T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

ÇAĞIMIZIN İNOVASYONU ROBOTLAR: SAĞLIK SEKTÖRÜNDE NİCEL BİR ARAŞTIRMA

ALİ YILDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. ERTUĞRUL ÇAVDAR

ARALIK - 2023

KASTAMONU

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Ali YILDIRIM

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇAĞIMIZIN İNOVASYONU ROBOTLAR: SAĞLIK SEKTÖRÜNDE NİCEL BİR ARAŞTIRMA

ALİ YILDIRIM

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
DANIŞMAN: DOÇ. DR. ERTUĞRUL ÇAVDAR

Günümüzde diğer sektörlerde olduğu gibi sağlık sektöründe de hizmet robotlarının kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu nedenle hizmet robotları ile ilgili sağlık hizmeti alan hastaların tutumlarının araştırılması önem arz etmektedir. Bu amaçla bu çalışmada sağlık sektöründe hizmet robotları ile ilgili algılanan avantaj ve dezavantaj ile algılanan değerin hizmet robotlarını kullanım niyeti üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla 394 hastadan anket ile veri toplanmıştır. Yapısal eşitlik modeli analizi sonucunda algılanan avantaj ve algılanan değerin hizmet robotları kullanım niyetini pozitif yönde anlamlı olarak etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Algılanan dezavantajın ise kullanım niyetini anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca sektöre ve araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Hizmet robotları, İnovasyon, Sağlık Sektörü

Aralık 2023, 78 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

ROBOTS, THE INNOVATION OF OUR AGE: A QUALITATIVE STUDY IN THE HEALTH SECTOR

ALİ YILDIRIM

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCE

DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION

SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. ERTUĞRUL ÇAVDAR

Today, the use of service robots is becoming widespread in the health sector as in other sectors. For this reason, it is important to investigate the attitudes of patients receiving health services related to service robots. For this purpose, in this study, the effect of perceived advantages and disadvantages and perceived value on the intention to use service robots in the health sector was investigated. For this purpose, data were collected from 394 patients by questionnaire. As a result of structural equation modelling analysis, it was found that perceived advantage and perceived value positively and significantly affect the intention to use service robots. On the other hand, it was determined that perceived disadvantage did not significantly affect the intention to use. The study also made recommendations to the sector and researchers.

KEYWORDS: Service robots, innovation, healthcare

December 2023, 78 Page

TEŞEKKÜR

Eğitimimi ve araştırmamı bitirmem için bana güç ve dayanıklılık verdiği için öncelikle Allah'a şükretmek istiyorum. Araştırmamı, hayatımın her aşamasında bana destek olan sevgili anne ve babama ithaf ediyorum. Danışmanım ve değerli Hocam Doç. Dr. Ertuğrul ÇAVDAR 'a destekleri ve düşünceli tavsiyeleri için çok teşekkür ederim. Aileme teşvikleri ve destekleri için sonsuz teşekkürler.

Ali YILDIRIM

Kastamonu, 2023

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TAAHHÜTNAME ..... **ii**
ÖZET ..... **iii**
ABSTRACT ..... **iv**
TEŞEKKÜR ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vi**
ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ ..... **viii**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **ix**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **ix**
1. GİRİŞ **1**
2. İNOVASYON **4**
2.1 Yapay Zekâ 6
2.2 Nesnelerin İnterneti 8
2.3 Sağlık Sektöründe İnovasyon 9
3. HİZMET ROBOTLARI **16**
3.1 Sağlık Sektöründe Hizmet Robotları 21
3.2 Hizmet Robotlarının Avantajları 27
3.3 Hizmet Robotlarının Dezavantajları 31
4. LİTERATÜR TARAMASI VE ARAŞTIRMA HİPOTEZLERİNİN OLUŞTURULMASI **35**
4.1 Avatanjın Kullanım Niyetine Etkisi 35
4.2 Dezavantajın Kullanım Niyetine Etkisi 38
4.3 Algılanan Değerin Kullanım Niyetine Etkisi 43
5. YÖNTEM **46**
5.1 Araştırmanın Amacı 46
5.2 Araştırmanın Önemi 46
5.3 Araştırmanın Evren ve Örneklemi 46
5.4 Araştırmanın Ölçekleri ve Veri Toplama Yöntemi 46
5.5 Araştırmanın Modeli 46
6. BULGULAR **48**
6.1 Demografik Bulgular 48
6.2 Ölçeklerin Geçerlik ve Güvenilirliği 49
6.2.1 Keşfedici Faktör Analizi 50
6.2.2 Doğrulayıcı Faktör Analizi 53
6.2.3 Yakınsak ve Bileşen Geçerliği 57
6.2.4 Güvenilirlik Analizi 58
6.2.5 Normal Dağılım Testi 58
6.3 Korelasyon Analizi 59
6.4 Yapısal Eşitlik Modeli 60
7. SONUÇ VE ÖNERİLER **62**
7.1 Sonuç 62
7.2 Öneriler 63
7.2.1 Sektöre Öneriler 63
7.2.2 Araştırmacılara Öneriler 65
KAYNAKLAR **67**

EKLER.....77
EK A Anket Formu 78

ŞEKİLLER VE GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 5.1 Araştırmanın Modeli 47
Şekil 6.1 Algılanan Avantaj DFA 54
Şekil 6.2 Algılanan Dezavantaj DFA 55
Şekil 6.3 Algılanan Değer DFA 56
Şekil 6.4 Kullanım Niyeti DFA 56
Şekil 6.5 Yapısal Eşitlik Modeli 60

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 6.1 Kişisel Demografik Bulgular 48
Tablo 6.2 Hastane Tercih ve Ziyaret Sıklığı Bulguları 49
Tablo 6.3 Algılanan Avantaj KFA Bulguları 50
Tablo 6.4 Algılanan Dezavantaj KFA Bulguları 51
Tablo 6.5 Algılanan Değer KFA Bulguları 52
Tablo 6.6 Kullanım Niyeti KFA Bulguları 52
Tablo 6.7 DFA Uyum İyiliği Değerleri 57
Tablo 6.8 Yakınsak ve Bileşen Geçerliliği 58
Tablo 6.9 Güvenilirlik Analizi 58
Tablo 6.10 Normal Dağılım Testi 59
Tablo 6.11 Korelasyon Analizi 59
Tablo 6.12 Yapısal Eşitlik Modeli Uyum İyiliği Değerleri 60
Tablo 6.13 Model Analiz Bulguları 61

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
KFA	: Keşfedici Faktör Analizi
Nİ	: Nesnelerin İnterneti
YZ	: Yapay Zeka

1. GİRİŞ

Günümüzde, hizmet sektörü, verimlilik artışları ve hizmet sanayileşmesi açısından on sekizinci yüzyılda başlayan imalat sanayi devrimine benzer bir dönüm noktasında gibi görünmektedir. Hızla gelişen, daha iyi, daha akıllı, daha küçük ve daha ucuz hale gelen teknoloji yakın gelecekte neredeyse tüm hizmet sektörlerini dönüştürecektir. Nitekim, günümüzde, robot teknolojisinin kameralar, sensörler, konuşma tanıma ve yapay zekâ (YZ) ile birlikte sunduğu fırsatlar özellikle heyecan vericidir (Wirtz vd., 2018). YZ ve robotik gibi ileri teknolojilerdeki bu hızlı büyüme, küresel olarak her sektörde işin doğasını dönüştürmektedir. Bunda hiç şüphesiz Endüstri 4.0'ın etkisi önemlidir. Çünkü, Endüstri 4.0 bir zamanlar insan becerileri ve faaliyetleri gerektiren iş görevlerinin otomasyonuna yol açmıştır (Sobhanmanesh vd., 2023). Bu nedenle, Endüstri 4.0 kavramı yenilikçi dijitalleşmeyi tanımlamaktadır. Şu anda Endüstri 4.0 nispeten yeni bir kavram olmasına rağmen, birçok uzman şimdiden insan-makine iş birliği ve etkileşiminde yeni bir paradigmaya yol açacak beşinci bir sanayi devrimini yani Endüstri 5.0'ı öngörmektedir. Endüstri 5.0'ın amacı insan kabiliyetini robotların hızı, üretkenliği ve tutarlılığı ile birleştirmektir. Bu nedenle robotların günlük hayatta kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve hizmet robotları karmaşık ve tekrarlayan görevlerde insanlara yardımcı olmaktadır (Parvez vd., 2022). Endüstri 5.0, insanlar ve robotlar arasındaki işbirliğiyle ilgilidir ve bu, birçok kuruluş için bir dizi değişikliği beraberinde getirecektir. Bu, normalden daha fazla açıdan insana benzeyen teknolojiyi içermektedir. Bu robotların insan ırkının tamamında önemli değişiklikler meydana getirme olasılığı da son derece yüksektir (Ikumapayi vd., 2023). Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0'dan her sektör gibi sağlık sektörü de etkilenmiştir. Özellikle robotların kullanımı konusunda sağlık sektöründe de artış gözlemlenmektedir. Bu artıştaki en önemli tetikleyici faktörlerden birisi ise COVID-19 küresel salgını olmuştur. COVID-19 hastalığı son derece bulaşıcıydı ve sağlık personeli de dahil olmak üzere hastaların tüm temaslılarını tehlikeye sokmaktaydı. Bu nedenle, enfeksiyona karşı bağışıklığı olan ve dezenfekte edilmesi kolay robotların pandemiye karşı savaşta hayati bir rol oynaması önerildi (Wang ve Wang, 2021). Dolayısıyla COVID-19 ile birlikte sağlık sektöründe de dijitalleşme alanında gelişmeler meydana geldi. Diğer sektörlerde olduğu gibi sağlık sektöründe de sıfır temaslı iş kültürü anlayışında gelişme görüldü.

Dolayısıyla sağlık sektöründe de akıllı teknolojilerin kullanımı yaygın hale geldi. Akıllı hizmet uygulamalarının kapsamı genişledikçe ve akıllı hizmet kullanımı patladıkça, sıfır temaslı iş kültürünün sağlık sektörü üzerinde büyük bir etkisi olduğu açıktır (Lee, 2022). Elbette bu gelişme endüstri sektöründeki kadar hızlı olmadı. Bunun nedeninin hizmetin doğası gereği kişiler arası bakım sağlamanın getirdiği zorluklar nedeniyle sağlık sektörüne diğer sektörlere kıyasla daha az ilgi gösterilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum, hasta bakım ihtiyaçlarına yardımcı olacak robotların geliştirilmesinde gecikmelere neden olmuştur. Biraz önce de açıklandığı gibi bu durum küresel salgın ile beraber değişiklik göstermiştir. Üretkenliği artırmak, kişiden kişiye teması sınırlamak ve bu hastalığın son derece bulaşıcı doğası nedeniyle sağlık çalışanlarının kaybındaki önemli artışı telafi etmek için hemşirelere ve sağlık çalışanlarına yardımcı olacak hizmet robotlarına yönelik bir talep meydana gelmiştir. Bakım kalitesinden ödün vermeksizin, robotik uygulamalar sürdürülebilir ve uygun maliyetli sağlık hizmeti sunumu vaat edebilmekte ve robot teknolojisi sağlık sektöründe birçok alanda kullanılabilmektedir (Holland vd., 2021).

Artan nüfus ve azalan sağlık personeli nedeniyle hasta/doktor oranının düşük olması, gelişmekte olan ülkelerin sağlık sektöründeki en önemli sorunlardan biri haline gelmektedir. İşlevsel sağlık hizmetlerinin sayısının oransal olarak azalması nedeniyle insanlar sağlık ihtiyaçlarını yeterli düzeyde karşılayamamaktadır (Gani vd., 2023). Sağlık sektöründe de dijitalleşme oranının artması sonucu bu aksaklıkların önemli ölçüde giderilebileceği düşünülmektedir. Sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesinde kullanılabilecek en önemli teknolojik gelişme ise hizmet robotlarıdır. Ancak sağlık hizmeti ortamlarındaki insanların bu robotları nasıl algıladıkları önemlidir. Bu nedenle, insanların hizmet robotlarını nasıl algıladıklarını ve algılarının robotları kabullenmelerini etkileyip etkilemediğini araştırmak gerekmektedir. Hizmet robotlarını yanlış algılayan hastaların bu algıları basit duygusal destek robotlarından bile alabilecekleri faydalı etkileri engelleyebilir (Burton vd., 2020).

Dünya genelinde birçok sağlık sistemi doktorlar, hemşireler ve destek personeli de dahil olmak üzere sağlık çalışanı açığıyla karşı karşıyadır. Hizmet robotları, tıbbi uzmanlık gerektirmeyen görevleri yerine getirerek boşluğu doldurmaya yardımcı olabilir ve insan sağlık çalışanlarının hasta bakımının daha karmaşık ve kritik

yönlerine odaklanmasına olanak tanıyabilir. Robotlar yorulmadan günün her saati çalışabilir ve hastaların izlenmesi veya rutin temizlik ve bakım gibi belirli görevlerin sürekli olarak yapılabilmesini sağlayabilir. Sağlık hizmeti sunumunun genel kalitesini, güvenliğini ve verimliliğini artırabilir. Bu sayede hem hastalara hem de sağlık hizmeti sağlayıcılarına fayda sağlayabilir. Robotlar, hareket kabiliyeti kısıtlı hastalara hareket kabiliyeti, eşya getirme veya refakat sağlama gibi çeşitli şekillerde yardımcı olabilir. Bu, engelli veya hareketlilik sorunları olan hastalar için genel deneyimi iyileştirir. Robotlar günün her saati yardım ve hizmet sağlayabilir, böylece hastaların günün veya gecenin herhangi bir saatinde bakım ve desteğe erişebilmelerini sağlar. Bu sayede sağlık çalışanlarının yükünü azaltırken genel bakım kalitesini ve hasta deneyimini artırma potansiyeline sahiptir ve sonuçta hastalara ve sağlık sistemine bir bütün olarak fayda sağlar. Bu nedenle bu çalışmada sağlık hizmetleri alanında kullanılan hizmet robotları ile ilgili hastaların algılanan avantaj, algılanan dezavantaj ve algılanan değerin hizmet robotlarını kullanım niyetleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

2. İNOVASYON

İnovasyon yeni bir kavram değildir. Modern toplum ve organizasyonlardaki önemi önemli ölçüde artmış ve kapsamı genişlemiştir. Günümüzde, doksanlı yıllardaki yeni ürün geliştirme önyargısından, daha geniş bir inovasyon anlayışı gelişmiştir. Günümüzde inovasyon aynı zamanda yeni teknolojileri, süreçleri, hizmetleri, iş modellerini ve uygulamaları ve hatta organizasyonel yeniden icatları da içermektedir (Vlok, 2012). Methe (1992) inovasyonu, yeni ürünlerin geliştirilmesinde kendini gösteren teknolojideki bir değişiklik olarak tanımlamaktadır. İnovasyonun yaygın olarak kullanılan bir tanımı ise bireye, gruba veya daha geniş bir topluma önemli ölçüde fayda sağlamak üzere tasarlanmış, ilgili benimseme birimi için yeni olan fikirlerin, süreçlerin, ürünlerin veya prosedürlerin bir rol, grup veya kuruluş içinde kasıtlı olarak tanıtılması ve uygulanması (West ve Farr, 1990) şeklindedir. İnovasyon, organizasyon kültürünün inovasyonu teşvik edebildiği veya bastırabildiği ve bunun sonucunda araştırma enstitülerinin, üniversitelerin, firmaların, organizasyonların ve benzerlerinin genel performansını etkileyebileceği bir rekabet ortamında vizyon odaklı firmalar için ayrılmaz sayılan kilit faktörler arasındadır (Li vd., 2018). İnovasyon, bir ürünün, sürecin, imalatın veya yeni ekipmanın fikir oluşturma, teknoloji geliştirme, üretim ve pazarlama süreci ile ilgili tüm faaliyetlerin yönetimidir. Dolayısıyla inovasyon, tüm bu süreçlerin bir birleşimidir (Semuel vd., 2017). İnovasyon, bir yanda ayrı bir ürün ya da sonuç olarak, yani yeni bir cihaz, yöntem ya da fikir olarak ya da yeni bir şeyin tanıtılması açısından bir süreç olarak da algılanabilir (Groselj vd., 2021).

Çalışma ortamında inovasyon, fikirlerin üretilmesi ve savunulmasının yanı sıra ürünler, süreçler ve uygulamalar açısından yeniliklerin çalışma ortamında özümsenmesine olanak tanıyan bir süreci ifade eder. Bilgi yoğun kuruluşlarda inovasyon, çalışanların kendilerini geliştirmelerine yönelik fırsatlar ve bilginin kuruluş içinde yayılması ile pozitif olarak ilişkilidir (Oppi vd., 2020). İşyerinde inovasyon, bir şeyler yapmanın yeni ve iyileştirilmiş yollarını geliştirme ve tanıtma girişimlerinin süreci, sonuçları ve ürünleridir. Bu sürecin yaratıcılık aşaması, fikir üretme ve yenilik, fikirlerin daha iyi prosedürlere, uygulamalara veya ürünlere doğru uygulanmasının sonraki aşamasına atıfta bulunur. İnovasyon her zaman tanımlanabilir faydalarla sonuçlanacaktır (Anderson vd., 2014). Dolayısıyla inovasyon kurumun kültürü ve

iklimi ile de bağlantılı bir kavramdır. Yenilikçi ve dinamik bir organizasyon iklimine sahip olmak, sağladığı destek ve kaynaklar nedeniyle inovasyonun tanıtılmasını ve benimsenmesini çok daha kolay hale getirir. Böyle bir örgüt iklimi, çalışanların tehdit edilmeden veya olumsuz anlaşılma veya reddedilme endişesi duymadan rahat ve açık bir şekilde etkileşim kurmalarını ve birbirlerine güvenmelerini sağlar. Yüksek düzeyde ekip performansına yol açan öğrenme davranışını destekler ve inovasyon davranışlarını geliştirir (Alblooshi vd., 2021).

Organizasyonlar, değişim bağlamında temel yetkinliği geliştirmek için bireysel, grup ve organizasyonel düzeylerde daha yenilikçi olmalıdır (Feng vd., 2016). Bir organizasyon inovasyonu gerçekleştirmek için risk alma davranışını teşvik etmeli, yeterli kaynakları tahsis etmeli ve iş yerinde yenilikçi bir iklim oluşturmalıdır (Jaiswal ve Dhar, 2015). Nitekim Klein ve Knight (2005) yenilikçi uygulama politikalarının, organizasyon ikliminin, yönetici desteğinin ve mali kaynak ayırmanın inovasyon uygulama davranışını etkilemede kritik bir rol oynadığını belirtmektedir. Artan teknoloji değişiklikleri, müşteri ihtiyaçları ve küresel ekonomik entegrasyon, firmaları birçok zorlukla karşı karşıya bırakmaktadır. Bu nedenle, organizasyonun inovasyon yeteneği, rekabet avantajı ve sürdürülebilir başarı elde etmenin çok önemli bir yolu olarak görülmektedir (Le ve Lei, 2019,). Ayrıca organizasyonel inovasyon, bir şirketin sürdürülebilir başarısını ve ekonomik büyümesini sağlamanın anahtarı olarak kabul edilmektedir (Jia vd., 2018).

Dünya giderek daha teknolojik bir hale gelirken, insanların yaşam biçimindeki değişiklikleri gözden kaçırmak neredeyse zordur. YZ, bulut bilişim ve blok zinciri gibi giderek artan sayıda teknoloji atılımı, toplumu ve pazarı hızla ve sürekli olarak değiştirmektedir. Değişimin bir sonucu olarak, artan pazar rekabeti baskısı, şirketleri bu baskının üstesinden gelmek için yenilikçi çözümler aramaya itmektedir. Şirketler yenilikçi olma ve çalışanlarının yenilik yapmasını sağlamak için çeşitli yeni yaklaşımlar deneme konusunda güçlü bir eğilime sahiptir (Meidute-Kavaliauskiene vd., 2021b). Bu yeni yaklaşımlar arasında YZ destekli hizmet robotları gösterilebilmektedir. Bu da hizmet kalitesinin iyileştirilmesine de olanak sağlayan hizmet inovasyonunun önemini ortaya koymaktadır. Hizmet inovasyonu, yeni ve

mevcut hizmetler arasındaki fark olarak anlaşılır ve bu nedenle şirket ve/veya pazar için yeni olan tüm hizmet sunumlarını ve süreçlerini içerir (Sehgal ve Gupta, 2020).

Hizmet inovasyonları sadece hizmet firmalarındaki inovasyonları değil, aynı zamanda imalat firmalarındaki hizmet inovasyonlarını da içermektedir ve bunun sonucunda inovasyon, hizmet ekonomisini ilerleten itici güçlerden biri haline gelmiştir. Büyük veri, bulut platformları ve muazzam işlem gücünün ortaya çıkmasıyla birlikte, YZ destekli hizmet inovasyonları çok sayıda teknolojik değişimin temelini oluşturmakta ve finans, pazarlama, sağlık hizmetleri, eğitim, seyahat ve konaklama, eğlence gibi çok çeşitli sektörleri dönüştürmektedir (Akter vd., 2023).

Bu nedenle çalışmanın bu kısmında çalışmanın konusu ile bağlantılı olarak hizmet robotlarının gelişiminde en önemli faktörler arasında yer alan ve günümüzün önemli inovasyon kaynakları olan YZ nesnelerin interneti (Nİ) kavramlarından bahsedilmiştir. Ayrıca özellikle YZ, Nİ ve robotik destekli sağlık sektöründeki inovasyon uygulamalarından bahsedilmiştir.

2.1 Yapay Zekâ

Teknolojik değişim, inovasyonun kritik bir itici gücü olarak ekonomik büyümeyi, endüstri yapısını ve rekabet stratejisini etkilemektedir. Dördüncü Sanayi Devriminin kilit güçlerinden biri olan YZ, hizmet inovasyonunu yeniden yapılandırarak önemli bir teknolojik değişim meydana getirmektedir (Akter vd., 2023).

YZ, makinelerin insan beyni gibi düşünmesini sağlayan ve karşılaştıkları problemlere karşı çözüm üretmeye çalışan bir bilim dalıdır. İnsan beyninin tam olarak anlaşılamaması YZ kavramının da açıklanmasını zorlaştırmaktadır. YZ akıl yürütebilme, karar verebilme ve geçmiş tecrübelerden yararlanarak gelecek ile ilgili öngörüde bulunabilme yeteneğini bilgisayarların kullanabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Ses algılama, görüntü işleme, dil işleme ve karar verme yetenekleri YZ'nin özellikleridir (Seyitoğlu, 2019). YZ, bilgisayarların karmaşık verileri inceleme ve yorumlama yeteneği olarak tanımlanır ve insan benzeri bilişsel eylemler gerçekleştirmelerini sağlar. Yani, YZ, bir makinenin normalde insan zekası gerektiren süreçleri gerçekleştirme yeteneğidir (Trenfield vd., 2022). YZ teknolojisi insan

özelliklerinin makinelere öğretilerek karmaşık sorunlarda makinelerin insan gibi düşünmesini sağlayarak sorunlara çözüm üretmek amacıyla geliştirilmiştir. Makineler karar verme yeteneğini algoritmalar oluşturarak modelleme yapmakta ve öğrenmektedir. Böylece YZ uygulamaları ile insanların yapacağı işlemler daha kısa zamanda başarılı bir şekilde yapılabilmektedir (Başkaya ve Karacan, 2022). Günümüzde YZ, önceden programlanmadan kalıpları belirlemek, kararlar önermek ve senaryolar yazmak amacıyla büyük hacimli yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verileri toplamak, analiz etmek ve işlemek için insanlar gibi hareket eden eğitimli makineleri ifade etmektedir (Akter vd., 2023). Bir sistemin algılamasını, anlamasını, tepki vermesini ve öğrenmesini sağlayan bir dizi teknoloji olan YZ, yalnızca otomasyona izin vermekle kalmamakta, aynı zamanda makinelerin mekanik, analitik, sezgisel ve empatik zekâ göstermelerini de sağlamaktadır (Chi vd., 2021). YZ uygulamaları verilere entegre edilerek çalışmaktadır. YZ teknolojisi ile veriler işlenerek ihtiyaç duyulan alanlarda kullanılmaktadır. YZ teknolojisinde büyük veri setleri kullanılmaktadır. Çünkü YZ uygulamalarının temel hammadde kaynağını veriler oluşturmaktadır. Önceleri kişisel veriler YZ teknolojisinde kullanılırken, günümüzde ise YZ uygulamaları kullanılarak kişisel verilerle ilgili çıkarımlar yapılmaktadır. YZ uygulamaları ile veriler işlenerek algoritmalar ve yöntemler oluşturulmaktadır. YZ ile ses ve/veya görüntü tanıması ile tespit veya tahmin yapılarak günümüzde yoğun olarak kullanılmaktadır (Başkaya ve Karacan, 2022). YZ onlarca yıldır incelenmektedir. YZ teknolojisi sağlık alanında çeşitli şekillerde kullanılabilir. Örneğin, tıbbi bakımı iyileştirmek, dijital zekayı tıbbi ekipman ve aletlere dahil ederek prosedürleri geliştirmek veya hataya neden olan faktörleri belirlemek için hasta kayıtlarını değerlendirmek için bir araç sağlamak ve mevcut tedaviler ışığında yeni tedaviler önermek (Amjad vd., 2023). Makine zekâsı olarak da bilinen YZ, ilaç sektöründe de önemli faydalar sağlayabilir (Trenfield vd., 2022). YZ ayrıca sağlık uzmanlarının hastaları gündelik yaşamlarını sürdürürken onları örneğin evlerinde izlemelerine, daha doğru ve gerçek zamanlı ölçümler sağlamalarına ve sonuçları tehlikeye atabilecek dış faktörlerden kaçınmalarına olanak tanır. Bu sayede, bir hastanın yaşamsal belirtileri, hastaya, sağlık uzmanına ve hatta sağlık kurumuna ek

yük getirmeden, uyku saatlerinde bile sürekli olarak izlenebilir (Trenfield vd., 2022, s.10).

