sini açıkladığını göstermektedir. T-testi ile yapılan sonuçlar, Sınıflandırma boyutunun Sağlık Algısı Kesinlik boyutu üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu, Görevlendirme ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının ise pozitif bir etki yarattığını göstermektedir.

Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyimi alt boyutlarının Sağlık Algısı Sağlığın Önemi boyutu üzerindeki etkilerini incelemektedir. ANOVA testi sonuçlarına göre modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Modelin düzeltilmiş R^2 değeri 0,094 olup, bu sonuç Yapay Zekâ Destekli Ürünlerdeki Hasta Deneyimi boyutlarının, Sağlık Algısı Sağlığın Önemi boyutundaki toplam varyansın %9,4'ünü açıkladığını göstermektedir. Buna göre, Veri Yakalama, Sınıflandırma, Sosyal Deneyim ve Antropomorfik Deneyim boyutlarının Sağlık Algısı Sağlığın

Önemi boyutu üzerinde pozitif bir etkisi olduğu, Görevlendirme boyutunun ise negatif yönde bir etkisi olduğu görülmektedir.

Yapılan bu çalışmada yapay zekâ destekli ürünlerin sağlık hizmetlerindeki hasta deneyimi üzerindeki etkisinin araştırılmasında elde dilen sonuçlardan hasta memnuniyetini artırmak, sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmak ve tedavi süreçlerini daha kişiselleştirilmiş hale getirmek şeklinde olumlu ve etkili sonuçlar meydana getirecektir. Yapay zekâ teknolojilerinin doğru biçimde kullanımının anlatılması hasta güvenini arttırırken genel algıyı da olumlu yönde etkileyecektir. Sağlıkta inovasyon teknolojinin kabullenmesini de etkileyecektir. Teknolojilerin uyum sürecinde insan-makine etkileşim kavramında önem verilmesi gerekmektedir. Yapay zekâ destekli ürünlerin kullanımında öncelikli olarak hasta odaklı stratejilerin geliştirilerek çalışanların bu teknolojiye uyum sağlamasına öncelik verilmelidir.

ÖNERİLER

Yapay zekâ destekli ürünlerin hasta deneyiminin sağlık algısına etkisi ve bunun olumlu katkı sağlaması için belirtilebilecek öneriler olarak;

1. **Hasta Odaklı Yapay Zekâ Ürünleri Daha da Geliştirilebilmeli**: Kullanıcı dostu ara yüzler ve hasta geri bildirimlerinin entegrasyonu, deneyimin kalitesini artırabilecek kaynak sağlayacak ürünler arttırılmalıdır.
2. **Hastalara Ait Verilerin Gizliliği ve Güvenliği Arttırılmalıdır:** Sağlıkta hasta bilgilerinin korunması için daha güçlü veri güvenliği arttırılmış protokollerin uygulanması, hastanın güvenini artırırken aynı zamanda sağlık hizmetlerinin etik normlara uygun olmasını sağlayabileceği düşüncesiyle önerilebilmektedir.
3. **Kişiye Has Sağlık Hizmetleri**: Hastalara ait özel ihtiyaçlarına uygun tedavi önerileri geliştirilebilmelidir. Sonucuna hastanın yaşayacağı deneyimin olumlu etkilememsine katkı sağlayacaktır.
4. **Hastalara Yönelik Eğitim Programları**: Hasta memnuniyetini arttıracak teknolojik eğitimler sağlanmalıdır.
5. **Etik Yönden Bazı Standartlar Tekrar Düzenlenmelidir:** Yapay zekâ kullanımına ilişkin etik standartlar ve hastaların haklarının korunmasına yönelik daha katı düzenlemeler yapılırken sürecin şeffaflaşması da sağlanmalıdır.
6. **Geri Bildirim ve Sürekli İyileştirme**: Yapay zekâ sistemlerine yönelik hasta geri bildirimleri alınarak hasta memnuniyetlerin sağlanması ve sistemin gizlilik biçiminde uygulanmasını artırmak önemli katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Abubaker Bagabir, S., Ibrahim, N.K., Abubaker Bagabir, H., Hashem Ateeq, R. Covid-19 and Artificial Intelligence: genome sequencing, drug development and vaccine discovery. J Infect Public Health. 2022;15(2):289–96. https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.01.011

Ahmed, F., Kang, I.S., Kim, K.H., Asif, A., Rahim, C.S., Samantasinghar, A., et al. Drug repurposing for viral cancers: a paradigm of machine learning, Deep Learning, and virtual screening-based approaches. J Med Virol. 2023;95(4). https:// doi.org/10.1002/jmv.28693.