2.2 Nesnelerin İnterneti

Nİ, uzaktaki cihazları izleyebilen, kontrol edebilen ve bunlarla bilgi alışverişinde bulunabilen akıllı cihazlardan oluşan bir ağdır. Farklı segmentlerde kullanılmakta olan çeşitli Nİ tabanlı uygulamalar vardır ve bunlar son kullanıcılara olumlu geri dönüşler sağlayarak gelişmiştir. Veri Analitiği, çeşitli Nİ uygulamalarının gelişiminde ve başarısında kilit bir rol oynamaya başlamıştır. Çünkü, ağa bağlı Nİ cihazlarından elde edilen veri kümelerini etkili bir şekilde kullanmak için çok sayıda veri analitiği aracı mevcuttur (Jagatheesaperumal vd., 2022). Nİ, kararları desteklemek amacıyla hem kullanıcılar hem de çevre hakkında yeni bilgiler ve farkındalık kazanmak için akıllı cihazların diğer akıllı nesnelerle etkileşime girdiği senaryoları mümkün kılmaktadır (Aceto vd., 2020).

Nİ'nin uygulanması, sensörler ve robotlar gibi temel etkinleştirici teknolojilere bağlıdır. Nİ'de yer alan aşamalar genel olarak algılama, depolama ve veri analizi olarak kategorize edilebilir. Algılama, sisteme veri biçiminde girdi sağlayan ve verileri depolanmak üzere ileten sensörlere büyük ölçüde bağımlıdır. Bunlar klinik tedavileri izlemek için kullanılan biyosensörler olabileceği gibi, üretim ve tedarik zincirlerinde kullanılan sensörler de olabilir. Algılama sonrası veriler alınır ve depolanan yazılımlar tarafından analiz edilebilir (Awad vd., 2021).

Nİ'nin hızlı gelişimi, günlük hayatımızın birçok alanında geniş bir kabul görmekte ve giderek daha fazla benimsenmektedir. Nİ teknolojilerinin sağlık hizmetlerine uygulanmasıyla, sağlık hizmetlerinde dramatik bir iyileşmeye tanık olunması ve böylece insanlara verilen hizmet kalitesinin artması beklenmektedir. Özellikle sağlık robotlarının çeşitli ekipmanlarından kaynaklanan ağır iletişim yükünü hafifletmek bu beklentiler arasında yer almaktadır (Wan vd., 2020). Nİ'nin sağlık alanına dahil olmasından önce hastalar doktorları aramak, doktor kliniklerini ziyaret etmek ve/veya kısa mesaj yoluyla iletişim kurmak gibi geleneksel sistemleri kullanıyordu. Bu geleneksel sistemlerde, ne doktorlar ne de hastaneler hastaların sağlığını gerçek

zamanlı olarak izleyemiyor veya takip edemiyordu ve sağlık paradigmalarında akıllı cihazlar ve bunların altyapısı gelişmediği için hastalara gerçek zamanlı çözümler de mümkün değildi. Ancak Nİ'nin sağlık alanına dahil olmasından sonra işler büyük ölçüde değişti. Sadece sağlık altyapısı üzerindeki genel iş yükünü azaltmakla kalmadı, aynı zamanda hastaların gerçek zamanlı takibi ve çözümü de mümkün oldu (Ketu ve Mishra, 2021).

Ana Nİ paradigmasından esinlenerek, sağlık alanında her biri kendine özgü özelliklere sahip bir dizi varyasyon türetilmiştir. Bunlardan en önemlisi giyilebilir Nİ dir. Giyilebilir Nİ, otomatik müdahaleler için bir ekosistem elde etmek üzere tele-sağlık uygulamayı amaçlamaktadır. Vücuda takılan sensörlerden yararlanan giyilebilir Nİ, bireylerin günlük yaşam kalitesini artırmada yararlı verilerin izlenmesini sağlamakta ve hastaları tıbbi altyapılara bağlamaktadır (Aceto vd., 2020). Dolayısıyla, bu varyasyonlar sayesinde Nİ, akıllı tıbbi cihazların entegrasyonunu ve sağlık verilerinin uzaktan kapsamlı bir şekilde paylaşılmasını destekleyen ağa bağlı sağlık hizmetleri sağlamaktadır. Akıllı cihazlar sağlık hizmetlerinde uzaktan izlemeyi mümkün kılmakta ve geleneksel sağlık hizmetleri kavramını akıllı sağlık hizmetleri olarak değiştirmektedir. Böylece, akıllı giyilebilir cihazlar tarafından algılanan sağlık verileri, sağlık hizmeti sunumunu iyileştirmek için sağlık uzmanları tarafından uzaktan erişilmekte, işlenmekte ve analiz edilmektedir. Bu sayede hastaya özel tedaviyi, proaktif izlemeyi, etkili teşhisi, erken ve doğru hastalık tespitini mümkün kılmaktadır (Mbunge vd., 2021).

2.3 Sağlık Sektöründe İnovasyon

Sağlık hizmetleri sektörü çok sayıda farklı alt sektörden oluştuğu için tanımlanması zordur. Bu sektörler arasında ilaç, cerrahi cihazlar, sağlık bilişimi, teşhis teknolojileri, tedavi teknolojileri gibi belirli sağlık teknolojisi türleriyle ilgili olanlar bulunmaktadır (Savory ve Fortune, 2014). Dolayısıyla sağlık sektörü çok karmaşık bir sektördür ve

operasyonları da çok komplikedir. Bu da sağlık sektöründe dijital dönüşümün ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Sağlık kuruluşları dünya çapında kamu yatırımlarında azalma, yüksek kaliteli bakım talebinde artış ve temel süreçlerin performansını iyileştirme baskısı olmak üzere üç ana zorlukla karşı karşıyadır. Bununla başa çıkabilmek için sağlık hizmetleri, genellikle birbiriyle çelişen durumlar olarak görülen verimlilik ve esnek performansı dengelemek zorundadır. Teknoloji, bu dengenin sağlanmasında kilit rol oynayan bir unsur olarak görülmektedir. Endüstri 4.0 hareketinden türetilen yeni bilgi ve iletişim teknolojileri, süreçlerin, hizmetlerin ve insanların dijitalleştirilmesi ve birbirine bağlanması yoluyla sağlık hizmetleri tedavilerini ve idari süreçleri desteklemek için uyarlanmıştır. Sağlık Hizmetleri 4.0 terimi de hasta merkezli sağlık hizmetlerinin gerçek zamanlı olarak özelleştirilmesini teşvik eden bu tür teknoloji odaklı bir yaklaşımı tanımlamak için ortaya atılmıştır (Da Rosa vd., 2021). Sağlık 4.0'ın teriminin ortaya çıkışıyla beraber de sağlık sektöründe inovasyon ve dijitalleşme önemli bir yere sahip olmuştur. Aslında, sağlık sektöründe inovasyon uzun zamandır kabul görmektedir. Tıbbi hizmetler ve teknolojilerdeki önemli ilerlemelere sayesinde sektör, inovasyon ve yeni ürün geliştirme için fırsatlar sunmaya devam etmektedir. Bu fırsatlar, diğer sektörlerden farklı olarak, sağlık sistemindeki kullanıcılar arasındaki etkileşim eksikliği nedeniyle her zaman fark edilmemiştir. Sağlık hizmeti kullanıcılarının rol ve hedefleri göz önünde bulundurulduğunda, sağlık hizmetlerinde inovasyonun sağlık çalışanlarının daha akıllı, daha hızlı, daha iyi ve daha uygun maliyetli çalışmalarına yardımcı olarak hastaya odaklanmalarına yardımcı olan değişiklikler olarak tanımlanabileceği belirtilmektedir (Cannavale vd., 2022). Sağlık hizmetlerine dijitalleşme ve teknoloji kullanımı ise hasta güvenliğinin iyileştirilmesine, insan hatası riskinin azaltılmasına, organizasyonel görevlerin kolaylaştırılmasına ve daha hassas tıbbi bakım sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca hastalığa odaklanmaktansa hastalara, yaşam kalitelerine ve refahlarına odaklanmaya geçişi sağlamaktadır. Dolayısıyla robotik gibi gelişmekte olan teknolojiler hasta merkezli bir yaklaşımı teşvik etmektedir. Bekleme sürelerinin azaltılması da ön görülmektedir. Bunun yanı sıra teknolojik gelişmeler sayesinde hastalar ve sağlık personeli mesaj servisleri aracılığıyla fotoğraf ve belge gibi bilgi alışverişinde bulunarak düzenli iletişim kurabilmektedir (Baudier vd., 2023). Sağlık

kurumları, personeli ve hastalar arasında iletişimin kurulabilmesi için ise çeşitli izleme cihazları geliştirilmiştir. Hastaların yaşamsal belirtilerini izleyen bu tıbbi cihazlar hastalıkların gerçek zamanlı, doğru teşhis ve tedavisini geliştirme kapasitesine sahiptir. Tıbbi bakımın sadece geleneksel klinik ortamlara değil, aynı zamanda evlere, işyerlerine ve seyahat yerlerine de nüfuz etmesini sağlarlar. Bu şekilde katılımcı tıp, fiziksel sağlık kuruluşlarının yükünü azaltırken, hastalara günlük yaşamlarıyla bütünleşen bir bakım sağlar. Cihazlar hastaları, bakımları üzerinde kontrol sahibi olmaları ve sağlıkları hakkında daha bilinçli kararlar almaları için güçlendirebilir. Dijital sağlık hizmetleri aynı zamanda nüfus düzeyinde kronik rahatsızlıkların önlenmesi ve yönetimini kolaylaştırmak için yeni yollar sunmaktadır (Awad vd., 2021).

Sağlık alanında kullanılan yeni teknolojiler, hekimlerin çalışmalarını, teşhislerin hızlı bir şekilde belirlenmesini, belirli tıbbi prosedürlerin uygulanmasını ve hastalarla iletişimi kolaylaştırmaktadır. Bazı teknolojiler hekimlerin en uygun tedaviyi daha kolay belirlemelerine, cerrahi müdahaleleri mümkün olduğunca hassas bir şekilde gerçekleştirmelerine ve hastaları izlemelerine yardımcı olmaktadır. Bu yeni teknolojiler, veri tabanlarında hızlı bir şekilde arama yapmaya ve normalde çok uzun zaman alacak belirli sorunlara hızlı yanıtlar vermeye olanak sağlamaktadır. Bu tıbbi teknolojiler, insan hatasını azaltma ve doktorlar veya hemşireler tarafından yapılan hatalar nedeniyle ortaya çıkabilecek sorunları sınırlama rolüne sahiptir (Niculescu vd., 2023).

Bir dizi teknoloji kronik hastalıkların önlenmesi veya yönetimi için fayda sağlamaktadır. Bunlar, sağlık göstergelerini sürekli olarak izleyen cihazları, tedavileri otomatik olarak uygulayan cihazları veya bir hasta bir tedaviyi kendi kendine uyguladığında gerçek zamanlı sağlık verilerini izleyen cihazları kapsamaktadır. Yüksek hızlı internet ve akıllı telefonlara erişimin artmasıyla birlikte, birçok hasta çeşitli sağlık ihtiyaçlarını yönetmek için mobil uygulamaları kullanmaya başlamıştır. Bu cihazlar ve mobil uygulamalar artık sağlık alanında giderek daha fazla kullanılmakta ve tıbbi Nİ aracılığıyla teletıp ve telesağlık ile entegre edilmektedir. Özellikle Nİ, mevcut tıbbi kaynakları birbirine bağlamak ve yaşlılara ve kronik hastalığı olan hastalara güvenilir, etkili ve akıllı sağlık hizmeti sağlamak için yaygın

olarak uygulanmaktadır. Nİ, gelecek vaat eden teknolojik, ekonomik ve sosyal beklentilerle modern sağlık hizmetlerini yeniden tasarlamaktadır (Karatas vd., 2022). Modern çağda en iyi sağlık hizmetleri sistemleri için YZ gibi modern teknolojilerin Nİ ile bir araya getirilmesi şarttır. Nİ sağlık sistemleri, sensör verilerinden hayati sağlık bilgilerini elde eder. Bu sensörler, Nİ kullanarak herhangi bir sağlık uygulaması geliştirmek için temel niteliklerdir. Vücut sıcaklığı sensörü, nabız ve kandaki oksijen sensörü, kan basıncı sensörü, hasta pozisyon sensörü (ivmeölçer), solunum sensörü, elektrokardiyogram sensörü (EKG), elektromiyografi sensörü (EMG) ve galvanik cilt tepkisi sensörü, sağlık izleme için yaygın olarak kullanılan bazı sensörlerdir (Jagatheesaperumal vd., 2022). Birbirine bağlı sağlık hizmetleri, sağlık hizmetlerinin yapılış şeklini de dönüştürecektir. Birbirine bağlı sağlık hizmetlerinin önemli bir yönü, tıbbi veri alışverişi yapmak ve tıbbi konsültasyonlar, eğitim, tedavi, izleme ve teşhisler gibi sağlık hizmetlerini uzaktan sağlamak için internet hizmetlerinin veya telekomünikasyonun kullanılması anlamına gelen teletıptır. Bu, sağlık uzmanlarının hastaları günlük yaşantılarını sürdürürken evlerinde izlemelerine, daha doğru ve gerçek zamanlı ölçümler sağlamalarına ve sonuçları tehlikeye atabilecek dış faktörlerden kaçınmalarına olanak tanımaktadır. Bu sayede, bir hastanın yaşamsal belirtileri, hastaya, sağlık uzmanına ve hatta sağlık kurumuna ek yük getirmeden, uyku saatlerinde bile sürekli olarak izlenebilmektedir (Trenfield vd., 2022). Uzaktan sağlık izleme faaliyetleri sağlık görevlilerinin hastalara evde uzaktan destek vermesini sağlayacaktır (Jagatheesaperumal vd., 2022).

YZ ve yüksek performanslı bilgi işlem, yeni hassas tıp çağında sağlık hizmetlerini yeniden tanımlamaya başlamıştır. Günümüzde tıbbi uygulamalar, hasta sonuçlarını hızlandırmak ve iyileştirmek için YZ ve makine öğrenmesi teknolojilerini kullanmaya başlamıştır. Makine öğrenimi ve YZ, insanların düşünce süreçlerini ifade ettikleri, yenilerini oluşturdukları ve mevcut kavramları test ettikleri güçlü bir dizi bilimsel bileşene sahiptir. Makine öğrenimi, veri kümesini analiz etmek ve bundan anlamlı sonuçlar çıkarmak için kullanılan algoritmalara dayanmaktadır. Makine öğrenimi algoritmaları tıbbi verileri işler ve hatta ilaç geliştirmede tedaviler ve adımlar önermektedir. Ayrıca tümörleri, kırıkları ve diğer karmaşık tıbbi durumları belirlememize de yardımcı olmaktadır (Jagatheesaperumal vd., 2022). Son yıllarda, makineler birçok bilişsel görevde insan performansına eşit ve daha üstün hale

gelmiştir. YZ'nin dönüştürücü gücü birçok sektöre yayılmıştır. YZ'nin sağlık hizmetleri üzerindeki etkisi çok umut vericidir ve çok yakın bir gelecekte sağlık alanlarını tamamen dönüştürebilecektir. YZ, hastane bakımı ve klinik araştırmalardan ilaç icadı ve teşhis tahminine kadar sağlıkla ilgili birçok alanda uygulanabilir. Güçlü hesaplama kaynaklarının hızla artan kullanılabilirliği ve düşük maliyeti, sağlık hizmetlerinin dijital dönüşümüne yol açmaktadır. Yenilikçi teknolojilerin bir hekimin günlük rutinine uygulanması, verilere ve büyük veri analitiğine gerçek zamanlı güvenli erişim sağlar. Bu da uzmanlar arasındaki işbirliğini artırarak tedavinin genel kalitesini iyileştirir (Habuza vd., 2021).

YZ kullanımı, kaynakların yönetimini kolaylaştırabilir ve maliyetleri düşürerek bakım kalitesini de artırabilir. Ayrıca, ameliyatlar için gerekli aletleri üretmek için 3D baskı, ameliyatlar sırasında çok faydalı olan artırılmış gerçekliğin yanı sıra ruhu güçlendirmek için rehabilitasyon ve eğlence için sanal gerçeklik, kaynakların, cihazların ve hastaların daha iyi kontrol edilmesi için RFID gibi diğer teknolojiler, bu tür hastalıkları daha iyi yönetmek ve kontrol etmek için akıllı hastanelerde sağlanabilir (Dwivedi vd., 2022). YZ sadece hastane operasyon yönetiminin verimliliğini artırmakla kalmamakta, aynı zamanda hasta merkezli sağlık hizmetlerini de mümkün kılmaktadır. Dahası, gelişmiş BT ile akıllı sağlık hizmetleri sağlık sektöründeki inovasyon çabalarına öncülük etmektedir. Hastaneler, sağlık personelinin hastalara hem çevrimiçi hem de çevrimdışı olarak tedavi ve teşhis hizmetleri sunduğu akıllı sağlık sistemleri kurmaya başlamıştır. Ayrıca, giyilebilir teknolojiler veya tıbbi cihazlar tedavi sonrası hasta sağlığı yönetimi için kullanılmakta ve belirli hastaneler için özel olarak geliştirilen uygulamalar hastaların durumlarını 7/24 kontrol edebilmektedir (Lee ve Lee, 2021). YZ destekli mobil uygulamalar, hasta verilerinin sesli olarak girilmesini ve personelin sesli komutlarıyla ilgili hasta verilerinin ve klinik fotoğraflar ve röntgenler gibi görüntülerin monitörlerde görüntülenmesini sağlayacak şekilde geliştirilmiştir (Dwivedi vd., 2022).

Ortopedi alanında yeni teknolojiler, çeşitli durumların erken teşhisinde, yenilikçi tedavilerin daha hızlı geliştirilmesinde ve hastaların perioperatif gözetiminde hekimlere yardımcı olmaktadır. Ortopedik cerrahide teknolojilerin genel amacı, cerrahi doğruluğu artırmak ve daha hızlı postoperatif rehabilitasyon sağlamak ve

hastalar için optimize edilmiş hizmetler sunmaktır. Teknolojik yenilikler, ameliyat öncesi cerrahi planlamada, implantların hassas intraoperatif yerleştirilmesinde, biyomekanik parametrelerin restorasyonunda ve ortopedik prosedürlerin verimli bir şekilde yürütülmesinde çok önemli bir role sahiptir. Travma bakımında, bilgisayar destekli sanal gerçeklik, 3D baskı teknikleri, gerçek zamanlı navigasyon ve bilgisayar rehberliğinde ve robot destekli cerrahi uygulamaları, total kalça artroplastisinde ve tümör rekonstrüksiyon cerrahisinde katlanarak büyümüştür (Niculescu vd., 2023).

Nİ, YZ, 3D ve robotik gibi teknolojiler, tıbbi personelin yerini almak yerine onların faaliyetlerini destekleme rolüne sahiptir. Otomatik ve derin öğrenmenin mevcut yetenekleri, hasta üzerinde gerçek zamanlı bir görev gerçekleştiren insan kaynağına büyük ölçüde bağımlı olduğundan, tamamen otonom bir cerrahi müdahale için henüz hazır değildir. Robotların giderek daha büyük ölçekte kullanılmasını destekleyenler, robotik sistemlerin minimal invaziv cerrahi müdahalelerin gerçekleştirilmesindeki faydalarını takdir etmekle birlikte, maliyetlerinin ve getirdikleri net faydaların eksikliğinin de farkındadırlar (Niculescu vd., 2023).

Tıbbi dronlar da dahil olmak üzere diğer dijital araçlar, özellikle hareket güçlüğü çeken veya erişilmesi zor yerlerde yaşayan hastalar için ilaç ve tedaviye erişimi iyileştirmek için kullanılabilmektedir. Benzer şekilde, tıbbi dronlar yerel hastanelere ve kliniklere teslim edilmek üzere numune toplamak için kullanılabilmektedir. Bu sayede, normalde zaman alan veya karayolu taşımacılığı yöntemleriyle ulaşılamayan hizmetleri kolaylaştırıp hızlandırabilmektedir. Birçok tıbbi cihazın artık diğer cihazlara veya sistemlere bağlanma ve bunlarla iletişim kurma yeteneğine sahip olması sayesinde, uzaktan izleme sürekli bir şekilde gerçekleştirilebilmekte ve hızlı müdahalelere olanak sağlamaktadır. Gerçekten de bu dönüştürücü teknolojiler, dahili sensörler, Nİ ve bulut bilişim kullanarak büyük ölçekli siber fiziksel sistemlere katkıda bulunmaktadır. Bu entegre bilgi ve iletişim teknolojileri sistemleri, daha önce izole edilmiş cihazların işbirliği yapmasına izin vererek kapalı döngü algılama, veri toplama ve bireyin ihtiyaçlarına göre uyarlanmış isteğe bağlı çıktılar sağlamaktadır (Awad vd., 2021).

Sağlık sektöründeki bahsedilen teknolojik gelişmeler insan-teknoloji etkileşimi konusunun önemini de beraberinde getirmektedir. Çünkü, sağlık hizmeti etkileşimleri

artık farklı seviyelerde insan etkileşimi ve dijital sağlık teknolojisini içeren çeşitli durum ve ortamlarda gerçekleşmektedir. Tele-sağlıktan sanal gerçekliğin bir sağlık danışmanlığında kullanılmasına kadar, insan-teknoloji etkileşimi sahip sağlık hizmetlerinin geleceği olarak lanse edilmektedir (Dodds vd., 2022). Dolayısıyla teknolojik ilerleme ile beraber o teknolojiyi kullanacak olan personel ve hastaların teknolojiye karşı tutumları ve teknoloji le etkileşim becerileri de önem arz etmektedir.

3. HİZMET ROBOTLARI

Robot, karmaşık görevleri yarı/tamamen otonom olarak yerine getirirken çevresini algılayabilen ve manipüle edebilen programlanabilir bir makine olarak tanımlanmaktadır. Tarihsel olarak 1960'larda, robotlar başlangıçta sıkıcı ve tatsız işler yapan fabrikalar ve imalat sanayileri ile sınırlı olan sıkıcı, titrek, kendine güvenmeyen ve tehlikeli cihazlar olarak ortaya çıkmıştır (Sinha vd., 2020). Başlangıçta mal üretimi ve dağıtımına yardımcı olmak için endüstriyel ve imalat makineleri olarak geliştirilmiştir (Shin, 2022). Ancak sensörlerin, aktüatörlerin ve YZ'nin gelişmesiyle robotlar daha akıllı hale gelerek daha etkileşimli, doğru ve verimli işbirlikçi robotlara dönüşmüştür (Sinha vd., 2020). Bu sayede, uygulaması hizmet sektörü de dahil olmak üzere ekonominin ve toplumun tüm sektörlerine yayılmıştır. Genel olarak, bir hizmet robotu, talimatlara ihtiyaç duymadan insanlar için yararlı fiziksel veya fiziksel olmayan hizmet görevlerini yerine getiren teknolojiyi ifade etmektedir. Robot teknolojisinin ilerlemesi, çoğu hizmet sektöründe profesyonel hizmet robotlarının benimsenmesini teşvik etmektedir (Shin, 2022). Günümüzde robotik, kişisel bakım, tıbbi, endüstriyel, lojistik, tarım, ormancılık, finans, hukuk, denizcilik, savunma, gıda, konaklama gibi çeşitli sektörlere önemli ölçüde kanatlarını açmıştır (Sinha vd., 2020).

Hizmet robotları insanları temsil edecek ve onlar gibi davranacak şekilde tasarlanmıştır. Müşteriler bu robotlarla olan etkileşimlerinin hizmet çalışanlarıyla olan etkileşimlerine benzer olmasını beklemektedir. Robotlar bu çalışanları temsil eder ve talep edilen bilgileri sağlar ve çalışanlar gibi işlev görür (Prentice ve Nguyen, 2021).

Robotlar insan benzeri, hayvan benzeri, nesne veya işlevsel gibi formlarda otonom makineler olarak tanımlanmaktadır (Bowen ve Morosan, 2018). Robotlar yaygın olarak karmaşık eylem dizilerini gerçekleştirebilen makineler olarak görülmektedir. Çeşitli sensörler ve diğer kaynaklardan aldıkları verilere dayanarak özerk karar verme yeteneğine sahiptirler. Ayrıca YZ sayesinde önceki bölümlerden öğrenebilirler (Wirtz vd., 2018). Robotlar, donanım ve yazılım bileşenlerini, ağ ve iletişim süreçlerini, mekanik aktüatörleri, kontrolörleri, işletim sistemlerini ve sensörleri fiziksel dünya ile etkileşim için bir araya getiren siber-fiziksel sistemlerdir. Tipik olarak 'endüstriyel otomasyon uygulamalarında kullanılmak üzere' veya 'insanlar için faydalı görevleri

yerine getirmek üzere' olmalarına bağlı olarak endüstriyel ve hizmet robotları olarak ikiye ayrılırlar (Fosch-Villaronga ve Mahler, 2021).

Hizmet robotları, otonom veya yarı otonom olarak insanlara hizmet sağlamak için insan davranışlarını taklit edebilen mekanik cihazlardır (Chiang ve Trimi, 2020). Hizmet robotları bir işletmenin ya da organizasyonun müşterileriyle etkileşime giren, iletişim kuran ve onlara hizmet sunan sistem tabanlı otonom ve uyarlanabilir arayüzler olarak tanımlanmaktadır (Wirtz vd., 2018). Bir robot fiziksel bir yapıya sahip olsun ya da olmasın, özerkliğe sahipse ve müşterilerle etkileşime girebiliyor, iletişim kurabiliyor ve onlara bir hizmet sunabiliyorsa hizmet robotları kapsamında değerlendirilir (Liu vd., 2022). Bartneck ve Forlizzi (2004) bir hizmet robotunu "robotun etkileşime gireceği insanlardan beklenen davranış normlarını izleyerek insanlarla etkileşime giren ve iletişim kuran otonom veya yarı otonom bir robot" olarak tanımlamaktadır. Bir hizmet robotu, Uluslararası Robotik Federasyonu tarafından endüstriyel otomasyon uygulamaları dışında insanlar veya ekipmanlar için faydalı görevleri yerine getiren bir robot olarak tanımlanabilir. Bu hizmet robotları günümüz dünyasında hayati bir rol oynamaktadır çünkü hizmet robotları eğitim, sağlık, eğlence, temizlik ve rehberlik gibi muazzam uygulama alanlarında kullanılmaktadır (Samarakoon vd., 2022). Bu tür robotlar, işbirliğine dayalı ve kişisel bir ortamda, duyguları uyararak veya yardım sağlayarak duygusal iletişim kurabilen ve insanlarla etkileşime girebilen otonom ve fiziksel olarak vücut bulmuş ajanlardır. Ses, görme ve dokunma gibi duyusal seçenekler aracılığıyla bireylerle etkileşime girerler, kullanıcı tercihlerine ve fiziksel yeteneklerine dayalı etkileşimler sunarlar ve sosyal etkileşimleri aracılığıyla öğrenirler (Kalisz vd., 2021). Geleneksel görev odaklı robotların aksine, hizmet robotları insanlarla iletişim kurmak ve insan topluluklarına katılmak için tasarlanmış etkileşim odaklı robotlardır (Yıldız vd., 2022).

Hizmet robotları görünüş ve işlevleri bakımından sanayileşmiş robotlardan farklıdır. Endüstriyel robotlar üretim için kullanılırken ve genellikle büyük ölçekli makinelerde bulunurken, hizmet robotları önemsiz, tekrarlayan, hantal, karmaşık, kirli, tehlikeli ve zaman alıcı görevleri otomatikleştirmek için kullanılır (Chiang ve Trimi, 2020). Hafıza, hesaplama gücü, fiziksel güç ve hoş olmayan veya tehlikeli durumlarla başa çıkma gibi belirli görevler, hizmet robotlarının üstesinden gelemeyeceği kadar

karmaşıktır. Bir hizmet robotu için, nesnelerin, mobilyaların, insanların ve diğer robotların konumları gibi çevresi hakkındaki bilgiler, uygun hizmet görevlerini güvenli bir şekilde yerine getirmek için vazgeçilmezdir. Örneğin, bir kullanıcı tarafından talep edilen bir nesneyi teslim etmek için, bir robot hedef nesnenin konumunu ve nesneye ulaşmak için hangi yörüngeyi izlemesi gerektiğini bilmelidir (Meidute-Kavaliauskiene vd., 2021).

Hizmet robotlarının yetenekleri çeşitlidir; birçoğu zorlu arazi karışımlarında yürüyebilir ve bazıları rutin ev görevlerini ve imalat ve diğer endüstrilerdeki işleri devralmıştır. Bu alanda insana benzeyen ve genellikle insanlarla konuşmak gibi doğal yollarla etkileşime girebilen robotlar bile vardır (Burton vd., 2020). Hizmet robotları duygu, diyalog, sosyal ilişkiler ve kişilik gibi insani sosyal özellikler sergiler ve ortaklar, akranlar ve asistanlar gibi çeşitli rollerde çalışabilirler. Robotların sosyal etkileşimde bulunabilmesi için sözlü ve sözsüz iletişim de dahil olmak üzere insan davranışlarını anlamaları çok önemlidir ve YZ bunu mümkün kılmak için insan düzeyinde anlambilime meydan okumuştur. YZ ilerledikçe, hizmet robotları insan sosyal özelliklerine ne kadar çok sahip olursa, kullanıcılar robotların davranışlarını insan etkileşimi bilgileri, yani antropomorfizm yoluyla o kadar çok anlarlar (Chung vd., 2023). Çünkü, antropomorfizm, insan bedenine benzeyen fiziksel özellikler ve fiziksel olmayan özellikler dahil olmak üzere insan olmayan bir varlığın sergilediği insan benzeri karakterleri ifade etmektedir (Chuah vd., 2021). Başta robotik olmak üzere teknolojideki yeni gelişmelerle birlikte, hizmetler sadece insanlar tarafından değil, makineler tarafından da tek başlarına veya birbirleriyle birlikte sunulabilmektedir. Dolayısıyla hizmet kavramı sadece insan--insan etkileşiminden insan--robot etkileşimine doğru genişlemiştir (Chiang ve Trimi, 2020). Robot kullanıcılarının çoğu robotik alan hakkında fazla bilgiye sahip değildir. Bu nedenle, kullanıcılar bu hizmet robotlarında insan dostu özellikler olmasını tercih etmektedir. Bu bağlamda, hizmet robotları insan benzeri bilişsel karar verme yetenekleriyle bütünleştirilmelidir. Ayrıca robotların kullanılabilirliklerini artırmak için uygun insan-robot etkileşim yeteneklerine sahip olmalıdır (Samarakoon vd., 2022). Hizmet robotları, insan-robot etkileşimlerinde güvenlik standartlarına uyarken katma değerli hizmetler sağlayabilir. Hizmet robotları tarafından gerçekleştirilen işlevsel görevler diğer teknolojiler aracılığıyla da gerçekleştirilebilse de hizmet robotları, müşteri

deneyimleri için etkileşimin gerekli olduğu ön cephe hizmetleri sağlayabilir. Hizmet robotları, ilgili ve yetenekli görünmek için ses düzenlerini ve hızlarını değiştirebilir. Örneğin, tonları düşük bir ses perdesiyle bitirmek, hizmet robotlarının müşterilere sorunlarını çözmede yardımcı olabileceği yanılsamasını meydana getirir. Konuşurken, hizmet robotları ilgi alanlarını iletmek için doğrudan müşterilerle yüzleşir. Müşterilerle etkileşime girdiklerinde, anlaşılmaya yardımcı olmak için vücut dilini ve yüz ifadelerini kullanırlar. Örneğin, müşterileri uzaktan selamlarken, robotlar hafif bir baş sallama veya gülümseme eşliğinde "Evet, sizi anlıyorum" mesajı gönderir (Meidute-Kavaliauskiene vd., 2021b). Hizmet robotlarındaki sevimlilik, tüketicilerin hizmet robotlarını olumlu değerlendirmeleri olarak görülebilir ve bu da olumlu duygusal tepkiler üretir. Hizmet robotlarıyla etkileşime girerken, bu olumlu duygular daha az korkutucu ve daha ulaşılabilir bir deneyim yaratarak tüketicilerin endişesini hafifletebilir. Ayrıca, çalışanlar gülümseyerek hizmet verdiğinde, müşterilerle göz teması kurduğunda ve dostça iletişim kurduğunda, müşteriler daha olumlu bir duygusal tepki yaşayacaktır. Bu nedenle, bir robot tarafından nazik davranılması da tüketicileri olumlu bir duygusal duruma sokabilir (Huang vd., 2023).

Robotik sistemlerin nerede olduklarını bilmeleri ve konumlarına göre uygun şekilde tepki vermeleri, yani ortamın mekansal bağlamının farkında olmaları gerekir. Bu işlev lokalizasyon ve sensörizasyon yoluyla gerçekleştirilir (Gonzalez-Aguirre vd., 2021).

Hizmet robotları bir program aracılığıyla veya çevreleriyle etkileşime girerek öğrenirler. Gelişmiş insansı robotlar, insanlar gibi, örneğin hizmet personelinin yaptığı yürüme ve konuşma gibi çeşitli faaliyetleri gerçekleştirebilir. Robotlar ses, konum, mesafe, basınç, sıcaklık, güç tüketimi ve yüz tanıma gibi sensörlerle donatılma eğilimindedir. Ayrıca robotlar, bir nesneyi hareket ettirmelerini veya kavramalarını, konuşmalarını ve sinyalleri çeşitli cihazlara iletmelerini sağlayan motorlar, robotik kollar, ekranlar, ışıklar, hoparlörler ve vericiler gibi aktüatörlere sahip olma eğilimindedir (Ayyildiz vd., 2022).

Hizmet robotları ayrıca tipik olarak müşterileri karşılama; check-in işlemlerine yardımcı olma; misafir istek, talep ve şikâyetlerini kaydetme ve bilgi sağlama gibi hizmet görevlerini ve işlevlerini yerine getirmektedir. Robotlar, insan çalışanlara

destek olarak veya çalışanların yokluğunda çeşitli müşteri taleplerini yerine getirir veya dikkatlice şikâyetleri dinler. Bu nedenle, YZ veya makine öğrenimi tabanlı hizmet robotlarının kullanımı, robotlar çalışanların iş yükünü azalttığı ve önemli görevleri hızlı ve doğru bir şekilde tamamladığı için müşteriler ve çalışanlar arasında popülerlik kazanmaktadır (Parvez vd., 2022).

Care-O-bot, insanlara Günlük yaşam aktivitelerinde yardımcı olabilecek çok yönlü bir hizmet robotudur. Care-O-bot birden fazla senaryoda çeşitli roller üstlenebilmektedir. Bu robot, bir araştırma platformu olarak ve toplama ve teslimat hizmeti, güvenlik veya gözetim aracı, perakende mağazalarında veya müzelerde karşılama ve yardım dahil olmak üzere çok sayıda görevde hizmet verebilir. Son nesil Care-O-bot, kafasında dokunmatik ekran bulunan çok yönlü bir platformdan oluşmaktadır. Ayrıca, stereo kameralar ve robotun çevreyi kolayca keşfetmesine yardımcı olan bir 3D sensör ile donatılmıştır (Asgharian vd., 2022)

Devriye robotları, COVID-19 zamanında büyük uygulanabilirliğe sahip tamamen otonom veya teleoperasyonlu mobil robotlardır. Son zamanlarda, özellikle yüksek suç alanları ve yüksek derecede enfekte bölgeler gibi riskli bölgelerde insan devriyelerinin yerini almak üzere özelleştirilmiştir. Yüksek çözünürlüklü kameralar ve en hızlı iletişim modülleriyle donatılan bu robotlar, canlı görüntüleri kaydedebilir, anormal veya şüpheli durumları rapor edebilir ve mümkün olan en kısa sürede yetkili makamlara bildirebilir. Devriye robotları otonom olarak en yakın şarj istasyonuna gidip kendilerini şarj ederek hizmet alanına geri dönebilir; böylece 7/24 izleme hizmeti verebilirler. Bu bağlamda, devriye robotları COVID-19 salgını sırasında kanun uygulayıcı yetkililerle birlikte denetimler yapmak için kullanılmıştır. Ayrıca, YZ, bulut bilişim ve büyük veri işleme işlevleriyle entegre olarak, durumun gerçek zamanlı izlenmesi, otonom karar verme, davranış kontrolü ve etkileşim için kullanılabilirler (Sarker vd., 2021).

Robovie, Japonya'daki İleri Telekomünikasyon Araştırma Enstitüsü tarafından insanlarla düzgün bir şekilde iletişim kurmak üzere tasarlanmış insan benzeri bir robottur. Robovie'nin platformu 2 kol, 16 deri sensörü, engel tespiti için 24 ultrasonik sensör, 10 dokunma sensörü, 2 mikrofon ve görüş sensörlerinden oluşmaktadır.

Gözleri stereo görüş ve bakış kontrolü için uygun bir pan-tilt mekanizmasına sahiptir. Robovie'nin uygulama alanları, sosyal izolasyon sorunları, günlük selamlaşma, sohbet etme, süpermarkette yardım etme, bir alışveriş merkezindeki mağaza yerlerini gösterme vb. dahil olmak üzere çok geniştir. Robovie, konuşarak ve el kol hareketleri yaparak, bir insan çocuğu gibi davranarak ve anlamlı davranışları temsil etmek için gözleri veya başı hareket ettirerek insanlarla etkileşime girebilir (Asgharian vd., 2022)

3.1 Sağlık Sektöründe Hizmet Robotları

Sağlık teknolojisi hemşirelik uygulamalarını hızla değiştirmektedir. Her genel hemşire, ateş, nabız, kan basıncı, oksijen satürasyonu ve kalp ritmi gibi yaşamsal belirtileri izlemek için teknolojiyi kullanmaya aşinadır. Çoğu, sıvı vermek ve yaraları boşaltmak için pompalar ve ilaç dağıtım sistemleri gibi mekanik tedavi prosedürlerini kullanma konusunda görev almaktadır (McAllister vd., 2021). Dolayısıyla sağlık çalışanlarının çalışma ortamının çok yoğun olduğu bilinen bir gerçektir. Bu nedenle sağlık alanında akıllı sağlık teknolojilerinin kullanılması önerilmektedir. Akıllı sağlık teknolojisi, her şeyin birlikte çalıştığı ve kullanıcılar için hizmet ve deneyim kalitesini paylaşan ve birlikte değer yaratma için bilgi altyapısı sağlayan mantıklı bir iş ağı, akıllı destinasyonlar ve akıllı sağlık teknolojisi altyapılarından oluşan bir atmosfer olarak düşünülebilir (Gani vd., 2023).

Sağlık sektörü, son yıllarda YZ teknikleriyle desteklenen uygulamaları yaygın bir şekilde benimsemiştir. Bu uygulamalar yalnızca sağlık personelinin teşhis ve tedavi yapmasını, karar vermesini ve araştırma yapmasını kolaylaştırmakla kalmamakta, aynı zamanda hastaların bilmek istedikleri bilgileri verimli bir şekilde edinmelerine de yardımcı olmaktadır. YZ destekli hizmet robotları, akıllı hastanelerin önemli bir bileşeni olan sağlık kuruluşlarında uygun, hızlı ve hassas hasta hizmeti sağlanmasına katkı vermektedir. Özellikle, hizmet robotlarının uygulanması, hastaların bekleme süresini azaltma, hasta memnuniyetini artırma, hizmet verimliliğini artırma, hemşirelerin yükünü azaltma ve ayakta tedavi hizmeti aşamasında maliyet tasarrufu sağlama açısından hem hastalara hem de hastanelere fayda sağlayabilir. Bu nedenle, sağlık hizmetleri yöneticileri hastanelerde hizmet robotlarına giderek daha fazla öncelik vermektedir (Liu vd., 2022b).

YZ tabanlı teknikler, veri toplama, yeniden yapılandırma, analiz ve yorumlama yoluyla tıbbi görüntülemenin iyileştirilmesine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. YZ, hastanın tıbbi kayıtlarından elde edilen bilgileri birleştirerek hastanın ihtiyaç duyduğu görüntüleme incelemesini tanımlar ve bunun için uygun protokolü belirler. YZ ayrıca nükleer manyetik rezonans (NMR) görüntülemede veri toplama hızını artırabilir ve bilgisayarlı tomografide (BT) radyasyon dozunu azaltabilir. YZ'nin en çok kullanıldığı alan, radyologları veri yorumlamada desteklemek, insan hatalarını önlemek ve teşhis doğruluğunu artırmak için YZ'nin kullanıldığı görüntü yorumlamadır (Niculescu vd., 2023).

İlk yardımcı robotlar asistanlar, yardımcılar, hizmetçiler ve uşaklar gibi işlevsel roller üstlenmiştir. Bunların gelişimine paralel olarak, birincil değer önerisi sosyal etkileşimlerde bulunmak olan yeni nesil robotlar ortaya çıkmıştır. Bu sosyal etkileşimli robotlar otonomdur ve insanlarla insan benzeri bir şekilde etkileşime girebilmektedir. Örneğin, sosyal etkileşimli robot Jibo bakar, dinler, öğrenir ve etkileyici hareketler ve yanıtlarla tepki verir. Bu tür robotlar, konuşma ortakları veya sosyal olarak etkileşimli akranlar olarak duygulanım temelli roller üstlenirler (Čaić vd., 2018).

Algılama, manipülasyon ve muhakeme yetenekleriyle ilgili en son teknolojiler, robotların karmaşık işleri gerçekleştirmesini mümkün kılmaktadır. Günümüzde bir robot, çevresinin birçok yönünü algılamak, engelleri etkin bir şekilde tespit etmek, kırılgan nesneleri kavramak ve manipüle etmek, ameliyat yapmak ve hassas durumlarda karar vermek için yeterli donanıma sahiptir (Lestingi vd., 2023). Robotik alanındaki gelişmeler ameliyat, iyileşme, danışmanlık, hasta refakati ve düzenli görevler de dahil olmak üzere çok çeşitli sağlık hizmetleri uygulamalarını dönüştürebilir. Sağlık hizmetlerinde kullanılan robotik araçlar, sağlık çalışanlarının yerini almayı değil, onların işlerini kolaylaştırmayı amaçlamaktadır (Javaid vd., 2021). Sağlık robotları, artan yaşlanan nüfus için kaliteli destekleyici sağlık ve hemşirelik hizmetlerini tamamlama konusundaki umut verici rolleriyle uzun zamandır tanınmaktadır (Dino vd., 2022). Hemşirelik ve sağlık hizmetlerinde robotiklerin ortaya çıkışı, cerrahi amaçlar, iletişim ortakları ve yaşlı insanlar için refakatçiler gibi daha geniş amaç ve alanlarla yükselmeye devam etmektedir (Betriana vd., 2022).

Sağlık robotları öncelikle insan kullanıcıların sağlığını ve yaşam tarzını iyileştirme eğiliminde olan akıllı makinelerdir. Önceleri, sağlık robotları öncelikle yaşlı insanlar için refakatçi olarak kullanılıyordu; ancak kullanım alanı sürekli genişlemektedir. Sağlık robotları artık hasta bakımı amacıyla da kullanılmaktadır (Betriana vd., 2022). Bir sağlık robotu öncelikle insan kullanıcının sağlığını ve yaşam tarzını iyileştirmeyi veya korumayı amaçlamaktadır. Cerrahi robotlardan rehabilitasyon terapisine yardımcı olan, engellilerin ve bilişsel engellilerin bağımsızlıklarını korumalarına yardımcı olan ve insanları egzersiz yapmaya ve kilo vermeye motive eden robotlara, teletıp için kullanılan robotlara ve hastanelerde yemek, ilaç ve çamaşır dağıtan robotlara kadar birçok farklı sağlık robotu türü bulunmaktadır (Broadbent vd., 2009). Robotlar sağlık sistemlerini önemli ölçüde dönüştürmüştür ve teşhis, tarama, maske takma kontrolü, test kapasitelerini artırma ve tarama soruları sorma gibi geleneksel olarak büyük miktarda insan emeği gerektiren birçok rutin görevi yerine getirebilmektedir (Mbunge vd., 2021b). Gelişmekte olan sağlık robotları, hasta odalarına yiyecek ve malzeme taşımak, hastaların sanal kontrollerinde ve tesis turlarında doktorlara yardımcı olmak ve yemek servisi personelinin bir hastanın menü ihtiyaçlarını bilmesine yardımcı olmak için kullanılabilmektedir (Majeed ve Kim, 2023). Hastanelerde robotlar temizlik ve dezenfeksiyon yapmak; gıda, ilaç ve malzeme tedarik etmek, sıcaklık, kan basıncı gibi sağlık parametrelerini ölçmek, hastaları eğlendirmek ve rahatlatmak, tıbbi personeli rutin görevlerden kurtarmak, teşhis yardımı, hastalarla doğrudan teması azaltırken uzaktan iletişime izin vermek ve fiziksel ve psikolojik sağlık için teletıp ve telekomünikasyon sağlamak için kullanılmaktadır (Kalisz vd., 2021). Hemşire robotlarla beslenme yardımı, yaşlılar için otomatik sabunlama ve duş alma, robotik terapötik refakatçiler, ilaç taşıyıcıları, hastaları yatakta alma ve yerleştirme ve ambulasyon asistanları için uygulamalar yapılmaktadır. Derinlik kameraları, nesne algılama ve insan eklemi tanımlama tekniklerini kullanan bir insan eylemi tanıma algoritması, hafif bilişsel bozukluğu olan hastaları evlerinde desteklemektedir. Yardımcı yaşam robotları, hatalardan kaynaklanan potansiyel riskleri belirleyebildikleri ve tehlikeli kazaları önleyebildikleri için hastalara yararlı olmaktadır (Gonzalez-Aguirre vd., 2021).

Hastanelerde malzemelerin itilmesi ve çekilmesi gereken birçok görev vardır. Bu ağır görevler, servis robotları kullanılarak kolayca yerine getirilebilir. Robotlar ayrıca

hastanede ikamet eden çeşitli hastalara yiyecek sağlamak için de kullanılmaktadır. Yiyecek ve içeceklerin tesliminde, ilaçların dağıtılmasında, kirli çamaşırların çıkarılmasında, taze yatak çarşaflarının tesliminde ve hastane içinde düzenli ve kirli atıkların taşınmasında vb. kullanılırlar (Khan vd., 2020).

Hastanelerde robotlar, aşırı çalışan personelin birçok farklı görevi yerine getirmesine yardımcı olur ve şu anda hastanelerde ilaç, çarşaf, çöp veya malzeme taşımak gibi rutin görevleri yerine getirmek için kullanılmaktadır (Burton vd., 2020).

Robotlar, sayısız tıbbi görevin yerine getirilmesini otomatikleştirmek ve/veya yüksek düzeyde hassasiyet sağlamak için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Temel örnekler arasında minimal invaziv cerrahi; hastane dezenfeksiyonu; izole veya bulaşıcı hastalarla iletişim; hastaların kaldırılması ve flebotomi yer almaktadır. Buna ek olarak, ilaç sektörü manuel hizmetlerini kolaylaştırmak için ve ilaç dağıtım araçları olarak robot teknolojisini benimsemektedir. İlaç dağıtımı ve teşhisi için yutulabilir mikrorobotlar giderek daha fazla araştırılırken, kırsal bölgelerde ilaçların erişilebilirliğini artırmak için dronlardan yararlanılmaktadır (Awad vd., 2021).

Fiziksel yardım yoluyla yardımcı olan robotlar, insanın fiziksel zayıflıklarını artırabilen rehabilitasyon robotlarını ve dış iskeletleri içerir. Örneğin, robot yatalak veya fiziksel olarak zayıf hastaları kaldırır ve taşır. Psikososyal yardım sunan robotlar, öncelikle hastaların duygusal, psikolojik ve sosyal ihtiyaçlarına refakatçi veya sosyal partner rolüyle katılarak daha duygusal düzeyde bir bağlantı sunar. Refakatçi mühür robotu Paro, duygusal desteği sayesinde yalnızlık ve depresyon semptomlarının hafifletilmesine yardımcı olabilir. Son olarak, bilişsel yardım sağlayan robotlar, yaşlı hastaların günlük aktivitelerini, ilaçlarını ve planlanmış randevularını hatırlatırken aynı zamanda genel sağlık durumlarını da izler (Čaić vd., 2019).

Sanyo 2004 yılında yaşlı sorununa çözümün öncüsü olarak sağlık izleme robotu Hopis'i piyasaya sürmüştür. Konuşan, oyuncak benzeri robot tansiyon, vücut ısısı ve kan şekeri seviyelerini ölçebiliyor, göz hastalığını teşhis edebiliyor, kişiyi sağlığı hakkında sorgulayabiliyor ve ayrıntıları doktoruna e-posta ile gönderebiliyordu. Ticari

olarak üretilen bir başka robot olan Yorisoi Ifbot, yaşlılar için bir arkadaş olarak tasarlanmış ve bir huzurevinde test edilmiştir (Broadbent vd., 2009).

HealthBots projesi Auckland Üniversitesi, Elektronik ve Telekomünikasyon Araştırma Enstitüsü (ETRI) ve Yujin Robot arasında gerçekleştirilen büyük ölçekli bir ortak projedir. Yaşlanan nüfus ve bakıcılar için kabul edilebilir sağlık robotlarının geliştirilmesi bu projenin birincil hedefiydi. HealthBots araştırmacıları çok amaçlı bir hizmet robotu tasarlamaya çalıştılar. Bu robot ilaç ya da program hatırlatıcısı, ZigBee ağı üzerinden olası düşmeleri tespit eden bir dedektör, bir eğlendirici ya da hafıza asistanı ve bir telefon görüşmecisi olarak kullanılabilmektedir. HealthBot ayrıca kan basıncı, arteriyel sertlik, nabız hızı, kan oksijen doygunluğu ve kan şekeri seviyeleri gibi hayati belirtileri ölçmektedir (Asgharian vd., 2022).

İtalya'da geliştirilen bir hizmet robotu hastanın odasındaki cihazlardan farklı yaşamsal belirtileri izler ve hastaların mesaj göndererek doktorlarla iletişim kurmasına olanak tanır. Benzer bir teknoloji Rusya'da kanser hastalarının uzaktan sağlık takibi için geliştirilmiştir. Bu sistem, hastaların sağlık beyanlarına dayanarak acil durumları sağlamak için bir alt sistem içermekte ve gerekli verileri doktorlara sunmaktadır (Sarker vd., 2021).