Ahsan, M.M., Luna, S.A., Siddique, Z. Machine-learning-based disease diagnosis: a comprehensive review. Healthcare. 2022;10(3):541. https://doi.org/10.3390/healthcare10030541.

Alfaras, M., Soriano, M.C., Ortín, S. A fast machine learning model for E.C.G.-based Heartbeat classification and arrhythmia detection. Front Phys. 2019;7. https:// doi.org/10.3389/fphy.2019.00103

Alpar,R (2011). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler, Detay Yayıncılık,Ankara, s.876

Becker J., Decker, J.A. Römmele, C. Kahn, M., Messmann, H., Wehler, M., et al. Artificial intelligence-based detection of pneumonia in chest radiographs. Diagnostics. 2022;12(6):1465. https://doi.org/10.3390/diagnostics12061465.

Berlyand, Y. Raja. A.S., Dorner, S.C., Prabhakar, A.M., Sonis, J.D., Gottumukkala, R.V., et al. How artificial intelligence could transform emergency department operations. Am J Emerg Med. 2018;36(8):1515–7. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.01.017.

Blanco-González, A., Cabezón, A., Seco-González, A., Conde-Torres, D., AnteloRiveiro, P., Piñeiro, Á., et al. The role of AI in drug discovery: Challenges, opportunities, and strategies. Pharmaceuticals. 2023;16(6):891. https://doi. org/10.3390/ph16060891.

Davenport, T., Kalakota, R,. The potential for artificial intelligence in Healthcare. Future Healthc J. 2019;6(2):94–8. https://doi.org/10.7861/futurehosp.6-2-94.

Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R.A., Ko, J., Swetter, SM., Blau, H.M., et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. Nature. 2017;542(7639):115–8. https://doi.org/10.1038/nature21056.

Gandhi, S.O., Sabik, L. Emergency department visit classification using the NYU algorithm. Am J Manag Care. 2014;20(4):315–20.

Go, T., Kim, J.H., Byeon, H., Lee, S.J. Machine learning-based in-line holographic sensing of unstained malaria-infected red blood cells. J Biophotonics. 2018;11(9):e201800101. https://doi.org/10.1002/jbio.201800101.

Guedj, M., Swindle, J., Hamon, A., Hubert, S., Desvaux, E., Laplume, J., et al. Industrializing AI-powered drug discovery: Lessons learned from the patrimony computing platform. Expert Opin Drug Discov. 2022;17(8):815–24. https:// doi.org/10.1080/17460441.2022.2095368.

Haenssle, H.A., Fink, C., Schneiderbauer, R., Toberer, F., Buhl T, Blum A., et al. Man against machine: diagnostic performance of a deep learning convolutional neural network for dermoscopic melanoma recognition in comparison to 58 dermatologists. Ann Oncol. 2018;29(8):1836–42. https://doi.org/10.1093/ annonc/mdy166.

Han, S.S., Park I, Eun Chang S, Lim W, Kim MS, Park G.H., et al. Augmented Intelligence Dermatology: deep neural networks Empower Medical Professionals in diagnosing skin Cancer and Predicting Treatment Options for 134 skin Disorders. J Invest Dermatol. 2020;140(9):1753–61. https://doi.org/10.1016/j. jid.2020.01.019.

Haug, C.J., Drazen, J.M. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. N Engl J Med. 2023;388(13):1201–8. https://doi.org/10.1056/ NEJMra2302038.

Hautz, W.E., Kämmer, J.E., Hautz, S.C., Sauter, T.C., Zwaan L, Exadaktylos, A.K., et al. Diagnostic error increases mortality and length of hospital stay in patients presenting through the emergency room. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2019;27(1):54. https://doi.org/10.1186/s13049-019-0629-z.