Radyoloji, yüksek radyasyon seviyesi ve insan operatörler için güvenlik sorunları nedeniyle robotların özel talep üzerine kurulduğu kilit teknolojilerden biridir. Siemens'in Twin Robotic X-ray'i radyolojide floroskopi, anjiyografi ve 3D görüntüleme sunan bir yeniliktir. Tek bir odada çok sayıda röntgen çekimi gerçekleştiren bu sistemde doktor, hasta yerine robot hareket ettiği için 3D görüntüleri gerçek zamanlı olarak görebiliyor. Geleneksel 2D X-ışınları genellikle kemikteki ince kılcal kırıkları ortaya çıkaramaz ve bu nedenle tanıyı doğrulamak için bilgisayarlı tomografi 3D görüntüsü gerekir. Multitom Rax Twin Robotik X-ray sistemi ile 3D görüntü aynı sistemde rahatça alınabilir ve böylece bilgisayarlı tomografi sistemine olan ihtiyacı ortadan kaldırır (Khan vd., 2020).

Gıda Robotları, hijyenik standartlara uygun olarak yüksek kalitede gıda sağlamak için bir hastanenin mutfağının ve kilerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Pişirmeden servise

kadar çeşitli otomasyon türleri ve robotik sistemler robotikçiler tarafından tasarlanmıştır. Bu robot şeflerden biri Çin hastanelerinde kullanılmaktadır. Hastane restoranlarında yemek servisi yapan robotlar Cooki (Sereneti Kitchen, Atlanta,ABD) ve Moley (Moley Robotics, Londra, İngiltere) sırasıyla bir ve iki robot eli olan iki farklı pişirme robotu türüdür (Khan vd., 2020).

Rehabilitasyon Robotları, bir kaza veya felç sonrası hastaların rehabilitasyonunda yardımcı olur. Engelli, yaşlı ve uygunsuz durumdaki insanlara yardım ve tedavide yardımcı olurlar. Bu robotlar, fonksiyonel yeniden yapılanma telafisini ve sinir sisteminin yenilenmesini teşvik ederek kas atrofisini etkili bir şekilde hafifletir. Bu sayede, rehabilitasyon hekimleri ve personeli ağır fiziksel iş yükünden kurtulmakta ve böylece sağlık hizmetleri kaynaklarını optimize etmektedir (Khan vd., 2020). Rehabilitasyon yardımcılarına iyi bir örnek Madrid Carlos III Üniversitesi'nden Mini'dir. Alzheimer hastalığından veya diğer bilişsel bozukluk nedenlerinden muzdarip yaşlılara ve ayrıca hastaneler ve uzun süreli bakım tesisleri gibi ortamlarda bakıcılarına yardımcı olan gelişmiş bir interaktif robottur. Bir başka terapötik platform ise Tenoexo'dur. Kompakt ve hafif bir el dış iskeleti veya ortezidir. EMG kontrollü cihaz, rehabilitasyon eğitiminde ve günlük yaşam aktiviteleri sırasında kavrama görevleri sırasında orta ila şiddetli el motor bozukluğu olan hastalara yardımcı olur. Yumuşak mekanizması çeşitli nesnelerin kavranmasını sağlar (Garcia-Haro vd., 2021).

Tüm sağlık robotları otonom robotlar değildir. Örneğin, cerrahi robotlar cerrah tarafından uzaktan kontrol edilir. Yine de sağlık hizmetleri araştırmaları genellikle robota daha fazla özerklik vermeyi amaçlamaktadır. Otonomi burada robotun, tercihen yapılandırılmamış bir ortamda, sürekli insan rehberliği ve yardımı olmadan görevleri yerine getirmek üzere tasarlandığı anlamına gelmektedir. Bu gelişme, gelecekte robotların insan bakım çalışanlarının yerini alacağı bir senaryoya yol açabilir, örneğin bakım robotlarının insan hemşirenin işini devralması gibi. Ancak bu durum şu an etik açıdan sorunludur (Stahle ve Coeckelbergh, 2016).

3.3 Hizmet Robotlarının Avantajları

Teknolojilerin müşteriler açısından en önemli avantajı, aynı hizmeti çok daha hızlı bir şekilde, çok daha düşük maliyetlerle ve çok daha az çaba sarf ederek alabilme imkânı sunmasıdır (Ayyildiz vd., 2022). Dolayısıyla, günlük görevleri desteklemek için hizmet robotlarının kullanılması yaşam kalitesini artırmaktadır (Samarakoon vd., 2022). Çeşitli maliyet, verimlilik ve etkinlik avantajları nedeniyle, son teknolojiler çeşitli hizmet sektörlerinde giderek yaygınlaşmaktadır (Ayyildiz vd., 2022). Bu sektörlerden birisi de sağlık sektörüdür.

Robotların, popülasyondan gelen ve YZ aracılığıyla analiz edilebilen girdi verilerine dayanarak akıllı kararlar alması beklenmektedir. Robotların ve YZ teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte, karmaşık koşullarda acil durum önleme ve kontrolüne yönelik çeşitli akıllı robotlar ortaya çıkmış ve hastalık önleme ve kontrolünde, teşhis, tedavi ve hemşirelikte önemli roller oynamaktadır (Wang ve Wang, 2021).

Hizmet robotlarının kullanılması insan hatalarını azaltabilir ve geleceğe yönelik tahminler sağlayabilir. Hizmet robotları büyük miktarda veriyi değerlendirebilir ve bunları değerli iş bilgilerine dönüştürebilir. Ayrıca, artan iş bilgisi sayesinde, müşterilere mükemmel hizmetler sunabilir (Rasheed vd., 2023). Ön saflarda çalışanların değişken performansının aksine, robotlar insan yorgunluğundan, ruh hallerinden ve kısa ömürlü tutumlardan muaftır. Bu nedenle, ön cephe robotları bir hizmet sunum sistemi boyunca aynı şekilde davranarak öngörülebilir ve homojen hizmet etkileşimleri ve çözümleri sağlar (Belanche vd., 2020). Resepsiyonist robotlar tercihen bir hastanenin resepsiyonunda hastanenin çeşitli birimleri/bölümleri hakkında bilgi vermek ve hastaları ve ziyaretçileri yönlendirmek için kullanılır. Çok sayıda ziyaretçiyi yorulmadan idare edebilir ve onları istedikleri hekime yönlendirebilirler. Ayrıca hastaneye gelen çocuklar için de caziptirler ve keyifli deneyimler yaşatarak onları şaşırtırlar ve böylece halsizlik semptomlarını azaltırlar (Khan vd., 2020).

Tıbbi bakım, sürekli keşif ve ilerleme akışı nedeniyle daha karmaşık hale gelmektedir. Bu nedenle tek bir klinisyen artık bunun üstesinden gelememektedir. YZ, bakımı her

bir hastanın veya hasta grubunun kendine özgü ihtiyaçlarına göre uyarlayarak klinik prosedürlerde uzmanlığın geliştirilmesini kolaylaştırabilir. Ayrıca, tüm ekip üyelerinin her zaman fiziksel olarak hazır bulunamaması nedeniyle destek veya uzaktan bakım gereklidir. Sağlık hizmeti sunum sisteminin çeşitli bölümleri arasında tutarlı iletişim ve bağlantılar olmalıdır. YZ, uygulayıcıların işbirliği yapabileceği akıllı bir bilgi ve iletişim ortamı yaratarak ve bir hastanın hastalığı ve tedavisi boyunca kapsamlı bir sanal bilgi tabanı tutarak bu talebi karşılamaya yardımcı olabilir (Amjad vd., 2023).

Müşterilerin yüksek dokunuş ihtiyacını ve sektörün yüksek teknolojili olma eğilimini etkisiz hale getirmek için, insanların davranış normlarını takip etme ve insanlarla doğrudan etkileşim kurma yeteneğine sahip sosyal robotlar, hızla değişen hizmet sunumu ortamında yüksek dokunuşlu hizmetler sunmak için en rekabetçi aday haline gelmiştir. Yapay analitik, sezgisel ve empatik zekâdan yararlanan sosyal robotlar, hizmet çalışanları olarak müşterilerle doğrudan etkileşime girerek yüksek kaliteli kişiselleştirilmiş ve özelleştirilmiş hizmetler sağlayabilir (Chi vd., 2021).

Robotlar uzun çalışma saatleri, aşırı sıcaklıklar ve diğer tehlikeli durumlar gibi kötü çalışma koşullarından bağımsız olarak tekrarlayan, sıradan ve tehlikeli görevleri daha hızlı, hassas ve optimum kalitede gerçekleştirebilirken, insanlar da insani dokunuşlarının yaratıcılığı, hassasiyeti ve esnekliğiyle daha karmaşık sorunlar için yenilikçi çözümler geliştirmeye odaklanabilmektedir (Sinha vd., 2020). Robotlar sadece doktorların ve sağlık personelinin karmaşık ve hassas görevleri yerine getirmelerine yardımcı olmakla kalmayıp aynı zamanda iş yüklerini azaltarak genel sağlık tesislerinin verimliliğini de artırmaktadır (Khan vd., 2020). Robotlar daha az hata ile daha doğru hizmetler sunabilir, insanlardan daha güvenilir ve tutarlıdır ve insanlara kıyasla 7/24 ve daha hızlı çalışma yeteneğine sahiptir. Daha da önemlisi, robotlar yalnızca birden fazla görevi yerine getirmekle kalmaz, aynı zamanda tekrarlayan ve sıradan görevleri de itiraz etmeden yerine getirebilir. Bu, üretkenliği önemli ölçüde artırabilir ve işletme maliyetlerini azaltabilir (Chuah vd., 2021). Sosyal açıdan yardımcı robotlar, yüz ve ses tanıma teknolojisi aracılığıyla sosyal ipuçlarını anlayabilir, kullanıcılarla insan benzeri şekillerde etkileşime girebilir ve sağlık izleme ve ev faaliyetlerine yardımcı olabilir (Čaić vd., 2018).

Robotlar, acil ihtiyaçları olan hastaların zamanında tedavi edilmesi bir avantajdır ve bu da hastanede kalış sürelerinin kısalmasına yol açabilir. Ayrıca, robotlar arkadaşların ve ailenin kullanıcıyla iletişim kurmasına olanak tanır, bu da özellikle kullanıcı sosyal izolasyon içindeyse faydalı olmaktadır. Robotların birçoğu çeşitli sensörlerle donatılmıştır ve bu da onları çok işlevli hale getirmektedir. Bu sayede robotlar sıcaklıkları kontrol edebilir, öksürükleri analiz edebilir, duyguları izleyebilir ve anketler yapabilir (Holland vd., 2021).

Robotlar, hastalar ve sağlık çalışanları arasındaki enfeksiyon riskini en aza indirerek COVID-19 ile mücadele etmek için sağlık hizmetlerinde benzeri görülmemiş fırsatlar sunmuştur. Robotların sağlık hizmetlerinde uygulanması, özellikle sıcak noktalarda COVID-19 salgınının tırmanışını önemli ölçüde azaltmıştır. Örneğin, robotlar dezenfeksiyon, ilaç ve gıda dağıtımı, tarama, COVID-19 semptomlarını tespit etme, sosyal mesafeyi koruma ve kolluk kuvvetleri ile sınır kontrollerinin tekrarlayan görevleri yerine getirmesine yardımcı olmak için kullanılmıştır (Mbunge vd., 2021b). Dolayısıyla ileride olası pandemi dönemlerinde faydalı olacaklardır.

YZ'nin desteği altında, bir robot insan tıp uzmanlarından büyük bir zeka ve deneyim öğrenebilir, hatta bazen insan meslektaşlarından daha iyi performans gösterebilir. Bu tür akıllı robotlar, bir insan bakıcıdan daha etkili teşhis ve tedavi sağlayabilir. Daha sonra, bir sağlık robotu ya otonom olarak hareket eder ya da mobil bir dijital cihaza dahil edilir. Robotun hareket kabiliyeti, herhangi bir zamanda herhangi bir yerde üstün bağlılık anlamına gelir. Örneğin, bir psikolojik terapi robotu akıllı bir telefona bağlı masa üstü bir cihaz olabilir. Daha sonra, bir robot çeşitli sensörlerle donatılır ve bakım alan kişi ve çevre hakkında bir insan bakım verenden çok daha fazla ayrıntı yakalaması sağlanır. Yakalanan bilgiler, bakım alan kişinin sağlık durumunu iyileştirmek için hayati önem taşır. Bir robot tekrarlayan işlerde daha beceriklidir ve insanlardan daha az hataya eğilimlidir. Örneğin, bir robot herhangi bir zamanda bir bakıcıya ilaç programını hatırlatabilir (Wan vd., 2020).

Robotik sayesinde, motor ve duyusal bozukluklara neden olan birçok engelli hastaya daha iyi hareket etme, kontrol ve iletişim kurma fırsatı sağlanmaktadır. Özellikle, doğal vücut hareketlerini taklit eden dış iskelet robotları, felçli hastaların hareket ve

güç kazanmasına yardımcı olmakta ve hareket bozukluğu yaşayan motor nöron hastalığı olan hastaların jest kontrolü kazanmasını ve yazı yazmak için konuşma, ses tanıma ve dokunsal sensör teknolojilerini kullanarak iletişim kurmasını sağlamaktadır. Otizmli çocuklara da kendi kendilerini sakinleştirmeleri, aşırı uyarılmayı önlemeleri ve duygularını iletebilmeleri için robotik etkileşimli teknolojiler aracılığıyla yardımcı olunmaktadır (McAllister vd., 2021).

Tıbbi ve profesyonel hizmet robotları, çalışanların tekrarlayan görevler nedeniyle hastalıkların önleyici sağlığına yaklaşmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca robotlar, bir hastanede ya da evde yatan bir hasta için ilaçların uygulanmasının kontrolünde hemşirelere destek olabilir. Robotlar psikolojik tedavilerde insanları duygusal olarak destekleyebilir. Birleşmiş Milletler'e (BM) göre dünya nüfusu giderek yaşlanmaktadır. Küresel olarak, 65 yaş ve üzeri nüfusun payı 1990'da %6 iken 2019'da %9'a yükselmiştir. Bu oranın 2050 yılına kadar daha da artarak %16'ya ulaşacağı ve böylece dünyadaki her altı kişiden birinin 65 yaş ve üzerinde olacağı tahmin edilmektedir. Bu yaş grubundaki insanlar bağımsız yaşama konusunda sorunlarla karşılaşmakta ve kronik hastalıklardan muzdarip olma olasılıkları daha yüksektir. Yaşlılar ayrıca kazara düşme, ilaç almayı unutma veya yanlış ilaç alma gibi bilinen ölüm nedenlerinden de muzdariptir. Yalnız yaşayan insanların sayısında da bir artış söz konusudur (Santos vd., 2021). Dolayısıyla yaşlı bakım hizmetlerinde de hizmet robotlarının önemli katkıları bulunmaktadır. Yaşlı yetişkinlerin bakımında kullanılan hizmet robotlarının sağladığı en büyük avantajlardan bazıları, bireyin bağımsızlığını artırmak, günlük rutinlerini kolaylaştırmak, insan bakıcıların müdahalesini sınırlamak ve uzaktan bağlantılar kullanarak aile üyeleriyle daha kolay iletişim kurmaktır. Ayrıca, hastalara sağlanan evcil hayvan terapisini gerçekleştirmek için bakım tesislerinde robotik hayvan arkadaşları geliştirilmiş ve benimsenmiştir. Diğer durumlarda, hizmet robotlar çocukların ameliyatla ilgili ağrı ve kaygılarını azaltmak için kullanılabilir, davranışlarını çocukların olası rahatsızlıklarını iletme yeteneklerini azaltan tahmini duygusal durumuna uyarlar (Ragno vd., 2023).

Robotik cerrahi ile hastanın kalış süresi azaltılabilir ve bu da diğer hastalar için kullanılabilirliği doğrudan artırır. Robotik cerrahi aynı zamanda personelin hastadan ve diğer personelden daha uzakta olmasını sağlayarak ameliyathane içinde daha iyi bir

sosyal mesafeyi mümkün kılmaktadır. Ayrıca, sensörler ve geri bildirim yöntemleri, klinisyenlerin nesneye yüksek hassasiyetle dokunmalarına, görmelerine ve duymalarına yardımcı olmak için dijital bir aslına uygunluk oluşturmalarına da yardımcı olur (Wang ve Wang, 2021). Robotik cerrahi, cerrahi iş akışını verimli bir şekilde iyileştirebilir ve cerrahi süreyi azaltabilir. Robotlar, vücudun çeşitli bölgelerindeki ameliyatların gerçekleştirilmesine ve iş akışının değiştirilmesine yardımcı olur. Robotik cerrahi, radyoloji, patoloji ve sinir ağları ile görüntü analizindeki ilerlemelerin dijitalleşmesine yol açar. Mafsallı kollarla çift manüel operasyon sırasında 3 boyutlu büyütülmüş bir görünüm ve hassas hareketler sağlar (Habuza vd., 2021).

Robotik kol, doktorlara üç boyutlu görüntüleme, 7 derece eklemlenme ve uzaktan ameliyat yapma imkanı gibi diğer avantajlar sunarak minimal invaziv cerrahi müdahalelerde yardımcı olma yeteneğine sahiptir. TianJi robotu buna bir örnektir. Bu, tüm omurga, pelvis ve diz prosedürlerini gerçekleştirebilen bir ortopedik alan robotudur. Robot, yüksek derecede hassasiyete sahip gerçek zamanlı bir navigasyon sistemi kullanan robotik bir kol aracılığıyla çalışır. Makine öğreniminin ortopedi alanında kırık tespiti, kemik tümörü teşhisi, kalça implantlarının mekanik gevşemesi ve osteoartrit derecelendirmesi gibi çeşitli kullanım alanları vardır (Niculescu vd., 2023).

3.4 Hizmet Robotlarının Dezavantajları

Robot teknolojisinin ilerlemesi iş gelişimini etkilese de robotların hizmet ortamında bazı olumsuz sonuçları olabilir. Çalışanların işsizlikten korktukları için robotları kullanma konusunda isteksiz görünebileceği belirtilmektedir. Hizmet robotlarının insanlardan daha düşük düzeyde etkileme becerisine sahip olduğu da ifade edilmektedir. İnsan yoğun ve insan bağlantılı hizmet sistemlerinde, robotların aşırı kullanımı, insanlar arasında sosyal etkileşim olmayacağı için ruh sağlığı açısından bir dezavantaja neden olabilir. Hizmet perspektifi açısından, robotlar rutin, tekrarlayan, tehlikeli ve karmaşık görevler için kullanılabilir. Fakat, geleneksel hizmet ve çok önemli ya da özellikli misafirlere yönelik istisnai hizmet için kullanılamaz (Parvez vd., 2022).

Hizmet robotlarının öngörülebilir gelecekte gerçek duygularla kendi kendilerini yönetmeleri pek olası değildir. Bu nedenle, hizmet robotları gerçek duyguları hissedemeyecek ve ifade edemeyecektir. Bununla birlikte, robotlar yüz ifadeleri ve vücut dilini kullanarak duygusal tepkilerin ifadesini taklit edebilir (Wirtz vd., 2018). Bu da insanlarda yapmacık olarak değerlendirmeye yol açabilecektir. Bu nedenle, tüketici beklentilerini karşılamak için hizmet robotlarının sosyal etkileşim, sosyal mevcudiyet ve uyum becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Japon oteli Henn-na'daki teknik arızalar ve müşterilerin şikayetleri, robotik iş gücünün önemli ölçüde ortadan kaldırılmasına yol açmıştır (Fusté-Forné ve Jamal, 2021).

Yüz yüze hizmet karşılaşmaları için, sosyal robotların insanları yakından yansıtması ve yeterli düzeyde antropomorfizme sahip olması muhtemeldir. Bir insan ile bir robot arasında anlamlı bir sosyal etkileşimin gerçekleşebilmesi için, biçim ya da davranış olarak antropomorfik niteliklerin kullanılmasının gerekli olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, güçlü antropomorfik nitelikler insanların bir robotun yetenekleri hakkında aşırı iyimser beklentilere sahip olmasına yol açmakta ve bu da hayal kırıklığına neden olabilmektedir. Yani, bir robotun yüzü ne kadar gerçekçi olursa, kişi onun gerçek bir insan gibi davranmasını o kadar çok bekler. Bu nedenle ideal sosyal robotun sentetik bir insan olmaması gerektiği öne sürülmektedir (Wirtz vd., 2018). Bunun yanı sıra, antropomorfik robotlar insan benzeri etkileşim fırsatları sunabilirken, insan benzeri robotlar tarafından psikolojik olarak zorlanan tüketiciler, insan benzeri özellikleri artıdan ziyade eksi olarak değerlendirebilir. Bir inanç olarak güven, bir nesnenin farklı özelliklerinin değerlendirilmesiyle oluştuğundan, bir sosyal hizmet robotuyla insan benzeri etkileşim kurmanın önemli bir psikolojik çaba gerektirdiğini algılayan müşterilerin robot işlevi ve tasarımına güveninin düşük olması muhtemeldir (Chi vd., 2021).

Robotlar çeşitli mekanik ve analitik görevleri yerine getirmek için daha zeki hale gelirken, deneyimleme ve hissetme konusundaki yetersizliklerinin yanı sıra ezber bozan düşünme konusundaki kısıtlamaları nedeniyle empatik zekâ gerektiren görevlerin üstesinden gelememektedir (Do vd., 2023).

Hizmet robotlarının insanlarla etkileşime girdiği durumlar, robotların arızalanması nedeniyle insanlar için ciddi kaza riski oluşturabilir. Örneğin, insan-robot etkileşimleri sırasında insanlar ve robotlar arasında çarpışmalar, düşen robotlar ve robotların mekanik ve elektrik arızaları meydana gelebilir. İnsanları robotların neden olduğu istenmeyen zararlara karşı korumak için, insan kullanıcıların robotun ne yaptığını ve yapacağını ve robotun eylemlerinin arkasındaki gerekçeleri anlaması gerekir (Lee, 2021).

Hizmet robotları ile ilgili olarak kullanıcıların verilerinin gizliliği ile ilgili bir sorun olabilir. Verilerin nerede depolandığı, bu verilere kimin erişebileceği ve kaydedilen verilerin rıza ile yapılıp yapılmadığına ilişkin sıkı bir protokol olması gerekmektedir. Robotların özel şirketlerle kişisel veri alışverişinde bulunması potansiyel bir etik risk oluşturmaktadır. Örneğin, kullanıcıların seslerini, yüzlerini ve vücut görüntülerini kaydetmek için kullanılan robotlar uygun şekilde kullanılmayabilir (Holland vd., 2021). Otonom robotlar siber saldırı riskleri ile de karşı karşıyadır. Ne yazık ki, robottan beklenen davranışın ne olduğunu bilmeyen hastalar ve deneyimsiz kullanıcılar için saldırının fark edilebilirliği belirgin olmayabilir. Bu durum yaşlıları ya da çocukları destekleyen sosyal robotlarda yaşanabilir. Robot kullanıcıları, robotun etkileşimdeki tek ilgili birim olmadığını, arka planda birçok bilgi akışının gerçekleştiğini fark etmeyebilir. Bu anlamda, robotun davranışındaki arızalar veya değişiklikler de aynı şekilde fark edilmeyebilir, çünkü bu davranışı normal bir robot davranışı olarak düşünebilirler (Fosch-Villaronga ve Mahler, 2021).

Robotik çözümler, insan hatasını azaltmak, doğruluğu artırmak ve tekrarlanabilirliği sağlamak için birçok alanda kullanılmaktadır. Bununla birlikte, farklı disiplinlerde klinik olarak hala yaygın bir şekilde benimsenmemiştir. Robotik çözümlerin cerrahideki ana dezavantajları, minimal olan entelektüel ve dokunsal adaptif davranışları, karmaşık durumlarda bütünleştirici yorumlama ve eylem açısından sınırlamaların varlığı, zayıf hasta kaydı, karmaşık konfigürasyon, invaziv fiducial implantasyon ve iş akışını kesintiye uğratmasıdır (Niculescu vd., 2023).

Başarılı bir robotik çözümde yeterince ele alınması veya hafifletilmesi gereken yaşlılara yönelik robot bakımında etik nitelikteki bazı ek sorunlar belirtilmektedir.

Bunlar, yaşlı kişinin aldığı insan teması miktarındaki potansiyel azalma, sosyal izolasyon, aldatma, saygınlık kaybı ve yaşlı kişinin çocuklaştırılması, yaşlı kişinin nesneleştirilme, kontrol kaybı ve kişisel özgürlük kaybı duygularının artması ve bireysel ve hane halkı mahremiyetinin kaybı olarak ifade edilmektedir (Dahl vd., 2013).

Sağlık sektörü, ister sanal formda ister cerrahi robotlar gibi fiziksel formda olsun, YZ'nin dikkatsiz ve kontrolsüz kullanımının hastalar, sağlık camiası ve klinik sonuçlar açısından potansiyel olarak istenmeyen sonuçlar doğurabileceği en hassas sektördür. Robotik cerrahi de güvenlik, güven, hesap verebilirlik, sorumluluk ve kusurluluk konularında bazı endişelere yol açmıştır. Bu nedenle, YZ'nin sağlık alanında kullanımının hızla gelişmesinin ardından, YZ'nin potansiyel olarak istenmeyen sonuçlarını önlemek için düzenleyici ve etik bir YZ sisteminin kurulması gerekmektedir. Etik bir YZ, toplumsal, etik ve yasal gerekliliklerle tutarlı bir şekilde alternatifler arasında değerlendirme ve seçim yapmanın hesaplamalı süreci olarak adlandırılmaktadır (Saheb vd., 2021).

4. LİTERATÜR TARAMASI VE ARAŞTIRMA HİPOTEZLERİNİN OLUŞTURULMASI

4.1 Avatanjın Kullanım Niyetine Etkisi

Davranışsal niyet, belirli bir davranışta bulunma olasılığı olarak tanımlanmaktadır. Tüketicinin belirli bir davranışı gerçekleştirme isteğini formüle etme derecesi olan kullanma niyetini kapsar. Sağlık sektöründe, bir hastanın davranışsal niyetleri, daha fazla tedavi için hastaneyi tekrar ziyaret etme ve o hastaneyi başkalarına tavsiye etme isteğini kapsamaktadır (Ghali vd., 2023).

Bir şeyin parçası olma ihtiyacı, insanların neden bir robotla etkileşime girebileceğini belirleyebilir. İnsanlar doğal olarak başkalarıyla bağlantı kurmak ve ilişkiler kurmak isterler ve ilişkiler kurulduğunda, insanlar bunları sürdürmek isterler. Aynı fikir robotlar için de geçerli olabilir. İnsanlar bir robotla ilişki kurmaya başladıklarında, genellikle bunu sürdürmek isteyeceklerdir. Örneğin, hastalar bir hizmet robotuyla tanıştırılırsa, onu kullanmaya alıştıklarında ondan vazgeçmek istemeyebilirler (Burton vd., 2020).

Robot kullanım öz yeterliliği, kullanıcıların hizmet robotlarını kabul etmesini belirleyen önemli bir faktördür. Robot kullanım öz yeterliliği, bir kişinin robotları kullanma becerisine olan inancını ifade etmektedir. Sağlık hizmetleri bağlamında, daha yüksek düzeyde robot kullanım öz yeterliliğine sahip çalışanların hizmet robotlarına karşı daha yüksek işlevsel ve sosyal kabul sergileyecekleri belirtilmektedir (Chi vd., 2021).

Tüketiciler genellikle insan olmayan varlıklara insani özellikler atfederler. İnsana benzeyen robotlar, insan-robot etkileşimlerini kolaylaştırabilir ve yerleşik sosyal normların uygulanmasını teşvik edebilir. Robotlar insanlara ne kadar benzerlerse, o kadar güçlü bir sosyal varlık ve sosyal içerme hissi oluştururlar. Müşteriler antropomorfik veya akıllı robotlarla daha fazla zaman geçirmeyi tercih etmektedir. Ses, iletişimde kritik öneme sahiptir. İnsana benzeyen seslere sahip hizmet robotları müşterilere daha fazla hitap eder. Bu da daha olumlu insan-robot etkileşimlerine yol açar (Yıldız vd., 2022).

Daha yüksek doğruluk ve tutarlılığa sahip hizmet robotlarının insan personele tercih edilmesi muhtemeldir. Hizmet robotlarının müşterilere anında yanıt verme becerisi, müşterilerin ilgisini canlı tutmakta ve daha iyi bir genel müşteri deneyimi sağlamaktadır. Hizmet robotlarının verimliliği ile müşterilerin katılım istekliliği arasında pozitif bir bağlantı bulunduğu iddia edilmektedir (Shah vd., 2023).

Hizmet sunumu sırasında hizmet robotlarının performans beklentisinin, müşterilerin deneyim kalitesi algılarında ve algılanan değer oluşum sürecinde kritik bir rol oynadığı iddia edilmektedir. Hizmet robotlarının performans beklentisi, bir bireyin hizmet robotları tarafından sağlanan hizmetlerin hizmet beklentilerini karşılayabileceğini veya aşabileceğini bekleme derecesi olarak ifade edilmektedir. Müşterilerin hizmet robotlarının hızlı, güvenilir, doğru ve tutarlı hizmetler ve algılanan değer sağlayabileceğine inandıkları ileri sürülmektedir. Bu nedenle, hizmet robotları tarafından hizmet sunumundan performans beklentisi ne kadar olumlu olursa, yüksek deneyim kalitesi ve algılanan değer hissi de o kadar olumlu olacaktır (Lei vd., 2023).

Teknoloji kabul modeline göre, bir müşterinin yeni bir teknolojiyi kullanma niyeti, algılanan faydası ve kullanım kolaylığının bilişsel değerlendirmesine bağlıdır (Wirtz vd., 2018). Robotlar söz konusu olduğunda, tüketicilerin robot performansına ilişkin beklentileri, davranışsal niyetin en güçlü belirleyicisi olarak kabul edilmektedir (Cui ve Zhong, 2023). Sağlık sektöründe, uygulanabilir herhangi bir ürünü kullanırken sağlık faydası hisseden insanlar genellikle ürünü kullanmayı tercih etmektedir (Gani vd., 2023). Yaşlanan toplumda önemli bir konu olan sağlık hizmetleri, yaşlı yetişkinlerin yaşam kalitesinde kilit bir faktördür. Yaşlı yetişkinlerin giyilebilir akıllı sağlık cihazlarını kabul etmeleri için ürünlerin bariz avantajlarını göz önünde bulundurmaları ve hedeflerini, beklentilerini ve yaşam tarzlarını karşılamaları gerekir (Jeng vd., 2022). Çünkü, robotlar ancak kişinin işine bir fayda sağlayabilecek, onu daha verimli ve keyifli hale getirebileceklerse kabul görmektedir (Holland vd., 2021). Hizmet robotlarının sektöre dahil edilmesi hizmetin iyileştirilmesiyle sonuçlanacak ve ayrıca işlem sürelerini azaltabilecektir. Müşterilere daha hızlı yardım sağlayabilecek ve dolayısıyla müşterilerin hizmet robotu kullanma ve tavsiye etme niyetlerini artırabileceği belirtilmektedir (Fusté-Forné ve Jamal, 2021).

Cheng vd. (2022) 343 diş hekimi üzerinde yaptıkları araştırma sonuçları göre, performans beklentisi ve çaba beklentisinin her ikisinin de sağlık çalışanlarının YZ destekli teşhis ve tedaviyi benimseme niyetiyle pozitif ilişkili olduğunu göstermiştir. Sosyal etki ve insan-bilgisayar güveni, performans beklentisi ve çaba beklentisi ile sağlık çalışanlarının YZ destekli teşhis ve tedaviyi benimseme niyeti arasındaki ilişkiye aracılık etmiştir. Ayrıca, sosyal etki ve insan-bilgisayar güveni, beklenti ile sağlık çalışanlarının YZ destekli tanı ve tedaviyi benimseme niyeti arasında zincirleme bir aracılık rolü oynamıştır.

Meidute-Kavaliauskiene vd. (2021) 64 farklı ülkeden 730 katılımcı üzerinde havalimanlarında hizmet robotlarının kullanımı ile ilgili yaptıkları araştırmada hizmet robotlarına yönelik algılanan güvenin kullanım niyetini anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

Shah vd. (2023)'ün 416 katılımcı üzerinde yaptıkları araştırma bulguları, müşterilerin otomasyon, kişiselleştirme, verimlilik ve robot hizmet kalitesinin kesinliği ile ilgili algılarının müşteri bağlılığını belirlediğini ve bunun da müşterilerin hizmet robotlarını kabul etmesini etkilediğini doğrulamıştır. Hizmet robotları-müşteri bağlılığının da hizmet robotlarının daha iyi kabul edilmesine katkıda bulunduğunu doğrulamaktadır.

Wirtz vd. (2018), müşterilerin hizmet robotlarına yönelik tepkisini artırmak için robot-müşteri etkileşiminin bilişsel, duygusal ve davranışsal seviyelere dayanması gerektiğini öne sürmektedir.

Zhang vd. (2023)'e göre tüketiciler robotlar için daha yüksek bir performans beklentisine sahip olduklarında, onları kabul etme ve kullanma olasılıkları daha yüksektir.

Liu vd. (2022) yaptıkları araştırmada robotların görünümleri ile ilgili algının ve hizmet robotlarına güvenin hizmet sektöründe robot kullanım niyetini anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

Mascret vd. (2023) Fransa'da 230 yaşlı yetişkinler üzerinde yaptıkları araştırma sonuçları yaşlı yetişkinlerin kullanımı kolay, eğlenceli bulunan bir hizmet robotunun

görünümünden memnun oldukları ve onunla etkileşime girmekten de mutlu olduklarını göstermiştir.

Jeng vd. (2022) Tayvan'da 166 yaşlı yetişkin üzerinde teknolojik sağlık ürünleri kullanımı ile ilgili yaptıkları araştırma, teknolojiye daha hazır olan kullanıcıların ve teknolojik etkileşimi daha yüksek olan yaşlı yetişkin kullanıcıların daha yüksek algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan kullanışlılık sunduğunu ortaya koymaktadır. Teknolojik kaygı, kullanıcıların tutumunu ve kullanım niyetini daha da etkilemektedir. Algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan kullanışlılık da tutumu etkilemektedir.

Niculescu vd. (2023) 145 ortopedi doktoru üzerinde yaptıkları araştırma neticesinde, ortopedi doktorlarının yeni tıbbi teknolojileri kullanma niyetinin, algıladıkları avantaj ve dezavantajlardan, algılanan risklerden, tıbbi teknolojilerin kalitesinden, doktorların kullanım deneyiminden ve diğer dijital araçlara açık olmalarından etkilendiği görülmüştür.

Gani vd. (2023) 913 katılımcı üzerinde yaptıkları araştırmada akıllı sağlık teknolojilerinin ve algılanan kullanışlılığın kullanım niyetini anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

Kayabaşı vd. (2020) hizmet robotları üzerine yaptıkları araştırmada algılanan fayda ve kullanım kolaylığının tutumu, tutumun da kullanım niyetini anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

Bu bağlamda aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir.

H1: Sağlık sektöründe hizmet robotlarına yönelik algılanan avantaj hizmet robotlarını kullanım niyetini pozitif yönde anlamlı olarak etkilemektedir.

4.2 Dezavantajın Kullanım Niyetine Etkisi

Modern sağlık hizmetleri çözümleri, hayati önem taşıyan sağlık bilgilerinin depolanması, işlenmesi ve erişilmesi için bulut hizmetlerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Ancak sağlık sektöründeki bulut hizmetleri etik ve yasal etkilere

maruz kalmaktadır. Bu tür verilerin güvenliği ve gizliliği en büyük güvenlik zorluklarından biridir. Bu durum, daha iyi sağlık hizmetlerini desteklemek için son kullanıcılara yönelik daha güvenli bulut hizmetlerinin geliştirilmesi ihtiyacını tetiklemektedir. Akıllı hastanelerin, iyi tanımlanmış ağ altyapısına dayanan çok yönlü fiziksel katman bağlantısı kurarak bağlantılı teknolojileri kullanımlarını genişletmeleri beklenmektedir (Jagatheesaperumal vd., 2022).

Tüketiciler bir hizmete yönelik yüksek bir belirsizlik algıladıklarında, somut bir hizmet değerlendirmesi yapma olasılıkları daha düşüktür. Müşteriler akıllı teknolojileri kullanma konusunda yüksek düzeyde risk algıladıklarında, akıllı cihazların kullanımını arkadaşlarına tavsiye etme ihtimallerinin düşük olduğunu bildirilmektedir. Ayrıca belirsiz bir durumda, algılanan risk güven düzeyini belirlemektedir. Hizmet riski yüksek olduğunda, tüketicilerin belirsizlik nedeniyle hizmeti sağlayan başka bir tarafa güvenmesi pek olası değildir. Dolayısıyla, algılanan hizmet riskinin hizmet görevleri ve bağlamlarının güvenilirliğini belirleyen önemli bir gösterge olması muhtemeldir (Chi vd., 2021).

Hizmet robotlarının önemli bir dezavantajı hiçbir şey hissedememeleridir. Kısa süreli duygulara uyum sağlıyor gibi görünseler de onlarla daha uzun süre etkileşime giren müşteriler hissettiklerinin doğru olmadığını fark etmektedirler. Çoğu müşteri, personelin gerçek duyguları ifade ettiğini görmeye ihtiyaç duymaktadır. Örneğin, göz teması, aktörün diğer kişinin sözlerine olan ilgisini iletmektedir. Ancak göz temasından kaçınmak, karşı tarafın zamanı olmadığı ya da aktörün söyledikleriyle ilgilenmediği mesajını vermektedir. Bu nedenle, çoğu robot insan gibidir ancak 3 boyutlu bir bilgisayar modelinin ölü gözlerine sahiptir. Başka bir deyişle, cansız varlıklar gibi görünen hizmet robotlarıyla etkileşime giren müşteriler korku veya tiksinti gibi olumsuz duygular yaşayabilmektedir. Ayrıca, hizmet robotlarının yaygınlaşmasıyla birlikte insan iletişiminin sona ereceğine dair endişeler de artmaktadır. Robotlar müşterilerle derin ve anlamlı konuşmalar yapamaz ve onlara hoş karşılandıklarını hissettiremez (Yıldız vd., 2022).

Bunun yanı sıra empati de hizmet robotlarının önemli dezavantajlarındandır. Oysa, robotlar standardizasyonu artırmak ve müşteri için sabit bir hizmet deneyimini

sürdürmek için tanıtılır, ancak empatiden yoksundur. Bu da müşterilerin kötü performansa sempati duymasını zorlaştırır (Belanche vd., 2020). Bunun neticesinde, tüketiciler hizmet robotlarını kullanırken soğuk veya kişisel olmayan olarak algılayabilir. Ayrıca, yeni teknolojiyle ilişki kurmanın yeniliği, sistemin müşteri taleplerine yanıt verebilirliği veya deneyimin kişiselleştirilmesi de tüketicilerin duygusal tepkilerini etkileyebilir (Rasheed vd., 2023).

Tekinsiz vadi teorisinde belirtildiği gibi, robotlar ve insanlar birbirine benzediğinde insanlar başlangıçta olumlu duygulara sahip olur, ancak belirli bir seviyede insanlar yakınlıklarını kaybeder ve dolayısıyla huzursuz hissederek olumsuz duyguları tetikler. Bu durum, yüksek antropomorfizmin insan kimliğine yönelik bir tehdit olarak algılanmasından kaynaklanıyor olabilir ve bu da robotlara yönelik performans beklentilerine zarar verebilir. Öte yandan, insansı robotlar insanlara benzersizliklerini kaybettikleri izlenimini verebilir ve böylece insanlara benzerlikleri nedeniyle insanların kendilerini rahatsız hissetmelerine neden olarak görevleri yerine getiren insansı robotlara direnç göstermelerine yol açabilir (Cui ve Zhong, 2023). Kullanıcıların algılanan benzerlik nedeniyle insan benzeri robotlara yakınlık ve bağlılık hissedebileceği belirtilmektedir. Antropomorfik ya da insansı robotların genellikle insanın ayırt ediciliğini ve kimliğini tehdit eden unsurlar olarak algılandığı ve insanları rahatsız ettiği ifade edilmektedir. Antropomorfik robotlar iyi bir ilk izlenim yaratacak ve belirli noktalara ulaştıktan sonra olumsuz duygular uyandıracaktır (Chuah vd., 2021).

Sosyal robotların sağlık hizmetleri bağlamında kullanımı sosyo-teknik zorlukları da beraberinde getirmektedir. Profesyoneller ve hastalar bu robotları kabul etmekte zorlanmaktadır. Bunun başlıca nedeni ise güven eksikliği ve bu robotlara maruz kalma durumudur. Paydaşların sosyal robotların sağlık hizmetleri sağlamada güvenilir, etkili ve dürüst olduklarına inanmaları gerekmektedir (Kalisz vd., 2021). Hizmet robotlarının geniş çapta kabul görmesi için hizmet robotları ve kullanıcılar arasında yüksek derecede güven olması gerekmektedir. Güvenlik, hizmet robotları ve kullanıcılar arasında güven inşasında en önemli faktörlerden biridir. Otonom olarak çalışan robotlar, düşmanlar tarafından gerçekleştirilen çeşitli siber saldırılara açıktır. Bu saldırganlar, robotların işlevlerini engellemek ve hassas bilgileri elde etmek için

robotlara yanlış bilgiler ekler, hatta kötü amaçlı yazılımlar yükler. Robotlara yönelik siber saldırılar genellikle fidye yazılımları aracılığıyla gerçekleşir. IoT ağlarının büyük bir kısmı, siber saldırılara karşı savunmasız olan hafif kablosuz iletimleri benimsemiştir. Bu saldırılar, robotların algılama, harekete geçirme, hesaplama ve iletişim yeteneklerini engelleyerek veya robotların hareket kabiliyetini etkileyerek IoT destekli robot operasyonlarını tehlikeye atabilir (Lee, 2021). Hizmet robotlarıyla ilgili bir diğer yaygın sorun da güvenilirliktir. Hizmet robotları insanlarla etkileşime girerken ayrıntılı güvenlik özelliklerinin yanı sıra yetkisiz erişim veya veri ihlalleri gibi uzaktan bağlantıyla ilgili zorluklarla başa çıkabilecek bir siber güvenliğe ihtiyaç duymaktadır (Holland vd., 2021).

Robotlar, insanlarla etkili bir şekilde etkileşim kurabilmek için kamera, bağlı sensörler, ivmeölçerler ve uzaklık ölçerlerle donatılmakta, böylece duygusal ve zihinsel durumlar gibi hassas özellikler hakkında bilgi toplayabilmektedir. Robotların bilgi toplama ve paylaşma, kişisel alanlarda hareket etme ve insanlarla sosyal etkileşime girme yetenekleri göz önüne alındığında, yalnızca kullanıcıların bilgi mahremiyetini etkilemekle kalmaz, aynı zamanda fiziksel, psikolojik ve sosyal mahremiyetlerini de tehlikeye atarlar. Dolayısıyla, tüketicilerin mahremiyetlerini tehdit eden teknolojileri benimseme konusunda isteksiz oldukları iddia edilmektedir (Chuah vd., 2021).

Tıbbi teşhis gibi yüksek riskli hizmetlerde, esas olarak bir hizmet başarısızlığının sorumluluğunu kimin üstleneceğinin belirsizliği nedeniyle sosyal robotları kullanma konusunda insanlar isteksiz olacaktır. Tüketiciler ayrıca, insan çalışanların aksine robotların hizmet hatalarının sorumluluğunu üstlenmesi muhtemel olmadığından, hizmet sağlayıcıların hizmet hatalarının sorumluluğunu tüketicilere yükleyebileceğinden endişe duymaktadır (Chi vd., 2021).

Sağlık robotları sağlık hizmeti ortamlarında daha iyi hizmet sunma potansiyeline sahip olsa da robot kullanımına ilişkin zorlukların daha fazla dikkate alınması gerekmektedir. Bu kullanım zorlukları, insan neslinin kaygılarından kaynaklanan farklı bakış açılarıyla desteklenmektedir. Buna ek olarak, hastaların verilerinin siber güvenliği öncelik kazanırken, sağlık hizmeti sağlayıcılarının dijital beceri

gereksinimleri ve ardından işlerini değiştirme tehdidi baskın ve endişe verici zorluklar haline gelmiştir (Betriana vd., 2022).

Sağlık robotlarına yönelik artan talep, hemşirelerin kaliteli ve güvenli hasta bakımı sunma şeklini tamamlayabilecek olsa da bu teknoloji sistemleri kullanılabilirlik zorlukları ve insan-bilgisayar etkileşimiyle ilgili sorunlar nedeniyle benimsenme riskiyle karşı karşıyadır (Dino vd., 2022).

Sağlık robotlarında empatik davranışların geliştirilmesi, otantik iletişimin gerçekleştirilmesi, robotların insanlarla sezgisel ve sosyal olarak etkileşime girebilmesi ve nihayetinde kaliteli hemşirelik bakımı sağlamak için bir araç olarak hizmet edebilmesi için bir anahtardır (Dino vd., 2022). Verimli hizmetlerin sunulamaması müşteri kaygısına yol açar ve müşteri etkileşimlerinin azalmasına neden olabilir (Shah vd., 2023). Hizmet robotlarına olan güven artmakla birlikte, müşteriler robotları her zaman kolayca kabul etmemekte ve kullanımları şüphecilik uyandırabilmekte ve olumsuz duyguları tetikleyebilmektedir (Holthöwer ve Doorn, 2023).

Gürdin'in (2020) genç yetişkinlerle yaptığı ankete göre, hizmet robotlarının potansiyel dezavantajları arasında yüksek elektrik tüketimi, hizmet sunarken olası arızalar, bir misafirin sorusunu veya rahatsızlığını anlayamama, özel isteklerde bulunamama, yalnızca programlanmış bir çerçevede çalışma ve misafirin duygularını okuyamama yer almaktadır.

McAllister vd (2021) sağlık sektöründe hizmet robotları ile ilgili yaptıkları araştırmada robot etkileşiminin soğuk ve klinik olduğundan şikâyet edildiğini ve robotun estetiğinde iyileştirmeler yapılarak daha insan benzeri görünecek şekilde değiştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Rasheed vd. (2023)'ün mülakat yaparak gerçekleştirdikleri araştırma bulgularına göre tüketicilerin hizmet robotlarını benimsenmesine direnmelerinin ana nedenlerinden biri, bu sistemlerin algılanan teknolojik karmaşıklığıdır. Tüketiciler, hizmet robotlarının kullanımının veya anlaşılmasının çok zor olduğunu düşünebilir ve bu da hayal kırıklığına ve dirence yol açabilir. Bu durum özellikle yaşlı veya teknoloji

konusunda daha az rahat olan tüketiciler için daha da önemlidir. Bazı katılımcılara göre, yeni teknolojiler çok sayıda mekanizmaya sahip olduğu için yeni teknolojileri anlayamamaktadırlar. Bu nedenle, hizmet robotları gibi yeni teknolojileri kullanma konusunda kendilerini güvensiz hissetmektedirler.

Meidute-Kavaliauskiene vd. (2021b) Türkiye'de 1408 katılımcı ile hizmet robotları üzerine yaptıkları araştırmada hizmet robotlarına yönelik avantaj, dezavantaj ve algılanan değerin kullanım niyetini anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

Bu bağlamda aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir.

H2: Sağlık sektöründe hizmet robotlarına yönelik algılanan dezavantaj hizmet robotlarını kullanım niyetini negatif yönde anlamlı olarak etkilemektedir.

4.3 Algılanan Değerin Kullanım Niyetine Etkisi

Algılanan değer, müşterinin hizmet faydasına ilişkin algılarının hem faydalarını hem de fedakarlıklarını içeren, alınan ve verilenlere ilişkin algılara dayalı olarak bir ürün veya hizmetin faydasına ilişkin genel değerlendirmesini gösterir. Yüksek faydalar müşterinin algılanan değerini yüksek kılarken, tam tersi olumsuz sonuç ise müşterinin algılanan değersizliği olacaktır. Buna göre, müşteriler robot hizmetinin performans faydaları sağlayabileceğine, kullanımının düşük çaba gerektirdiğine ve yüksek sosyal değer kazandığına inanırlarsa, olumlu duygular üretecekler ve ardından yüksek algılanan değer elde edeceklerdir (Lei vd., 2023).

Algılanan değerin müşteri karar verme sürecindeki önemi iyi bilinmektedir. Müşterinin algıladığı değer, müşterinin aldığı ile verdiği arasındaki algı farkına ilişkin değerlendirmesi veya genel değerlendirmesi olarak tanımlanmaktadır (Ahn ve Lee, 2019). Algılanan değer tüketicinin bir üründen ne aldığı ve onu elde etmek için ne verdiğine ilişkin algılarına dayalı olarak bir ürünün faydasına ilişkin yaptığı genel değerlendirme olarak tanımlanmıştır (Murillo-Zegarra vd., 2020). Algılanan değer, tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak için bir ürünün niteliklerini, performanslarını ve sonuçlarını değerlendirmesini ifade eder. Tüketiciler, bir ürün satın alınmadan veya

kullanılmadan ürün değerini algılarlar ve değer algısı, tüketicilerin ürünü satın alıp almamaya veya kullanıp kullanmamaya karar vermelerini sağlar (Watjatrakul, 2020).

Müşteriye sunulan göreceli ödüllerin ve karşılığında yaptığı fedakarlıkların değerlendirilmesi algılanan değeri belirler. Algılanan değer tipik olarak müşterilerin aldıkları ile karşılığında vazgeçmek istedikleri arasındaki değiş tokuşun bir sonucudur. Algılanan değer, fayda perspektifinden görüldüğü üzere, bir müşterinin algıladığı fayda ve fedakarlıkların genel bir değerlendirmesi olarak tanımlanır. Başka bir deyişle, müşteriler mal satın almak için satın aldıkları şeyleri, bu öğelere ilişkin algılarıyla bilişsel olarak bütünleştirebilirler (Meidute-Kavaliauskiene vd., 2021b).

Algılanan değer, tüketicilerin satın alma kararlarının önemli bir nedenidir. Bir kavram olarak algılanan değer pazarlamada çok önemlidir çünkü tüketiciler kendilerine algılanan değeri sunan ürünlerden etkilenirler. Algılanan değer, müşterilerin bir ürün veya hizmet için algıladıkları değere dayanmaktadır. Algılanan değer tekrar satın alma niyeti ile pozitif ilişkilidir. Bu nedenle değer, ucuz fiyat, müşterilerin mallardan ne istediği, para karşılığında alınan kalite ve sağlananlar karşılığında ne elde edildiği açısından karakterize edilebilir (Zeqiri vd., 2023).

Algılanan değer, müşterilerin karar verme süreci üzerinde büyük bir etkiye sahip olan ve müşteri memnuniyetini, karar verme ve satın alma davranışını belirlemede önemli bir role sahip olan belirgin bir faktör olarak kabul edilmektedir (Kim vd., 2017). Algılanan değerin derecesi, kullanıcının ürünü satın alma davranışı üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir (Kim ve Hyun, 2019). Algılanan değer, memnuniyet ve davranışsal niyetler için önemli bir öncüldür. Algılanan değerin yeniden satın alma niyetinin memnuniyet ya da kaliteden daha iyi bir belirleyicisi olabileceği iddia edilmektedir. Algılanan değerin davranışsal niyetler üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ifade edilmektedir. Algılanan değerin satın alma niyetiyle de olumlu yönde ilişkili olduğu ifade edilmektedir (Pham vd., 2018). Algılanan değerin memnuniyet üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtilmektedir. Tüketiciler bir hedef davranışı daha değerli olarak gördüklerinde, bu davranışa yönelik daha olumlu bir tutum geliştireceklerdir (Hsu ve Lin, 2016).