Huang, C., Clayton, E.A., Matyunina, L.V., McDonald, L.D., Benigno, B.B., Vannberg, F., et al. Machine learning predicts individual cancer patient responses to therapeutic drugs with high accuracy. Sci Rep. 2018;8(1):16444. https://doi. org/10.1038/s41598-018-34753-5

Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., et al. Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. Stroke Vasc Neurol. 2017;2(4):230–43. https:// doi.org/10.1136/svn-2017-000101.

Johnson, K.B., Wei, W.Q., Weeraratne, D., Frisse, ME., Misulis, K., Rhee, K., et al. Precision Medicine, AI, and the future of Personalized Health Care. Clin Transl Sci. 2021;14(1):86–93. https://doi.org/10.1111/cts.12884.

Jordan, M.I., Mitchell,T.M. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. Science. 2015;349(6245):255–60. https://doi.org/10.1126/science. aaa8415.

Kim H-E, Kim HH, Han B-K, Kim KH, Han K, Nam H, et al. Changes in cancer detection and false-positive recall in mammography using Artificial Intelligence: a retrospective, Multireader Study. Lancet Digit Health. 2020;2(3). https://doi.org/10.1016/s2589-7500(20)30003-0.

Li S, Zhao R, Zou H. Artificial intelligence for diabetic retinopathy. Chin Med J (Engl). 2021;135(3):253–60. https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000001816.

Matheny,M.E, Whicher D, Thadaney Israni S. Artificial Intelligence in Health Care: a Report from the National Academy of Medicine. JAMA. 2020;323(6):509–10. https://doi.org/10.1001/jama.2019.21579.

McCorduck, P., Cfe C. Machines who think: a personal inquiry into the history and prospects of Artificial Intelligence. AK Peters; 2004.

McKinney, S.M., Sieniek, M., Godbole, V., Godwin, J., Antropova, N., Ashrafian, H., et al. International evaluation of an AI system for breast cancer screening. Nature. 2020;577(7788):89–94. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6.

Mijwil, M.M., Aggarwal, K. A., diagnostic testing for people with appendicitis using machine learning techniques. Multimed Tools Appl. 2022;81(5):7011– 23. https://doi.org/10.1007/s11042-022-11939-8.

Mollaoğlu, M., Başer, E., & Candan, F. (2021). Examination of the relationship between health literacy and health perceptions in hemodialysis patients. Journal of Renal Endocrinology, 7(1), e11–e11. https://doi.org/10.34172/JRE.2021.11.

Myszczynska, M.A., Ojamies, P.N., Lacoste, A.M., Neil, D., Saffari A, Mead R, et al. Applications of machine learning to diagnosis and treatment of neurodegenerative Diseases. Nat Reviews Neurol. 2020;16(8):440–56. https://doi. org/10.1038/s41582-020-0377-8.

Özdamar, (2016). Ölçek ve Test Geliştirmesinde Yapısal Eşitlik Modellemesi, Nisan Yayınları, Eskişehir, s: 114

Panch, T., Szolovits, P., Atun, R. Artificial Intelligence, Machine Learning and Health Systems. J Global Health. 2018;8(2). https://doi.org/10.7189/ jogh.08.020303.

Peiffer-Smadja, N., Dellière, S., Rodriguez, C., Birgand, G., Lescure, F.X., Fourati, S., et al. Machine learning in the clinical microbiology laboratory: has the time come for routine practice? Clin Microbiol Infect. 2020;26(10):1300–9. https:// doi.org/10.1016/j.cmi.2020.02.006.

Pudjihartono, N., Fadason,T., Kempa-Liehr, A.W., O'Sullivan, J.M. A review of feature selection methods for machine learning-based Disease Risk Prediction. Front Bioinform. 2022;2:927312. https://doi.org/10.3389/fbinf.2022.927312. Published 2022 Jun 27.

Pulley, J.M, Denny, J.C., Peterson, J.F, Bernard, G,R., Vnencak-Jones, C.L., Ramirez, A.H., et al. Operational implementation of prospective genotyping for personalized medicine: the design of the Vanderbilt PREDICT project. Clin Pharmacol Ther. 2012;92(1):87–95. https://doi.org/10.1038/clpt.2011.371.

Quazi, S., Artificial intelligence and machine learning in precision and genomic medicine. Med Oncol. 2022;39(2):120. https://doi.org/10.1007/ s12032-022-01711-1.