Sağlık robotlarının başarılı olabilmesi için yaşlı insanlar tarafından kabul görmesi gerekmektedir. Kabullenme, sağlık robotunun kişinin hayatına isteyerek dahil edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Robotların kabul edilmesi için üç temel gereklilik vardır: robotu kullanma motivasyonu, yeterli kullanım kolaylığı ve robotla fiziksel, bilişsel ve duygusal olarak rahatlık. Teknolojinin kabulüne yönelik ilişkili modeller, algılanan yararlılık, kullanım kolaylığı, uyarılma ve hazzın benimseme niyetleriyle ilişkili olduğunu bulmuştur (Broadbent vd., 2009).

Algılanan değer, geniş tanımıyla robotik teknolojinin daha kaliteli hizmete yönelik avantajını temsil etmektedir. Algılanan değer, algılanan fayda ve algılanan maliyetlerin oranı olarak tanımlanabilir. Algılanan değerin müşterilerin hizmet robotlarını kullanma niyetini olumlu yönde etkilediği kanıtlamıştır (Kwak vd., 2021). Hizmet robotlarının değerini algıladıktan sonra, hastaların bu teknolojiyi kullanmaya devam etmek için sağlam bir niyete sahip olacakları iddia edilmektedir (Liu vd., 2022b). Algılanan değer yeni teknolojiye uyum sağlamada önemli bir rol oynamakta ve kullanım niyetini olumlu yönde etkilemektedir (Ahn ve Lee, 2019).

Meidute-Kavaliauskiene vd. (2021b) Türkiye'de 1408 katılımcı ile hizmet robotları üzerine yaptıkları araştırmada hizmet robotlarına yönelik avantaj, dezavantaj ve algılanan değerin kullanım niyetini anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

Kwak vd. (2021) Güney Kore'de 243 katılımcı üzerinde hizmet robotları ile ilgili yaptıkları araştırmada algılanan değerin tutumu, tutumun da kullanım niyetini anlamlı olarak etkilediğini tespit etmişlerdir.

Bu bağlamda aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir.

H3: Sağlık sektöründe hizmet robotlarına yönelik algılanan değer hizmet robotlarını kullanım niyetini pozitif yönde anlamlı olarak etkilemektedir.

5. YÖNTEM

5.1 Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, gelişen teknoloji ve robotlaşma ile bunun sağlık sektöründe kullanımının yaygınlaşması sonucu hastaların bu duruma karşı tutumlarını incelemektir. Bu bağlamda sağlık sektöründe kullanılan hizmet robotlarına yönelik hastaların algıladıkları avantaj ve dezavantaj ile algılanan değerin kullanım niyetini analiz etmek araştırmanın öncelikli amacıdır.

5.2 Araştırmanın Önemi

Her sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe de yapay zekâ ve robot teknolojisi gelişmekte ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu nedenle bu tarz çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

5.3 Araştırmanın Evren ve Örneklemi

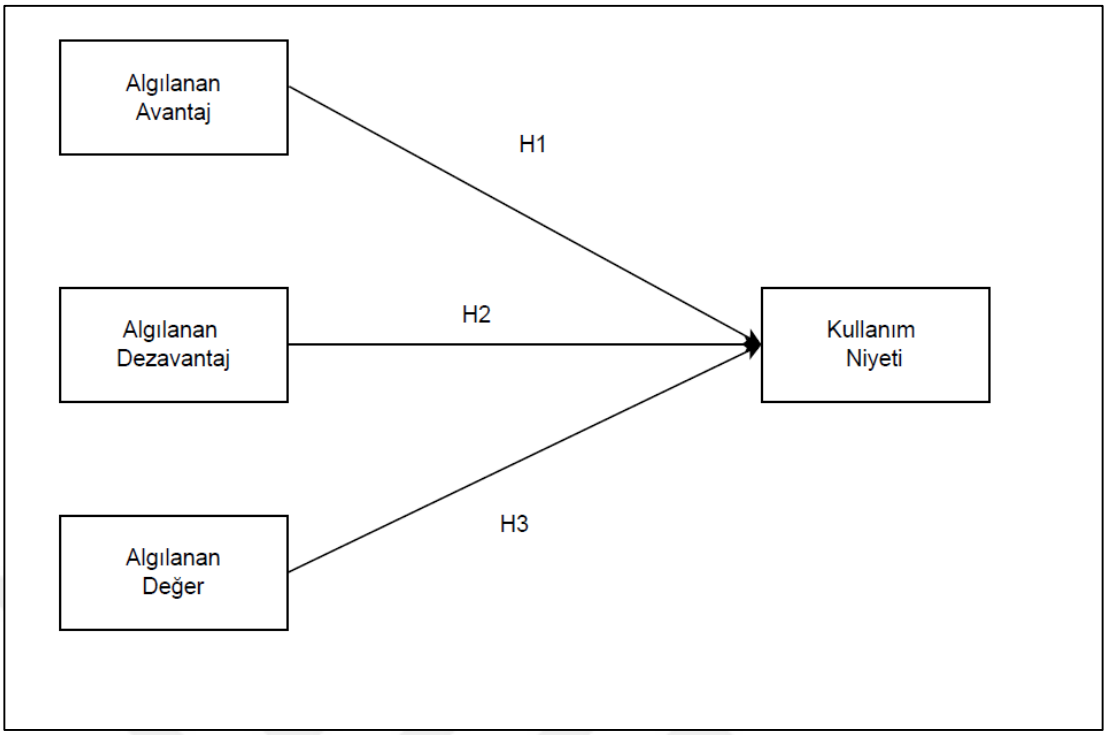
Araştırmanın evrenini Ankara ilinde ikamet eden ve hastane hizmeti alan yetişkinler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise kolayda örnekleme yöntemi ile seçilen 394 yetişkin oluşturmaktadır.

5.4 Araştırmanın Ölçekleri ve Veri Toplama Yöntemi

Araştırmada kullanılan ölçekler Meidute-Kavaliauskiene vd. (2021) çalışmasından faydalanılarak bu çalışma için uyarlanmıştır.

5.5 Araştırmanın Modeli

Araştırmanın modeli Şekil 5.1’de verilmiştir.



Şekil 5.1 Araştırmanın Modeli

5.6. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmanın hipotezleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

H1: Sağlık sektöründeki hizmet robotlarının algılanan avantajı, onları kullanma niyetini pozitif yönde anlamlı olarak etkiler.

H2: Sağlık sektöründeki hizmet robotlarının algılanan dezavantajı, onları kullanma niyetini negatif yönde anlamlı olarak etkiler.

H3: Sağlık sektöründeki hizmet robotlarının algılanan değeri, onları kullanma niyetini pozitif yönde anlamlı olarak etkiler.

5.7. Araştırmanın Kısıtları

Araştırmanın en önemli kısıtı bir ili kapsaması yani bölgesel nitelikte olmasıdır. Araştırmanın diğer kısıtı ise avantaj, dezavantaj, algılanan değer ve kullanım niyetinin ankette sorulan sorular ile sınırlandırılmış olmasıdır.

6. BULGULAR

6.1 Demografik Bulgular

Katılımcıların cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve mesleklerine ilişkin demografik bulgular Tablo 6.1'de verilmiştir.

Tablo 6.1 Kişisel Demografik Bulgular

Cinsiyet	**f**	**%**
Kadın	183	46,4
Erkek	211	53,6
Toplam	394	100,0
Yaş	f	%
18-25	70	17,8
26-35	92	23,4
36-45	132	33,5
46-55	84	21,3
56-65	11	2,8
66 ve üzeri	5	1,3
Toplam	394	100,0
Eğitim	f	%
İlköğretim	4	1,0
Orta öğretim	16	4,1
Ön lisans	52	13,2
Lisans	246	62,4
Yüksek lisans	37	9,4
Doktora	39	9,9
Toplam	394	100,0
Meslek	f	%
Kamu sektörü çalışan	219	55,6
Özel sektör çalışan	78	19,8
Serbest meslek (avukat, doktor, muhasebeci vb.)	19	4,8
Emekli	9	2,3
Ev Hanımı	14	3,6
Öğrenci	55	14,0
Toplam	394	100,0

Araştırmaya katılanların 211'i erkek, 183'ü kadındır. 132'si 36-45, 92'si 26-35, 84'ü 46-55, 70'i 18-25, 11'i 56-65 ve 5'i 66 ve üzeri yaşa sahiptir. 246'sı lisans, 52'si ön lisans, 39'u doktora, 37'si yüksek lisans, 16'sı orta öğretim ve 4'ü ilköğretim

seviyesinde eğitim görmüştür. 219'u kamu sektöründe ve 78'i özel sektörde çalışmaktadır, 55'i öğrencidir, 19'u serbest meslek sahibidir, 9'u ise emeklidir.

Katılımcıların hastane tercihleri ve hastaneleri ziyaret sıklıklarına ilişkin bulgular Tablo 6.2'de verilmiştir.

Tablo 6.2 Hastane Tercih ve Ziyaret Sıklığı Bulguları

Tercih	f	%
Devlet hastaneleri	306	77,7
Özel hastaneler	61	15,5
Üniversite hastaneleri	27	6,9
Toplam	394	100,0
Sıklık	f	%
Ayda 1-2 kez	51	12,9
Yılda 1-2 kez	192	48,7
Çok nadir	151	38,3
Toplam	394	100,0

Katılımcıların 306'sı devlet hastanelerini, 61'i özel hastaneleri ve 27'si üniversite hastanelerini daha çok tercih etmektedir. 192'Sİ yılda bir iki kez, 151'i çok nadir ve 51'i ise ayda bir iki kez hastaneye gittiğini beyan etmiştir.

6.2 Ölçeklerin Geçerlik ve Güvenilirliği

Araştırma hipotezlerini test etmeye geçmeden önce ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Geçerlilik ölçümü için keşfedici faktör analizi (KFA), doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve bileşen geçerliliği analizleri yapılmıştır. Güvenilirlik için ise güvenilirlik analizi yapılmıştır. Ayrıca ölçekler için normal dağılım testi ve korelasyon analizi yapılmıştır.

6.2.2 Keşfedici Faktör Analizi

Algılanan avantaj ölçeği için KFA bulguları Tablo 6.3'te verilmiştir.

Tablo 6.3 Algılanan Avantaj KFA Bulguları

Algılanan Avantaj Maddeler	Faktör Yükü
AV2: Robotlar hesaplamaları insan çalışanlardan daha iyi yapacaktır.	,770
AV3: Robotlar, insan çalışanlardan daha doğru bilgi sağlayacaktır.	,801
AV7: Ne kadar soru sorarsanız sorun veya ihtiyacınız olan görev ne olursa olsun, robotlar her zaman sabırlı olacaktır.	,702
AV8: Hizmet süreçlerinde (bilgi işlem, hasta kayıt, vs.) hastaların eskisi kadar beklemesine gerek kalmayacaktır.	,723
AV9: Sağlık hizmetlerinde robotları kullanırsam, verimsiz kişisel temastan kaçınabilirim.	,718
AV10: Robotlar, sağlık hizmetlerinde insanlardan daha güvenilir olacaktır.	,806
AV11: Robotların sağladığı bilgiler, sağlık hizmetlerinde daha tutarlı olacaktır.	,784
AV12: Robotların sağladığı bilgiler, sağlık hizmetlerinde daha az insan hatası nedeniyle daha doğru olacaktır.	,831
AV13: Hastane ortamındaki robotlar, sağlık hizmetinin daha sorunsuz olmasını sağlayacaktır.	,860
KMO: ,898 Ki Kare: 2225,080 sd: 36 sig.: ,000 Toplam Açk. Var.: %60,652	

Algılanan avantaj ölçeğine yapılan KFA neticesinde ölçeğin tek boyutlu yapısı elde edilmiştir. Faktör yükleri 0,702 ile 0,860 aralığında tespit edilmiştir. Faktör yüklerinin >0,50 olması ölçeği açıklamak için maddelere ait faktör yüklerinin yeterli olduğunu göstermektedir. KMO değeri 0,898>0,60 olarak ve barlette küresellik testi sig<0,05 olduğu için anlamlı olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ölçeğin toplam varyansın %60,652'sini açıklamakta olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu anlamına gelmektedir. Algılanan avantaj ölçeğine ait AV1:" Robotlar insan çalışanlardan daha hızlı olacaktır.", AV4:" Robotlar, insan çalışanlardan daha fazla dilde bilgi sağlayabilecektir.", AV5:"

Robotlar insan çalışanlardan daha kibar olacaklardır.” ve AV6:” Robotlar sürekli olarak hastalara odaklanacaktır (örneğin, her hareket ettiğinizde robot sizi izleyerek kafasını ayarlayacaktır).” Maddeleri faktör yükleri çok düşük çıktığı için ve / veya farklı bir boyuta yüklendiği için analizden çıkarılmıştır.

Algılanan dezavantaj ölçeği için KFA bulguları Tablo 6.4’te verilmiştir.

Tablo 6.4 Algılanan Dezavantaj KFA Bulguları

Algılanan Dezavantaj Maddeler	Faktör Yükü
DZ1: Hizmet aldığım esnada robotlar arızalanabilir.	,800
DZ2: Robotlar sorulan soruyu yanlış anlayabilir.	,899
DZ3: Robotlar verilen bilgileri yanlış anlayabilir.	,868
DZ4: Robotlar özel isteklerde bulunamazlar / yalnızca programlanmış bir çerçevede çalışırlar.	,786
DZ5: Robotlar bir hastanın duygularını anlayamaz.	,840
DZ6: Robotların standartlaştırılmış hareketleri hastaları rahatsız hissettirebilir.	,816
DZ7: Bence robot teknolojisi, bir hastane ortamındaki deneyimi kısıtlar.	,760
KMO: ,875 Ki Kare: 2065,633 sd:21 sig.: ,000 Toplam Açk. Var.: %68,083	

Algılanan dezavantaj ölçeğine yapılan KFA neticesinde ölçeğin tek boyutlu yapısı elde edilmiştir. Faktör yükleri 0,760 ile 0,899 aralığında tespit edilmiştir. Faktör yüklerinin >0,50 olması ölçeği açıklamak için maddelere ait faktör yüklerinin yeterli olduğunu göstermektedir. KMO değeri 0,875>0,60 olarak ve barlette küresellik testi sig<0,05 olduğu için anlamlı olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ölçeğin toplam varyansın %68,083’ünü açıklamakta olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu anlamına gelmektedir.

Algılanan değer ölçeği için KFA bulguları Tablo 6.5’te verilmiştir.

Tablo 6.5 Algılanan Değer KFA Bulguları

Algılanan Değer Maddeler	Faktör Yükü
AD1: Geleneksel bir hizmetin verildiği zamana kıyasla, bir hastane ortamında robotların kullanılması benim için zahmete değer.	,801
AD2: Robotların bir hizmet ortamında kullanılması tatmin edici bir deneyim sunar.	,823
AD3: Ödemem gereken hizmetin maliyeti ile karşılaştırıldığında, bir hizmet ortamında robotların kullanılması paranın karşılığını verir.	,839
AD4: Hizmet robotlarının kullanılması hizmet verimliliğini artırabilir.	,840
AD5: Hizmet robotlarının kullanımının tek tip bir hizmet kalitesini garanti edebileceğini düşünüyorum.	,634
KMO: ,856 Ki Kare: 802,347 sd:10 sig.: ,000 Toplam Açk. Var.: %62,587	

Algılanan değer ölçeğine yapılan KFA neticesinde ölçeğin tek boyutlu yapısı elde edilmiştir. Faktör yükleri 0,634 ile 0,840 aralığında tespit edilmiştir. Faktör yüklerinin >0,50 olması ölçeği açıklamak için maddelere ait faktör yüklerinin yeterli olduğunu göstermektedir. KMO değeri 0,856>0,60 olarak ve barlette küresellik testi sig<0,05 olduğu için anlamlı olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ölçeğin toplam varyansın %62,587'sini açıklamakta olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu anlamına gelmektedir.

Kullanım niyeti ölçeği için KFA bulguları Tablo 6.6'da verilmiştir.

Tablo 6.6 Kullanım Niyeti KFA Bulguları

Kullanım Niyeti Maddeler	Faktör Yükü
NY1: Fırsat verildiğinde robotları bir hastane ortamında kullanacağım.	,808
NY2: Yakın gelecekte robotları bir hastane ortamında kullanacağım.	,849
NY3: İleride robotları bir hizmet ortamında daha fazla kullanmayı düşünüyorum.	,892
NY4: Hizmet robotlarını kullanmak niyetindeyim.	,882

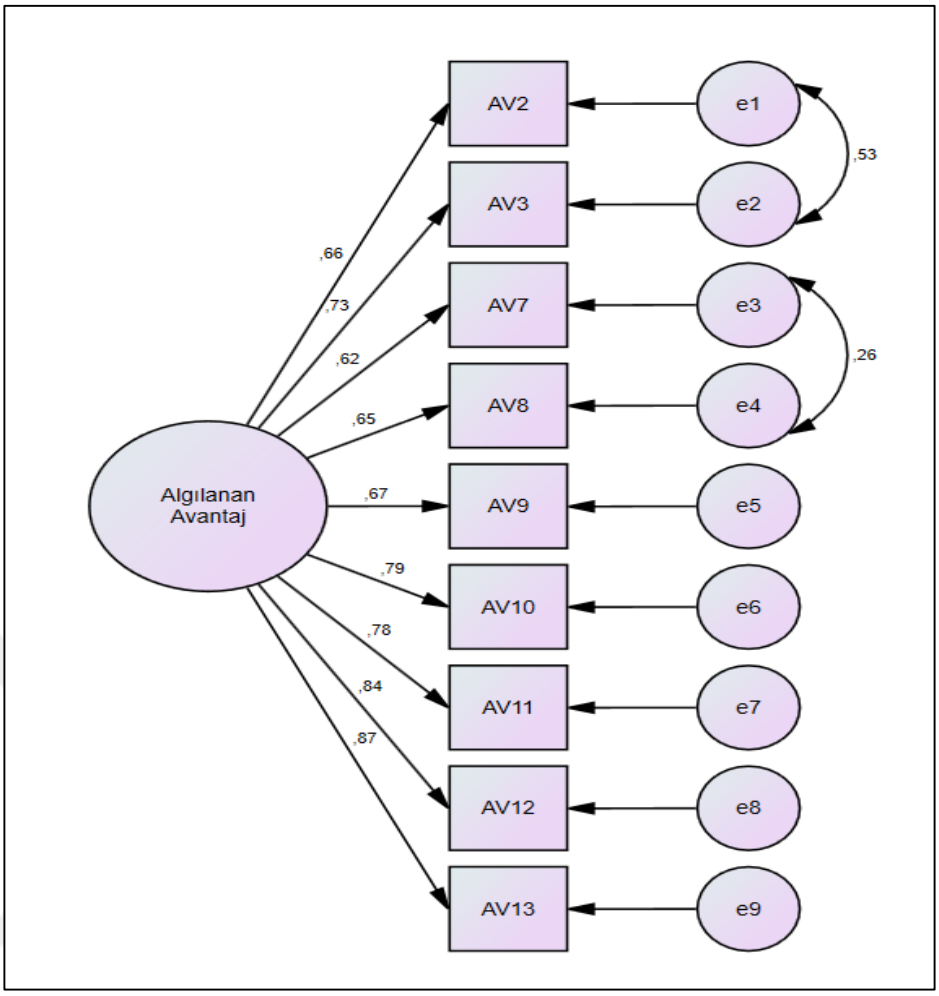
Tablo 6.6'nın devamı

Kullanım Niyeti Maddeler	Faktör Yükü
NY5: Başkalarının hizmet robotlarını kullanmasını tavsiye etmeye istekli olacağım.	,896
NY6: Sık sık hizmet robotlarını kullanacağım.	,903
NY7: Hizmet robotlarını kullanmaya istekli olacağım.	,933
KMO: ,927 Ki Kare: 2733,308 sd:21 sig.: ,000 Toplam Açk. Var.: %77,672	

Kullanım niyeti ölçeğine yapılan KFA neticesinde ölçeğin tek boyutlu yapısı elde edilmiştir. Faktör yükleri 0,808 ile 0,933 aralığında tespit edilmiştir. Faktör yüklerinin >0,50 olması ölçeği açıklamak için maddelere ait faktör yüklerinin yeterli olduğunu göstermektedir. KMO değeri 0,927>0,60 olarak ve barlette küresellik testi sig<0,05 olduğu için anlamlı olarak tespit edilmiştir. Ayrıca ölçeğin toplam varyansın %77,672'sini açıklamakta olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olduğu anlamına gelmektedir.

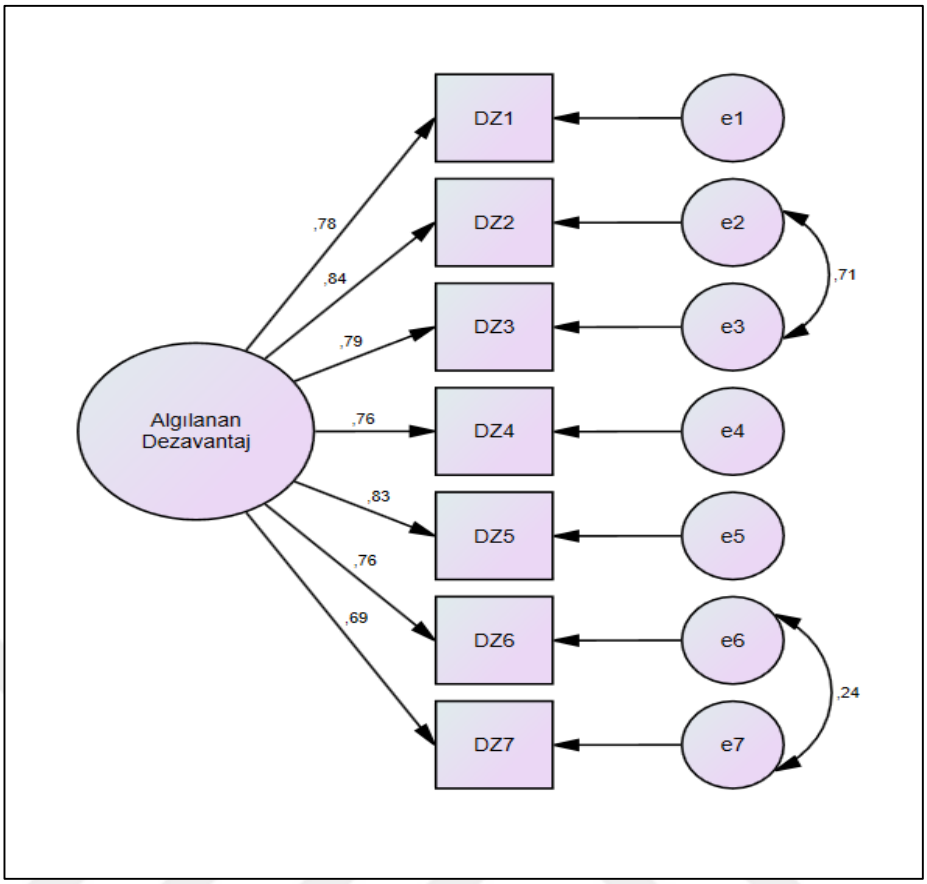
6.2.3 Doğrulayıcı Faktör Analizi

Geçerlilik testi için KFA sonrasında ölçekler için DFA yapılmıştır. Algılanan avantaj ölçeği DFA diyagramı Şekil 6.1'de, algılanan dezavantaj ölçeği DFA diyagramı Şekil 6.2'de, algılanan değer ölçeği DFA diyagramı Şekil 6.3'te ve kullanım niyeti ölçeği DFA diyagramı Şekil 6.4'te verilmiştir.



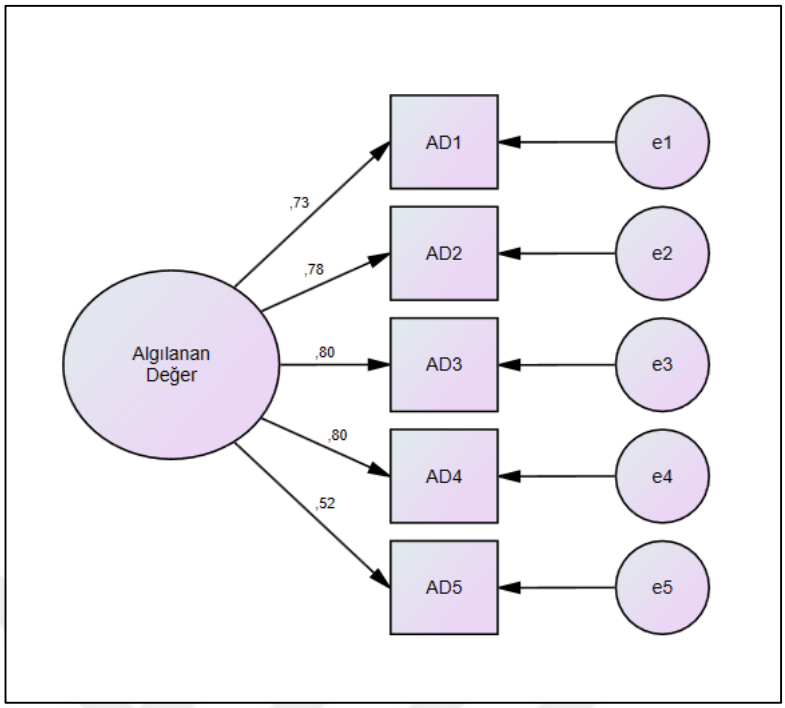
Şekil 6.1 Algılanan Avantaj DFA

Algılanan avantaj ölçeği için yapılan DFA sonucunda ölçeğin faktör yükleri 0,62 ile 0,87 arasında tespit edilmiştir. Uyum iyiliği kriterlerini karşılayabilmek için ölçeğin ikinci ve üçüncü maddeleri ile yedinci ve sekizinci maddeleri hata terimleri arasında modifikasyon yapılmıştır.