Raghunath, S., Pfeifer, J.M., Ulloa-Cerna, A.E., Nemani, A., Carbonati, T., Jing, L., et al. Deep neural networks can predict new-onset atrial fibrillation from the 12-lead ECG and help identify those at risk of atrial fibrillation–related stroke. Circulation. 2021;143(13):1287–98. https://doi.org/10.1161/ circulationaha.120.047829.

Russell, S.J. Artificial intelligence a modern approach. Pearson Education, Inc.; 2010.

Singh, D.P., Kaushik, B. A systematic literature review for the prediction of anticancer drug response using various machine-learning and deeplearning techniques. Chem Biol Drug Des. 2023;101(1):175–94. https://doi. org/10.1111/cbdd.14164.

Smith, K.P., Kang, A.D, Kirby JE. Automated interpretation of Blood Culture Gram Stains by Use of a deep convolutional neural network. J Clin Microbiol. 2018;56(3):e01521–17. https://doi.org/10.1128/JCM.01521-17.

Smith, K.P., Kirby, J.E. Image analysis and artificial intelligence in infectious disease diagnostics. Clin Microbiol Infect. 2020;26(10):1318–23. https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.03.012.

Sorlie, T., Perou, C.M., Tibshirani, R., Aas, T., Geisler, S., Johnsen, H., et al. Gene expression patterns of breast carcinomas distinguish tumor subclasses with clinical implications. Proc Natl Acad Sci. 2001;98:10869–74. https://doi.org/10.1073/ pnas.191367098.

Subramanian, M., Wojtusciszyn, A., Favre, L., Boughorbel, S., Shan, J., Letaief, K.B., et al. Precision medicine in the era of artificial intelligence: implications in chronic disease management. J Transl Med. 2020;18(1):472. https://doi. org/10.1186/s12967-020-02658-5.

Suleimenov, I.E., Vitulyova, Y.S., Bakirov, A.S., Gabrielyan, O.A. Artificial Intelligence:what is it? Proc 2020 6th Int Conf Comput Technol Appl. 2020;22–5. https://doi.org/10.1145/3397125.3397141.

Topol, E.J. High-performance medicine: the convergence of human and Artificial Intelligence. Nat Med. 2019;25(1):44–56. https://doi.org/10.1038/ s41591-018-0300-7.

Tran, T.T.V., Surya Wibowo, A., Tayara, H., Chong, K.T. Artificial Intelligence in Drug Toxicity Prediction: recent advances, Challenges, and future perspectives. J Chem Inf Model. 2023;63(9):2628–43. https://doi.org/10.1021/acs. jcim.3c00200.

Tran, T.T.V., Tayara, H., Chong, K.T. Artificial Intelligence in Drug Metabolism and Excretion Prediction: recent advances, Challenges, and future perspectives. Pharmaceutics. 2023;15(4):1260. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15041260.

Undru, T.R., Uday, U., Lakshmi, JT., et al. Integrating Artificial Intelligence for Clinical and Laboratory diagnosis- a review. Maedica (Bucur). 2022;17(2):420–6. https://doi.org/10.26574/maedica.2022.17.2.420.

Vandenberg, O., Durand, G., Hallin, M., Diefenbach, A., Gant, V., Murray, P., et al. Consolidation of clinical Microbiology Laboratories and introduction of Transformative Technologies. Clin Microbiol Rev. 2020;33(2). https://doi.org/10.1128/cmr.00057-19.

Vanlehn, K. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. Educational Psychol. 2011;46(4):197–221. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369.

Wang, H., Avillach, P. Diagnostic classification and prognostic prediction using common genetic variants in autism spectrum disorder: genotype-based Deep Learning. JMIR Med Inf. 2021;9(4). https://doi.org/10.2196/24754.

Weis, C.V., Jutzeler, C.R., Borgwardt, K. Machine learning for microbial identification and antimicrobial susceptibility testing on MALDI-TOF mass spectra: a systematic review. Clin Microbiol Infect. 2020;26(10):1310–7. https://doi. org/10.1016/j.cmi.2020.03.014.

Widen, E., Raben, T.G., Lello, L., Hsu, S.D.H. Machine learning prediction of biomarkers from SNPs and of Disease risk from biomarkers in the UK Biobank. Genes (Basel). 2021;12(7):991. https://doi.org/10.3390/genes12070991. Published 2021 Jun 29.

Yalçın, B. (2020). Sağlık okuryazarlığı düzeyinin sağlık algısı üzerindeki etkisi: Üniversite öğrencileri üzerine bir araştırma. Göbeklitepe Sağlık Bilimleri Dergisi, 3, 23–33.

Yersal, O. Biological subtypes of breast cancer: prognostic and therapeutic implications. World J Clin Oncol. 2014;5(3):412–24. https://doi.org/10.5306/wjco.v5.i3.412.

Yiğitalp, G., Bayram Değer, V., & Çifçi, S. (2021). Health literacy, health perception and related factors among different ethnic groups: a crosssectional study in southeastern Turkey. BMC Public Health, 21(1), 1–10. https://doi.org/10.1186/S12889-021-11119- 7/TABLES/4.

EKLER

EK-A. ANKET

ANKET

Saygıdeğer katılımcı;

Bu anket formu İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Enstitüsünde yapılan akademik çalışma olup, **"Yapay Zekâ Destekli Ürünlerde Hasta Deneyiminin Sağlık Algısına Etkisi"** konulu tez çalışması kapsamında sizlere sorulmaktadır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, sadece araştırmanın amacı olan bu bilimsel çalışmada kullanılacak ve gerekli izinler de alınmıştır. Bunun dışında hiçbir kişi ve kurumlarla paylaşılmayacaktır. Hiçbir şekilde isim belirtilmeyecektir. Gizlilik esasları nedeniyle ankete isim yazılmayacaktır. Gönüllülük esasına göre yapılacak olan bu çalışmaya katılıp katılmama hakkınız bulunmaktadır. Katılım sonrasında istediğiniz anda vazgeçebilirsiniz ve bundan dolayı sizin hiçbir sorumluluğunuz yoktur. Anketi doldurmanız yaklaşık 10-15 dakikanızı alacaktır

Her soruya zaman ayırıp içtenlikle cevap verdiğiniz için teşekkür ederiz bu uygulamadan dolayı oluşacak riskler, rahatsızlık hissi ya da aksi tesir olması durumunda çalışmadan çekilebilirsiniz, işbirliğiniz için şimdiden teşekkür eder, sağlıklı günler dilerim.

Araştırmacı: Yüksek Lisans Öğrencisi: Arzu NEMLİ **Danışman: Dr. Öğr. Üyesi ÖMER FARUK ŞARKBAY**

İstanbul Gelişim Üniversitesi *İstanbul Gelişim Üniversitesi(Sağlık Yönetimi)*

Anket 2 bölümden oluşmaktadır. Anketin ikinci bölümünde çoktan seçmeli sorular yer almaktadır. Size uygun olan seçeneğin yanındaki ( ) içine 'X' işaretini koyarak işaretleyiniz.

Lütfen çift işaretleme yapmayınız ve soruları cevapsız bırakmayınız.

I. BÖLÜM: DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

Aşağıdaki sorular, kişisel bilgileri içermektedir. Lütfen size uygun seçenekleri işaretleyiniz.

Cinsiyetiniz : ( ) Kadın ( )Erkek

Medeni durumunuz : ( )Evli ( )Bekâr

Yaşınız : ( )18-22 ( )23-32 ( )33-42

( )43-49 ( )50-57 ( )58 ve üstü

Eğitim durumunuz : ( ) İlköğretim ( )Lise

( )Ön Lisans(2yıllık) ( ) Lisans(4yıllık)

( ) Lisansüstü (Y. Lisans ve Doktora)

Aylık Geliriniz : ( ) 0-17.002 TL. ( ) 17.003-18.003 TL.

( ) 18.004-28.004 TL. ( ) 28.005- 38.005TL.

( ) 38.0006 TL. ve üzeri

Mesleğiniz : ( )İşçi ( )Memur ( )Ev Hanımı

( )Öğrenci ( )Emekli ( ) Diğer

Aşağıdaki ifadelere katılım durumunuza göre size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

Lütfen çift işaretleme yapmayınız ve soruları cevapsız bırakmayınız.