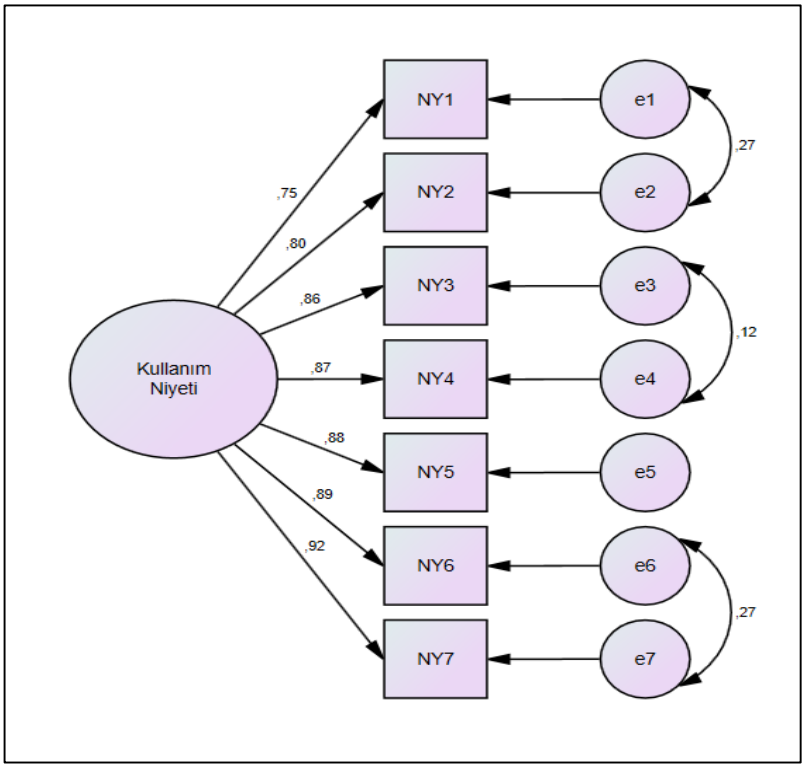
Şekil 6.2 Algılanan Dezavantaj DFA

Algılanan dezavantaj ölçeği için yapılan DFA sonucunda ölçeğin faktör yükleri 0,69 ile 0,84 arasında tespit edilmiştir. Uyum iyiliği kriterlerini karşılayabilmek için ölçeğin ikinci ve üçüncü maddeleri ile altıncı ve yedinci maddeleri hata terimleri arasında modifikasyon yapılmıştır.



Şekil 6.3 Algılanan Değer DFA

Algılanan değer ölçeği için yapılan DFA sonucunda ölçeğin faktör yükleri 0,52 ile 0,80 arasında tespit edilmiştir.



Şekil 6.4 Kullanım Niyeti DFA

Kullanım Niyeti ölçeği için yapılan DFA sonucunda ölçeğin faktör yükleri 0,75 ile 0,92 arasında tespit edilmiştir. Uyum iyiliği kriterlerini karşılayabilmek için ölçeğin birinci ve ikinci maddeleri, üçüncü ve dördüncü maddeleri ile altıncı ve yedinci maddeleri hata terimleri arasında modifikasyon yapılmıştır.

Ölçekler için gerçekleştirilen DFA'da elde edilen uyum iyiliği değerleri Tablo 6.7'de verilmiştir.

Tablo 6.7 DFA Uyum İyiliği Değerleri

Değişken	CMIN	df	CMIN/df	GFI	CFI	TLI	NFI	RMSEA
Kabul Edilebilir Kriterler			***≤5***	***≥.85***	***≥.90***	***≥.90***	***≥.90***	***≤.08***
Algılanan Avantaj	72,066	25	2,882	0,963	0,978	0,965	0,968	0,074
Algılanan Dezavantaj	32,194	12	2,682	0,978	0,989	0,977	0,985	0,075
Algılanan Değer	6,679	5	1,336	0,994	0,998	0,998	0,992	0,029
Kullanım Niyeti	19,635	11	1,785	0,986	0,995	0,986	0,993	0,068

Ölçekler için yapılan DFA sonucunda bütün ölçekler için CMIN/df>5, GFI>0,85, CFI, TLI, NFI>0,90 ve RMSEA<0,08 olarak tespit edildiğinden dolayı ölçeklerin kabul edilebilir uyum iyiliği kriterlerini sağlamakta olduğu ve iyi uyum gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

6.2.4 Yakınsak ve Bileşen Geçerliği

Ölçeklerin yapı geçerliğini test ettikten sonra yakınsak ve bileşen geçerliliklerini de test edebilmek için DFA sonucunda elde edilen faktör yükü değerlerini kullanarak ortalama açıklanan varyans (AVE) ve bileşen güvenilirliği (CR) değerleri hesaplanmıştır. Bulgular Tablo 6.8'de verilmiştir.

Tablo 6.8 Yakınsak ve Bileşen Geçerliliği

Ölçek	**AVE**	**CR**
Algılanan Avantaj	0,546	0,914
Algılanan Dezavantaj	0,61	0,916
Algılanan Değer	0,538	0,851
Kullanım Niyeti	0,732	0,951

Hesaplamalar neticesinde bütün ölçekler için AVE>0,50 ve CR>0,70 bulguları elde edilmiştir. Bu bulgular ölçeklerin bileşen geçerliğini de sağlamakta olduğu anlamına gelmketedir.

6.2.5 Güvenilirlik Analizi

Ölçeklerin geçerliliği test edildikten sonra güvenilirliğini test edebilmek için güvenilirlik analizi yapılmıştır. Bulgular Tablo 6.9'da verilmiştir.

Tablo 6.9 Güvenilirlik Analizi

Ölçek	**Cronbach's Alpha Katsayısı**	**Madde Sayısı**
Algılanan Avantaj	,918	9
Algılanan Dezavantaj	,920	7
Algılanan Değer	,846	5
Kullanım Niyeti	,952	7

Güvenilirlik analizi sonucu alfa katsayısı değerleri bütün ölçekler için 0,80'in üzerinde elde edildiğinden dolayı ölçeklerin yüksek güvenilir olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Kalaycı, 2006).

6.2.6 Normal Dağılım Testi

Araştırma verilerin normal dağılım durumunu test edebilmek için ölçeklerin çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Bulgular Tablo 6.10'da verilmiştir.

Tablo 6.10 Normal Dağılım Testi

	N	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
Algılanan Avantaj	394	1,00	5,00	3,4255	,81864	-,706	,718
Algılanan Dezavantaj	394	1,00	5,00	3,9119	,83490	-1,424	1,130
Algılanan Değer	394	1,00	5,00	3,2782	,79399	-,522	,656
Kullanım Niyeti	394	1,00	5,00	3,2146	,89102	-,278	-,101

Analiz sonucunda ölçeklerin çarpıklık ve basıklık değerlerinin +2 ile – 2 değer aralığında değer almakta olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu ölçeklere ait verilerin normal dağılım gösterdiği anlamına gelmektedir.

6.3 Korelasyon Analizi

Ölçekler için yapılan korelasyon analizi bulguları Tablo 6.11'de verilmiştir.

Tablo 6.11 Korelasyon Analizi

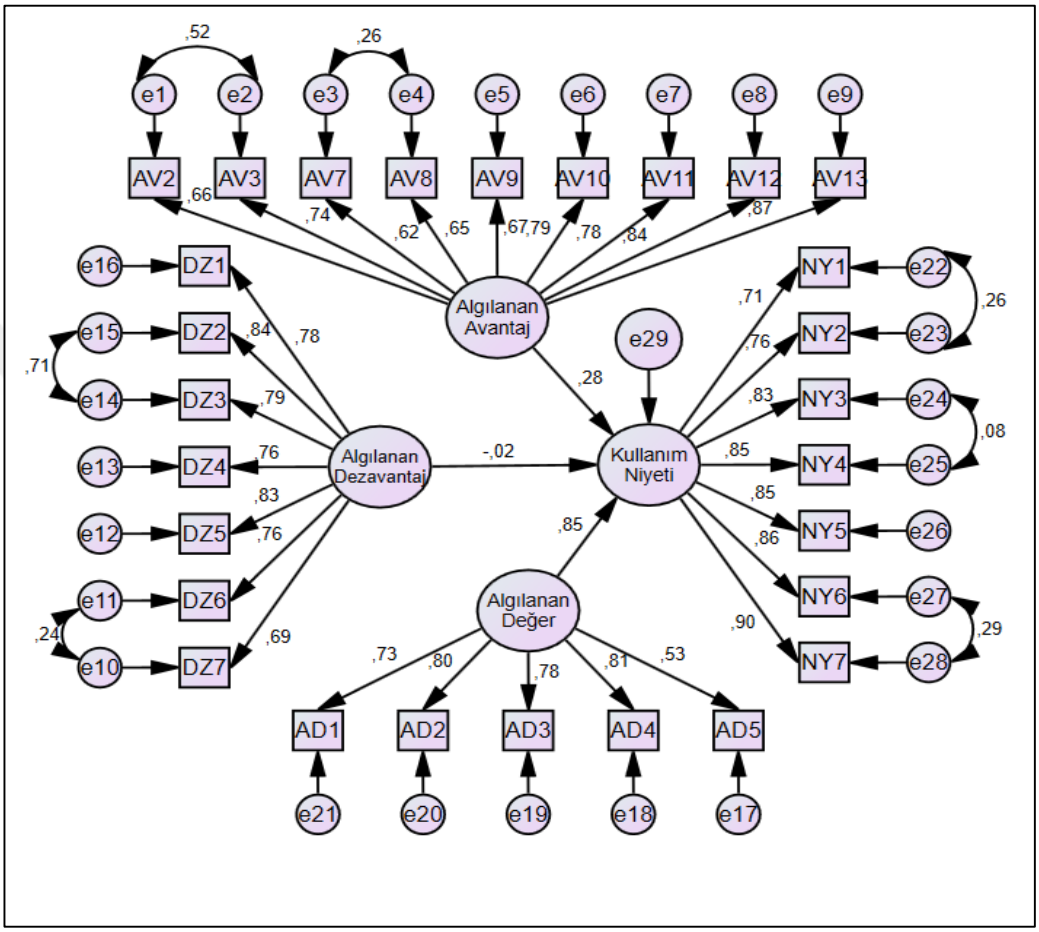
	Avantaj	Dezavantaj	Değer	Niyet
Avantaj	1			
Dezavantaj	,034	1		
Değer	,739**	-,012	1	
Niyet	,722**	-,009	,735**	1

**:0,01 anlamlılık seviyesinde anlamlı

Korelasyon analizi sonucunda algılanan avantaj ile algılanan değer ve kullanım niyeti arasında pozitif yönde orta düzeyde 0,01 anlamlılık seviyesinde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonucunda algılanan dezavantaj ile algılanan avantaj, algılanan değer ve kullanım niyeti arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

6.4 Yapısal Eşitlik Modeli

Araştırma hipotezlerini test edebilmek için yöntem olarak yapısal eşitlik modeli analizi uygulanmıştır. Analiz edilen model Şekil 6.5'te verilmiştir.



Şekil 6.5.Yapısal Eşitlik Modeli

Yapısal eşitlik modeline ait uyum iyiliği değerleri Tablo 6.12'de verilmiştir.

Tablo 6.12 Yapısal Eşitlik Modeli Uyum İyiliği Değerleri

Değişken	**CMIN**	**df**	**CMIN/df**	**GFI**	**CFI**	**TLI**	**NFI**	**RMSEA**
Kabul Edilebilir Kriterler			***≤5***	***≥.85***	***≥.90***	***≥.90***	***≥.90***	***≤.08***
Model	941,415	340	2,768	0,861	0,934	0,916	0,907	0,074

Model için CMIN/df>5, GFI>0,85, CFI, TLI, NFI>0,90 ve RMSEA<0,08 olarak tespit edildiğinden dolayı modelin kabul edilebilir uyum iyiliği kriterlerini sağlamakta olduğu ve iyi uyum gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Yapısal eşitlik modelinin analiz bulguları ise Tablo 6.13'te verilmiştir.

Tablo 6.13 Model Analiz Bulguları

Analiz yolu			B	β	Std. Hata	Kritik Oran	p
Kullanım Niyeti	<---	Algılanan Avantaj	0,252	0,281	0,046	5,478	***
Kullanım Niyeti	<---	Algılanan Dezavantaj	-0,014	-0,017	0,028	-0,501	0,616
Kullanım Niyeti	<---	Algılanan Değer	1,024	0,849	0,111	9,214	***

***:p<0,01

Tablo 6.13'te B, standardize edilmemiş katsayı değerini, β standardize edilmiş katsayı tahmin değerini, p ise anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Modelin analizi sonucunda algılanan avantaj ve algılanan değerin hizmet robotlarını kullanım niyetini pozitif yönde anlamlı olarak etkilemekte olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Algılanan dezavantajın ise kullanım niyeti üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir.

Analiz neticesinde H1 ve H3 hipotezleri desteklenmiş, H2 hipotezi ise reddedilmiştir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

7.1 Sonuç

Bu çalışmada sağlık sektöründe kullanımı yaygınlaşmakta olan hizmet robotları ile ilgili hastane hizmeti alan yetişkin bireylerin hizmet robotlarına ilişkin algıladıkları avantaj, dezavantaj ve değerin hizmet robotlarını kullanım niyetleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Yapılan yapısal eşitlik modeli analizi neticesinde algılanan avantaj ve algılanan değerin hizmet robotlarını kullanım niyetini pozitif yönde anlamlı olarak etkilemekte olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Algılanan dezavantajın ise kullanım niyeti üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir.

Sağlık hizmetleri sadece sağlık kurumları tarafından üretilen bir ürün değil, bir yandan sağlık personeli, diğer yandan da hastalar veya aileleri için sağlıklarını geri kazanmak veya korumak isteyen hastalar tarafından ortaklaşa oluşturulan bir hizmettir (Ghali vd., 2023). Bu nedenle hizmet robotlarının günün her saatinde yorulmadan çalışabilmeleri hasta bakımı ve desteği için önem arz etmektedir. Hizmet robotları sağlık sektöründe hastalıkların teşhis ve tedavisi de dahil olmak üzere sağlık hizmeti sunumunu önemli ölçüde iyileştirmektedir (Mbunge vd., 2021). Bu nedenle sağlık sektöründe hizmet robotları ile ilgili avantaj ve değer algısı oluşabilecektir.

Hizmet robotları ilaç hatırlatmaları, yaşamsal belirtilerin izlenmesi ve temel bakım görevlerine yardımcı olmak gibi çeşitli faaliyetlerde yardımcı olabilirler. Hastalar bu robotları, aldıkları bakımın genel kalitesini artırabilecek faydalı araçlar olarak algılayabilir. Hizmet robotları, özellikle hareket kabiliyeti sınırlı olan veya uzak bölgelerde yaşayan hastalar için sağlık hizmetlerine erişilebilirliği artırabilir. Robotlar aracılığıyla yardıma hazır olmanın rahatlığı, hastalar arasında algılanan değeri artırabilir. Bireysel hasta ihtiyaçlarına ve tercihlerine uyum sağlayacak şekilde tasarlanan hizmet robotları algılanan değeri artırabilir. Hizmetlerin belirli hasta gereksinimlerine göre uyarlanması, hastaların bu robotların kullanışlılığını nasıl algıladıklarını önemli ölçüde etkileyebilir. Dolayısıyla algılanan değer ve algılanan avantaj hizmet robotlarını kullanım niyetini anlamlı olarak etkileyecektir. Nitekim,

araştırmamızın bu bulguları literatürdeki bazı diğer araştırmaların bulguları ile de benzerlik göstermektedir (Kwak vd., 2021; Gani vd., 2023).

Araştırma sonucunda algılanan dezavantajın kullanım niyetini anlamlı olarak etkilemediği tespit edilmiştir. Bu sonuç, hastalar, algıladıkları dezavantajlar üzerinde durmak yerine hizmet robotlarının sunduğu avantaj ve faydalara daha fazla odaklanmalarından kaynaklanabilecektir. Ayrıca, hastaların sağlık çalışanlarına veya sağlık sistemine olan güveni, hizmet robotlarının algılanan dezavantajlarını azaltabilecektir.

7.2 Öneriler

7.2.1 Sektöre Öneriler

Sağlık hizmetlerinde hizmet robotlarını kullanma niyeti, bu algılar arasındaki dengeden etkilenmektedir. Sağlık kuruluşları ve robot geliştiricileri dezavantajlarla ilgili endişeleri gidermeli, avantajları vurgulamalı ve sağlık çalışanları, hastalar ve yöneticiler dahil olmak üzere kilit paydaşlara hizmet robotlarının değerini göstermelidir. Güven oluşturmak ve teknolojinin sağlık hizmeti sunumunun hedefleri ve değerleriyle uyumlu olmasını sağlamak, kabulü ve başarılı bir şekilde benimsenmesini teşvik etmek için kritik öneme sahiptir.

Sağlık sektöründe hizmet robotlarına yatırım yapmanın sayısız faydası olabilir, ancak yöneticilerin bu tür yatırımlara stratejik ve düşünceli bir şekilde yaklaşması çok önemlidir. Yöneticiler öncelikle sağlık tesisinde kapsamlı bir ihtiyaç değerlendirmesi yapmalıdır. Hizmet robotlarının olumlu bir etki oluşturabileceği belirli görevleri, zorlukları veya alanları belirlemelidir. Bunun için sağlık uzmanları, yöneticiler ve diğer ilgili paydaşlardan görüş almalıdır. Siber saldırılara karşı güvenlik yatırımları da ihmal edilmemelidir. Robotlar tarafından kullanılabilecek hassas hasta bilgilerini korumak için sağlam siber güvenlik önlemleri uygulanmalıdır. Hizmet robotlarının kullanılmaya başlanmasıyla ilgili olarak hem personel hem de hastalarla açık ve şeffaf bir iletişim sürdürülmelidir. Her türlü endişe giderilmeli ve robotların nasıl kullanılacağı hakkında net bilgiler verilmelidir.

İşyerinin gerçekleriyle bağlantılı olarak, hastanelerde uygulanan robotlar hastane yönetimi ve diğer paydaşlar tarafından bir değerlendirmeden geçirilmelidir. Yönetim, yatırım yaptıkları teknolojinin personele ve nihayetinde hastalara fayda sağlayıp sağlamayacağını analiz etmelidir. Tüm tarafların bir teknolojinin uygulanması konusunda fikir birliğine varması için teknolojinin kullanımının güvenli olacağına güvenmeleri gerekmektedir (Burton vd., 2020). Endüstri 4.0'ın iş piyasaları üzerindeki gelecekteki etkisine hazırlanmak için, politika yapıcılar ve firmalar gelecek senaryo planlaması için daha iyi modellere ihtiyaç duymaktadır. Teknolojinin benimsenmesine ilişkin daha derin bir anlayış, hükümetlerin, firmaların ve bireylerin yeni bir iş geleceğine daha iyi geçiş yapmalarını sağlayacaktır (Sobhanmanesh vd., 2023).

Hizmet robotlarının başarılı olabilmesi için, kuruluşların hizmet robotlarını sundukları ürünlere entegre eden inovasyonlara da yatırım yapmaları gerekmektedir (Wirtz vd., 2018). Nitekim, hizmet robotlarının müşterileri yenilik, memnuniyet ve keyif alma gibi olumlu duygularla etkileyebilmesini sağlamak hayati önem taşımaktadır (Huang vd., 2023).

Hizmet robotlarının faydalı, pratik, verimli, kullanışlı ve yardımsever olarak algılanması olumlu duygulara yol açmaktadır. Bu nedenle, yöneticiler müşterilere verimli ve faydalı hizmetler sunan hizmet robotlarının kullanımına öncelik vermelidir (Huang vd., 2023).

Hizmet robotu tasarımcıları, tasarım sürecinde hizmet verimliliğini, tutarlılığını ve doğruluğunu artırabilecek özelliklere özellikle dikkat etmelidir. Hizmet verimliliği, tutarlılığı ve doğruluğunu sağlamak için hizmet sunum sürecindeki hataları en aza indirmek de önemlidir (Fosch-Villaronga ve Mahler, 2021).

Körler için robotik yürüteçler ve tekerlekli sandalyeler, yaşlı bakım robotları ve otistik gençlerin rehabilitasyonu için robotlar üretilmektedir. Bu robotların hepsi hasta veya zayıf bireylere yardımcı olmak için tasarlandığından, titizlikle inşa edilmeli ve test edilmelidir. Etik hususlar özellikle sağlık ve tıp disiplinlerinde önemlidir (Ikumapayi vd., 2023).

Hizmet sağlayıcılar kullanıcı merkezli olmalı, YZ destekli teşhis ve tedavi deneyimine odaklanmalı, kullanım kolaylığını ve arayüz dostluğunu geliştirmeli ve sağlık çalışanları için kullanım kolaylığı algısını geliştirmelidir (Cheng vd., 2022).

İnsansı robotlar genellikle hedef kullanıcılarına ve muhtemelen çevrelerindeki diğer insanlara yanıt vermeli ve onlarla etkileşime girmelidir ve bunu sosyal olarak akıllı ve ikna edici bir şekilde yapmalıdır. Örneğin, ilgisini göstermek ve robotun dinlediğinin bir işareti olarak robotun başını ve gözlerini kişinin yönüne doğru hareket ettirerek konuşan bir kişiyi takip etmeli veya ona dikkat etmelidir. İnsanları selamlamak için robotun kolunu hareket ettirmek ve robotun yüzünü ve vücudunu uygun şekilde kullanarak diğer tepkileri ve ifadeleri ortaya çıkarmak, insan kullanıcı tarafından yapılan hatalara karşı toleranslı olmak ve uygun olan yerlerde bunlara zarif bir şekilde yanıt vermek, insan kullanıcıların yüzünü ve sesini tanımak ve doğal konuşmayla yanıt vererek insan-robot konuşmalarına katılmak önemli görülmektedir (Dahl vd., 2013).

7.2.2 Araştırmacılara Öneriler

Bazı hastalar, sağlık hizmetlerinde algılanan avantaj ve değere katkıda bulunan en son teknoloji ve inovasyonun bir parçası olma veya bunlardan yararlanma algısı nedeniyle hizmet robotlarını kullanmaya daha meyilli olabilir. Bu bağlamda araştırma modeline yenilikçilik faktörü de eklenerek hastaların yenilikçilik seviyesine göre etkilerin farklılık gösterip göstermediği test edilmelidir.

Güven özellikle yeni bir teknolojinin geliştirilmesinin ilk aşamasında kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, teknolojiye duyulan güven, kullanıcıların YZ destekli hizmetleri veya ürünleri kullanmaya devam etme niyetini etkileyen en kritik değişkendir (Liu vd., 2022b). Bu nedenle araştırma modeline güven faktörü eklenerek modelin tekrar analiz edilmesi yerinde olacaktır.

Hizmet robotları hem müşteriler hem de hizmet işletmeleri için çok çeşitli faydalar sunsa da insanların onlara karşı tutumları ve onlarla nasıl etkileşime girdikleri hala net değildir. Hizmet müşterilerinin cinsiyet, eğitim düzeyi, nesil ve hangi kıtadan oldukları gibi özelliklerinin incelenmesinin, hizmet robotlarına yönelik algı ve tutumlara ışık tutabileceği düşünülmektedir (Ayyildiz vd., 2022). Bu nedenle daha geniş bir katılımcı

kitlesi ile hastaların demografik özelliklerine göre algı seviyelerindeki farklılıkların analiz edilmesi yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

Aceto, G., Persico, V., & Pescapé, A. (2020). Industry 4.0 and health: Internet of things, big data, and cloud computing for healthcare 4.0. *Journal of Industrial Information Integration, 18*, 1-13.

Ahn, S. J., & Lee, S. H. (2019). The effect of consumers' perceived value on acceptance of an internet-only bank service. *Sustainability, 11*(17), 1-9.

Akter, S., Hossain, M. A., Sajib, S., Sultana, S., Rahman, M., Vrontis, D., & McCarthy, G. (2023). A framework for AI-powered service innovation capability: Review and agenda for future research. *Technovation, 125*, 1-17.

Alblooshi, M., Shamsuzzaman, M. & Haridy, S. (2021). The relationship between leadership styles and organisational innovation : A systematic literature review and narrative synthesis. *European Journal of Innovation Management. 24* (2), 338-370.

Amjad, A., Kordel, P., & Fernandes, G. (2023). A Review on Innovation in Healthcare Sector (Telehealth) through Artificial Intelligence. *Sustainability, 15*(8), 1-24.

Asgharian, P., Panchea, A. M., & Ferland, F. (2022). A review on the use of mobile service robots in elderly care. *Robotics, 11*(6), 1-27.

Awad, A., Trenfield, S. J., Pollard, T. D., Ong, J. J., Elbadawi, M., McCoubrey, L. E., Goyanes, A., Gaisford, S., & Basit, A. W. (2021). Connected healthcare: Improving patient care using digital health technologies. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 178, 1-20.