Numara	II. BÖLÜM	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
	YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ÜRÜNLERDE HASTA DENEYİMİ					
1	Yapay zekânın kişiselleştirilmiş hizmeti sürekli olarak kişisel bilgilerimi toplamak istiyor, bu da beni bezdiriyor	1	2	3	4	5
2	Yapay zekânın kişiselleştirilmiş hizmeti kendimi "şeffaf bir insan" gibi hissetmemi sağlıyor ve endişelenmeme neden oluyor	1	2	3	4	5
3	Yapay zekâ sürekli olarak aynı bilgiyi veya ürünü öneriyor, bu da daha fazla yeni bilgi veya ürüne ulaşmamı engelliyor	1	2	3	4	5
4	Yapay zekâ hobilerimi ve ilgi alanlarımı biliyor	1	2	3	4	5
5	Yapay zekânın aktardığı bilgi ve ürünler kimliğime tam olarak uyuyor	1	2	3	4	5
6	Yapay zekâ tarafından bana aktarılan bilgiler çok doğru	1	2	3	4	5
7	Yapay zekâ neye ihtiyacım olduğunu çok iyi biliyor	1	2	3	4	5
8	Yapay zekânın görevleri yerine getirirken kullandığı dili veya davranışları anlamak çoğu zaman zordur	1	2	3	4	5
9	Yapay zekâ, görev yürütme sırasında tutarlı bir şekilde güven gösterir	1	2	3	4	5
10	Yapay zekâ, görevleri yerine getirirken niyetlerimi sürekli olarak yanlış yorumluyor	1	2	3	4	5
11	İnsanlara kıyasla yapay zekâ ile daha rahat iletişim kuruyorum	1	2	3	4	5
12	Yapay zekâ beni artık yalnız hissettirmiyor	1	2	3	4	5
13	İnsanlarla karşılaştırıldığında, yapay zekâ ile daha samimi iletişim kuruyorum	1	2	3	4	5
14	Yapay zekâ benim psikolojik danışmanım	1	2	3	4	5
15	Yapay zekâ bana genellikle pozitif enerji veriyor	1	2	3	4	5
16	Yapay zekânın kendi bağımsız kişiliği vardır	1	2	3	4	5
17	Yapay zekâ bir filozof gibi düşünebiliyor	1	2	3	4	5
18	Yapay zekâ her zaman kişisel kazançlar ve kayıplar konusunda endişelidir	1	2	3	4	5
19	Sağlıklı olmak büyük ölçüde şans işidir.	1	2	3	4	5
20	Ben ne yaparsam yapayım, sağlıklı ya da hasta olacaksam zaten olan olur.	1	2	3	4	5
21	Sağlıklıysam bu Allah'ın bir lütfudur.	1	2	3	4	5
22	Sağlıklı olmak şans işidir	1	2	3	4	5
23	Ne yaparsam yapayım sağlığımı değiştiremem	1	2	3	4	5
24	Egzersiz yapar ve doğru beslenirsem sağlıklı kalırım.	1	2	3	4	5
25	Sağlıklı olup olmamak bana bağlıdır.	1	2	3	4	5
26	İstediğim kadar sağlıklı olabilirim	1	2	3	4	5
27	Sağlıklı kalmak için yapmam gerekenler konusunda sık sık kafam karışıyor.	1	2	3	4	5
28	Daha sağlıklı olmayı isterim, fakat bunun için yapmam gerekenleri henüz yapamıyorum.	1	2	3	4	5
29	Sağlığı koruyan yiyecek türleri üzerine o kadar çok farklı bilgi var ki ne yapmam gerektiğini bilmiyorum	1	2	3	4	5
30	Sağlıklı beslenme hakkında okuduğum her şeyi anlayamıyorum.	1	2	3	4	5
31	Sağlığımı çok düşünürüm	1	2	3	4	5
32	Benim için sağlıklı olan şeylere daha fazla para harcamaya hazırım.	1	2	3	4	5

33	Sağlığım hayatımdaki en önemli düşüncedir.	1	2	3	4	5

Anketimiz Bitmiştir.
Zaman ayırıp katıldığınız için teşekkür ederiz.
Sormak istedikleri herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeden çalışma bittikten sonra araştırmacıya yorum almak ya da sonuçlarla ilgili bilgi istemek için iletişime geçebilirsiniz.