Ayyildiz, A. Y., Baykal, M., & Koc, E. (2022). Attitudes of hotel customers towards the use of service robots in hospitality service encounters. *Technology in Society*, 70, 1-10.

Bartneck, C., & Forlizzi, J. (2004, September). *A design-centred framework for social human-robot interaction.* In RO-MAN 2004. 13th IEEE international workshop on robot and human interactive communication (IEEE Catalog No. 04TH8759) (s. 591-594). IEEE.

Başkaya, F., & Karacan, H. (2022). Yapay Zekâ Tabanlı Sistemlerin Kişisel Veri Mahremiyeti Üzerine Etkisi: Sohbet Robotları Üzerine İnceleme. *Bilişim Teknolojileri Dergisi, 15*(4), 481-491.

Baudier, P., Kondrateva, G., Ammi, C., Chang, V., & Schiavone, F. (2023). Digital transformation of healthcare during the COVID-19 pandemic: Patients' teleconsultation acceptance and trusting beliefs. *Technovation, 120*, 1-11.

Belanche, D., Casaló, L. V., Flavián, C., & Schepers, J. (2020). Robots or frontline employees? Exploring customers' attributions of responsibility and stability after service failure or success. *Journal of Service Management, 31*(2), 267-289.

Betriana, F., Tanioka, R., Gunawan, J., & Locsin, R. C. (2022). Healthcare robots and human generations: Consequences for nursing and healthcare. *Collegian, 29(*5), 767-773.

Bowen, J., & Morosan, C. (2018). Beware hospitality industry: the robots are coming. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, *10*(6), 726-733.

Broadbent, E., Stafford, R., & MacDonald, B. (2009). Acceptance of healthcare robots for the older population: Review and future directions. *International journal of social robotics*, *1*, 319-330.

Burton, A., Chiou, E. K., & Gutzwiller, R. S. (2020, December*). A Brief Literature Review on Human Perceptions of Service Robots with a Focus on Healthcare.* In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting (64, 117-121). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.

Čaić, M., Odekerken-Schröder, G., & Mahr, D. (2018). Service robots: value co-creation and co-destruction in elderly care networks. *Journal of Service Management, 29*(2), 178-205.

Čaić, M., Mahr, D., & Oderkerken-Schröder, G. (2019). Value of social robots in services: Social cognition perspective. *Journal of Services Marketing*, *33*(4), 463-478.

Cannavale, C., Esempio Tammaro, A., Leone, D., & Schiavone, F. (2022). Innovation adoption in inter-organizational healthcare networks–the role of artificial intelligence. *European Journal of Innovation Management, 25*(6), 758-774.

Cheng, M., Li, X., & Xu, J. (2022). Promoting healthcare workers' adoption ıntention of artificial-ıntelligence-assisted diagnosis and treatment: the chain mediation of social ınfluence and Human–Computer trust. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(20), 1-19.

Chi, O. H., Jia, S., Li, Y., & Gursoy, D. (2021). Developing a formative scale to measure consumers' trust toward interaction with artificially intelligent (AI) social robots in service delivery. *Computers in Human Behavior,* 118, 1-17.

Chiang, A. H., & Trimi, S. (2020). Impacts of service robots on service quality. *Service Business, 14*(3), 439-459.

Chuah, S. H. W., Aw, E. C. X., & Yee, D. (2021). Unveiling the complexity of consumers' intention to use service robots: An fsQCA approach. *Computers in Human Behavior,* 123, 1-13.

Chung, H., Kang, H., & Jun, S. (2023). Verbal anthropomorphism design of social robots: Investigating users' privacy perception. *Computers in Human Behavior,* 142, 1-17.

Cui, J., & Zhong, J. (2023). The effect of robot anthropomorphism on revisit intentions after service failure: a moderated serial mediation model. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 35*(11), 2621-2643.

Da Rosa, V. M., Saurin, T. A., Tortorella, G. L., Fogliatto, F. S., Tonetto, L. M., & Samson, D. (2021). Digital technologies: An exploratory study of their role in the resilience of healthcare services. *Applied Ergonomics, 97,* 1-13.

Dahl, T. S., & Kamel Boulos, M. N. (2013). Robots in health and social care: A complementary technology to home care and telehealthcare?. *Robotics, 3*(1), 1-21.

Dino, M. J. S., Davidson, P. M., Dion, K. W., Szanton, S. L., & Ong, I. L. (2022). Nursing and human-computer interaction in healthcare robots for older people: An integrative review. *International Journal of Nursing Studies Advances, 4,* 1-23.

Do, K. T., Gip, H., Guchait, P., Wang, C. Y., & Baaklini, E. S. (2023). Empathetic creativity for frontline employees in the age of service robots: conceptualization and scale development. *Journal of Service Management, 34*(3), 433-466.

Dodds, S., Russell–Bennett, R., Chen, T., Oertzen, A. S., Salvador-Carulla, L., & Hung, Y. C. (2022). Blended human-technology service realities in healthcare. *Journal of Service Theory and Practice, 32*(1), 75-99.

Dwivedi, R., Mehrotra, D., & Chandra, S. (2022). Potential of Internet of Medical Things (IoMT) applications in building a smart healthcare system: A systematic review. *Journal of oral biology and craniofacial research, 12*(2), 302-318.

Feng, C., Huang, X. & Zhang, L. (2016). A multilevel study of transformational leadership, dual organizational change and innovative behavior in groups. *Journal of Organizational Change Management, 29* (6), 855-877.

Fosch-Villaronga, E., & Mahler, T. (2021). Cybersecurity, safety and robots: Strengthening the link between cybersecurity and safety in the context of care robots. *Computer law & security review, 41*, 1-13.

Fusté-Forné, F., & Jamal, T. (2021). Co-creating new directions for service robots in hospitality and tourism. *Tourism and Hospitality, 2* (1), 43-61.

Gani, M. O., Rahman, M. S., Bag, S., & Mia, M. P. (2023). Examining behavioural intention of using smart health care technology among females: dynamics of social influence and perceived usefulness. *Benchmarking: An International Journal. https://doi.org/10.1108/BIJ-09-2022-0585*

Garcia-Haro, J. M., Oña, E. D., Hernandez-Vicen, J., Martinez, S., & Balaguer, C. (2020). Service robots in catering applications: A review and future challenges. *Electronics, 10*(1), 1-22.

Ghali, Z., Garrouch, K., & Aljasser, A. (2023, August). Drivers of Patients' Behavioral Intention toward Public and Private Clinics' Services. *Healthcare, 11*(16), 1-19.

Gonzalez-Aguirre, J. A., Osorio-Oliveros, R., Rodríguez-Hernández, K. L., Lizárraga-Iturralde, J., Morales Menendez, R., Ramírez-Mendoza, R. A., Ramírez-Moreno, M.A., & Lozoya-Santos, J. D. J. (2021). Service robots: Trends and technology. *Applied Sciences, 11*(22), 1-22.

Grošelj, M., Černe, M., Penger, S. and Grah, B. (2021). Authentic and transformational leadership and innovative work behaviour: the moderating role of psychological empowerment. *European Journal of Innovation Management, 24* (3), 677-706.

Gürdin, B. (2020). Türkiye'de Robonomi: Z Kuşağı Gençlerin Hastanelerde Potansiyel Hizmet Robotu Kullanımına Yönelik Tutumları. *Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi, 3*(1), 41-55.

Habuza, T., Navaz, A. N., Hashim, F., Alnajjar, F., Zaki, N., Serhani, M. A., & Statsenko, Y. (2021). AI applications in robotics, diagnostic image analysis and precision medicine: current limitations, future trends, guidelines on CAD systems for medicine. *Informatics in Medicine Unlocked, 24*, 1-31.

Holland, J., Kingston, L., McCarthy, C., Armstrong, E., O'Dwyer, P., Merz, F., & McConnell, M. (2021). Service robots in the healthcare sector. *Robotics, 10*(1), 1-47.

Holthöwer, J., & van Doorn, J. (2023). Robots do not judge: service robots can alleviate embarrassment in service encounters. *Journal of the Academy of Marketing Science, 51*(4), 767-784.

Hsu, C. L., & Lin, J. C. C. (2016). Effect of perceived value and social influences on mobile app stickiness and in-app purchase intention. *Technological Forecasting And Social Change, 108,* 42-53.

Huang, D., Chen, Q., Huang, S., & Liu, X. (2023). Consumer intention to use service robots: a cognitive–affective–conative framework. *International Journal of Contemporary Hospitality Management. https://doi.org/10.1108/IJCHM-12-2022-1528*

Ikumapayi, O. M., Afolalu, S. A., Ogedengbe, T. S., Kazeem, R. A., & Akinlabi, E. T. (2023). Human-Robot Co-Working ımprovement via revolutionary automation and robotic Technologies–An overview. P*rocedia Computer Science, 217,* 1345-1353.

Jagatheesaperumal, S. K., Mishra, P., Moustafa, N., & Chauhan, R. (2022). A holistic survey on the use of emerging technologies to provision secure healthcare solutions. *Computers and Electrical Engineering, 99,* 1-16.

Jaiswal N.K. & Dhar R.L. (2015). Transformational leadership, innovation climate, creative self-efficacy and employee creativity: A multilevel study. *International Journal of Hospitality Management, 51*, 30-41.

Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). Substantial capabilities of robotics in enhancing industry 4.0 implementation. *Cognitive Robotics, 1,* 58-75.

Jeng, M. Y., Pai, F. Y., & Yeh, T. M. (2022). Antecedents for older adults' intention to use smart health wearable devices-technology anxiety as a moderator. *Behavioral Sciences, 12*(4), 1-16.

Jia, X., Chen, J., Mei, L. & Wu, Q. (2018). How leadership matters in organizational innovation: a perspective of openness. *Management Decision, 56* (1), 6-25.

Kalaycı, Ş. (Ed.) (2006). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri.* Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Kalisz, D. E., Khelladi, I., Castellano, S., & Sorio, R. (2021). The adoption, diffusion & categorical ambiguity trifecta of social robots in e-health–Insights from healthcare professionals. *Futures, 129,* 1-12.

Karatas, M., Eriskin, L., Deveci, M., Pamucar, D., & Garg, H. (2022). Big Data for Healthcare Industry 4.0: Applications, challenges and future perspectives. *Expert Systems with Applications, 200,* 1-32.

Kayabaşi, A., Er, İ., Demirağ, F., & Erçin Yurcu, M. (2022). Hizmet Robotlarına Yönelik Algıların Kullanım Niyetine Etkisi. *Journal of Consumer &*

Consumption Research/Tuketici ve Tuketim Arastirmalari Dergisi, 14(2), 433-469.

Ketu, S., & Mishra, P. K. (2021). Internet of Healthcare Things: A contemporary survey. *Journal of Network and Computer Applications, 192*, 1-31.

Khan, Z. H., Siddique, A., & Lee, C. W. (2020). Robotics utilization for healthcare digitization in global COVID-19 management. *International Journal Of Environmental Research And Public Health, 17*(11), 1-21.

Kim, S. Y., Kim, J. U., & Park, S. C. (2017). The effects of perceived value, website trust and hotel trust on online hotel booking intention. *Sustainability, 9*(12), 1-14.

Kim, H. L., & Hyun, S. S. (2019). The relationships among perceived value, intention to use hashtags, eWOM, and brand loyalty of air travelers. *Sustainability, 11*(22), 1-12.

Klein, K.J. & Knight, A.P. (2005). Innovation implementation: overcoming the challenge. *Current Directions in Psychological Science, 14*(5), 243-6.

Kwak, M. K., Lee, J., & Cha, S. S. (2021). Senior consumer motivations and perceived value of robot service restaurants in Korea. *Sustainability, 13*(5), 1-15.

Le, P.B. & Lei, H. (2019). Determinants of innovation capability: the roles of transformational leadership, knowledge sharing and perceived organizational Support. *Journal of Knowledge Management, 23* (3), 527-547.

Lee, I. (2021). Service robots: A systematic literature review. *Electronics, 10*(21), 1-29.

Lee, C. W. (2022). Application of metaverse service to healthcare industry: a strategic perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(20), 1-14.

Lee, S. M., & Lee, D. (2021). Opportunities and challenges for contactless healthcare services in the post-COVID-19 Era. *Technological Forecasting and Social Change, 167*, 1-10.

Lei, C., Hossain, M. S., & Wong, E. (2023). Determinants of Repurchase Intentions of Hospitality Services Delivered by Artificially Intelligent (AI) Service Robots. *Sustainability, 15*(6), 1-17.

Lestingi, L., Zerla, D., Bersani, M. M., & Rossi, M. (2023). Specification, stochastic modeling and analysis of interactive service robotic applications. *Robotics and Autonomous Systems, 163*, 1-34.

Li, W., Bhutto, T.A., Nasiri, A.R., Shaikh, H.A. & Samo, F.A. (2018), "Organizational innovation: the role of leadership and organizational culture". *International Journal of Public Leadership, 14* (1) 33-47.

Liu, X. S., Yi, X. S., & Wan, L. C. (2022). Friendly or competent? The effects of perception of robot appearance and service context on usage intention. *Annals of Tourism Research, 92*, 1-13.

Liu, X., He, X., Wang, M., & Shen, H. (2022b). What influences patients' continuance intention to use AI-powered service robots at hospitals? The role of individual characteristics. *Technology in Society, 70*, 1-12.

Majeed, S., & Kim, W. G. (2022). Toward understanding healthcare hospitality and the antecedents and outcomes of patient-guest hospital-hotel choice decisions: A scoping review. *International Journal of Hospitality Management, 112*,1-14.

Mascret, N., & Temprado, J. J. (2023). Acceptance of a Mobile Telepresence Robot, before Use, to Remotely Supervise Older Adults' Adapted Physical Activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(4), 1-11.

Mbunge, E., Muchemwa, B., & Batani, J. (2021). Sensors and healthcare 5.0: transformative shift in virtual care through emerging digital health technologies. *Global Health Journal, 5*(4), 169-177.

Mbunge, E., Chitungo, I., & Dzinamarira, T. (2021b). Unbundling the significance of cognitive robots and drones deployed to tackle COVID-19 pandemic: A rapid review to unpack emerging opportunities to improve healthcare in sub-Saharan Africa. *Cognitive Robotics, 1*, 205-213.

McAllister, M., Kellenbourn, K., & Wood, D. (2021). The robots are here, but are nurse educators prepared?. *Collegian, 28*(2), 230-235.

Meidute-Kavaliauskiene, I., Yıldız, B., Çiğdem, Ş., & Činčikaitė, R. (2021). The effect of COVID-19 on airline transportation services: A study on service robot usage intention. *Sustainability, 13*(22), 1-19.

Meidute-Kavaliauskiene, I., Çiğdem, Ş., Yıldız, B., & Davidavicius, S. (2021b). The effect of perceptions on service robot usage intention: a survey study in the service sector. *Sustainability, 13*(17), 1-18.

Murillo-Zegarra, M., Ruiz-Mafe, C., & Sanz-Blas, S. (2020). The effects of mobile advertising alerts and perceived value on continuance intention for branded mobile apps. *Sustainability, 12(*17), 1-20.

Niculescu, M., Honțaru, O. S., Popescu, G., Sterian, A. G., & Dobra, M. (2023, May). Challenges of Integrating New Technologies for Orthopedic Doctors to Face up to Difficulties during the Pandemic Era. *In Healthcare. 11* (11), 1-15.

Oppi, C., Bagheri, A., & Vagnoni, E. (2020). Antecedents of innovative work behaviour in healthcare: does efficacy play a role?. *International Journal of Public Sector Management, 33*(1), 45-61.

Parvez, M. O., Arasli, H., Ozturen, A., Lodhi, R. N., & Ongsakul, V. (2022). Antecedents of human-robot collaboration: theoretical extension of the technology acceptance model. *Journal of Hospitality and Tourism Technology, 13*(2), 240-263.

Pham, Q. T., Tran, X. P., Misra, S., Maskeliūnas, R., & Damaševičius, R. (2018). Relationship between convenience, perceived value, and repurchase intention in online shopping in Vietnam. *Sustainability, 10*(1), 1-14.

Prentice, C., & Nguyen, M. (2021). Robotic service quality–Scale development and validation. *Journal of Retailing and Consumer Services, 62*, 1-7.

Ragno, L., Borboni, A., Vannetti, F., Amici, C., & Cusano, N. (2023). Application of Social Robots in Healthcare: Review on Characteristics, Requirements, Technical Solutions. *Sensors, 23*(15), 1-40.

Rasheed, H. M. W., He, Y., Khizar, H. M. U., & Abbas, H. S. M. (2023). Exploring Consumer-Robot interaction in the hospitality sector: Unpacking the reasons for adoption (or resistance) to artificial intelligence. T*echnological Forecasting and Social Change, 192*, 1-8.

Saheb, T., Saheb, T., & Carpenter, D. O. (2021). Mapping research strands of ethics of artificial intelligence in healthcare: a bibliometric and content analysis. *Computers in Biology and Medicine, 135*, 1-19.

Samarakoon, S. B. P., Muthugala, M. V. J., & Jayasekara, A. B. P. (2022). A Review on Human–Robot Proxemics. *Electronics, 11*(16), 1-21.

Santos, N. B., Bavaresco, R. S., Tavares, J. E., Ramos, G. D. O., & Barbosa, J. L. (2021). A systematic mapping study of robotics in human care. *Robotics and Autonomous Systems, 144*, 1-24.

Sarker, S., Jamal, L., Ahmed, S. F., & Irtisam, N. (2021). Robotics and artificial intelligence in healthcare during COVID-19 pandemic: A systematic review. *Robotics and autonomous systems, 146*, 1-18.

Savory, C., & Fortune, J. (2014). An emergent sectoral innovation system for healthcare services. *International Journal of Public Sector Management, 27*(6), 512-529.

Sehgal, S., & Gupta, G. (2020). Converging resources and co-producing for innovation: evidence from healthcare services. *European Journal of Innovation Management, 23*(3), 429-453.

Semuel, H., Siagian, H., & Octavia, S. (2017). The effect of leadership and innovation on differentiation strategy and company performance. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 237*, 1152-1159.

Seyitoğlu, Z. (2019). *Türkiye'de Dijital Halkla İlişkilerde Değişen Müşteri Deneyimi: Chatbot Uygulamaları*. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Kültür Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Shah, T. R., Kautish, P., & Mehmood, K. (2023). Influence of robots service quality on customers' acceptance in restaurants. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics. https://doi.org/10.1108/APJML-09-2022-0780*

Shin, H. (2022). A critical review of robot research and future research opportunities: adopting a service ecosystem perspective. *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 34*(6), 2337-2358.

Sinha, N., Singh, P., Gupta, M., & Singh, P. (2020). Robotics at workplace: An integrated Twitter analytics–SEM based approach for behavioral intention to accept. *International Journal of Information Management, 55*, 1-17.

Sobhanmanesh, F., Beheshti, A., Nouri, N., Chapparo, N. M., Raj, S., & George, R. A. (2023). A Cognitive Model for Technology Adoption. *Algorithms, 16*(3), 1-17.

Stahl, B. C., & Coeckelbergh, M. (2016). Ethics of healthcare robotics: Towards responsible research and innovation. *Robotics and Autonomous Systems, 86*, 152-161.

Trenfield, S. J., Awad, A., McCoubrey, L. E., Elbadawi, M., Goyanes, A., Gaisford, S., & Basit, A. W. (2022). Advancing pharmacy and healthcare with virtual digital technologies. *Advanced Drug Delivery Reviews, 182*, 1-17.

Vlok A. (2012). A leadership competency profile for innovation leaders in a science-based research and innovation organization in South Africa. *Procedia - Social and Behavioral Sciences. 41*, 209 – 226

Wan, S., Gu, Z., & Ni, Q. (2020). Cognitive computing and wireless communications on the edge for healthcare service robots. *Computer Communications, 149*, 99-106.

Wang, X. V., & Wang, L. (2021). A literature survey of the robotic technologies during the COVID-19 pandemic. *Journal of Manufacturing Systems, 60*, 823-836.

Watjatrakul, B. (2020). Intention to adopt online learning: The effects of perceived value and moderating roles of personality traits. *The International Journal of Information and Learning Technology, 37*(1/2), 46-65.

West, M. A., & Farr, J. L. (1990). *Innovation and Creativity at Work: Psychological and Organizational Strategies*, John Wiley & Sons Chichester.

Wirtz, J., Patterson, P. G., Kunz, W. H., Gruber, T., Lu, V. N., Paluch, S., & Martins, A. (2018). Brave new world: service robots in the frontline. *Journal of Service Management, 29*(5), 907-931.

Yıldız, B., Çavdar, E., & Kütahyalı, D. N. (2022). Service Robots, the Innovation of Our Era: A Qualitative Research in the Tourism Sector. *Journal of Tourism Intelligence and Smartness, 5*(2), 184-198.

Yoganandhan, A., Kanna, G. R., Subhash, S. D., & Jothi, J. H. (2021). Retrospective and prospective application of robots and artificial intelligence in global pandemic and epidemic diseases. *Vacunas (English Edition), 22*(2), 98-105.

Zeqiri, J., Ramadani, V., & Aloulou, W. J. (2023). The effect of perceived convenience and perceived value on intention to repurchase in online shopping: the mediating effect of e-WOM and trust. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 36*(3), 1-22.

Zhang, M., Cui, J., & Zhong, J. (2023). How consumers react differently toward humanoid vs. nonhumanoid robots after service failures: a moderated chain mediation model. *International Journal of Emerging Markets. https://doi.org/10.1108/IJOEM-06-2022-1023*

EKLER

EK A Anket Formu

Sayın Katılımcı, bu anketten elde edilecek veriler akademik bir çalışmada kullanılacak olup kesinlikle gizli tutulacak ve üçüncü kişilerle asla paylaşılmayacaktır. Lütfen anketi eksiksiz doldurunuz ve anket üzerine isim yazmayınız.
Desteğinizden dolayı teşekkür eder, çalışmalarınızda başarılar dileriz.
Ali YILDIRIM

1. Cinsiyetiniz?
a) Kadın b) Erkek

2. Yaşınız?
a) 18-25 b) 26-35 c)36-45 d) 46-55 e) 56-65 f)66 ve üzeri

3. Eğitim durumunuz?
a) İlköğretim b)Orta öğretim c)Ön lisans
d)Lisans e) Yüksek Lisans f) Doktora

6. Mesleğiniz?
a) Kamu çalışan
b) Özel sektör çalışan
c) Serbest meslek (avukat, doktor, muhasebeci vb.)
d)Esnaf / firma sahibi
e) Emekli
f) Ev hanımı
g) Öğrenci

7. Genellikle hangi sağlık kurumunu tercih edersiniz?
a) devlet hastanesi
b) özel hastaneler
c) üniversite hastaneleri

8. hangi sıklıkla hastaneye gidersiniz?
a) ayda 1-2 b) yılda 1-2 c) Çok nadir

(Cevaplamanızı 1=Kesinlikle Katılmıyorum 2=Katılmıyorum 3=Kısmen 4=Katılıyorum 5=Kesinlikle Katılıyorum şeklinde yapınız.)						
AVANTAJ						
1	Robotlar insan çalışanlardan daha hızlı olacaktır.	1	2	3	4	5
2	Robotlar hesaplamaları insan çalışanlardan daha iyi yapacaktır.	1	2	3	4	5
3	Robotlar, insan çalışanlardan daha doğru bilgi sağlayacaktır.	1	2	3	4	5
4	Robotlar, insan çalışanlardan daha fazla dilde bilgi sağlayabilecektir.	1	2	3	4	5
5	Robotlar insan çalışanlardan daha kibar olacaklardır.	1	2	3	4	5
6	Robotlar sürekli olarak hastalara odaklanacaktır (örneğin, her hareket ettiğinizde robot sizi izleyerek kafasını ayarlayacaktır).	1	2	3	4	5
7	Ne kadar soru sorarsanız sorun veya ihtiyacınız olan görev ne olursa olsun, robotlar her zaman sabırlı olacaktır.	1	2	3	4	5
8	Hizmet süreçlerinde (bilgi işlem, hasta kayıt, vs.) hastaların eskisi kadar beklemesine gerek kalmayacaktır.	1	2	3	4	5
9	Sağlık hizmetlerinde robotları kullanırsam, verimsiz kişisel temastan kaçınabilirim.	1	2	3	4	5
10	Robotlar, sağlık hizmetlerinde insanlardan daha güvenilir olacaktır.	1	2	3	4	5
11	Robotların sağladığı bilgiler, sağlık hizmetlerinde daha tutarlı olacaktır.	1	2	3	4	5
12	Robotların sağladığı bilgiler, sağlık hizmetlerinde daha az insan hatası nedeniyle daha doğru olacaktır.	1	2	3	4	5
13	Hastane ortamındaki robotlar, sağlık hizmetinin daha sorunsuz olmasını sağlayacaktır.	1	2	3	4	5
DEZAVANTAJ						
1	Hizmet aldığım esnada robotlar arızalanabilir.	1	2	3	4	5
2	Robotlar sorulan soruyu yanlış anlayabilir.	1	2	3	4	5
3	Robotlar verilen bilgileri yanlış anlayabilir.	1	2	3	4	5
4	Robotlar özel isteklerde bulunamazlar / yalnızca programlanmış bir çerçevede çalışırlar.	1	2	3	4	5
5	Robotlar bir hastanın duygularını anlayamaz.	1	2	3	4	5
6	Robotların standartlaştırılmış hareketleri hastaları rahatsız hissettirebilir.	1	2	3	4	5
7	Bence robot teknolojisi, bir hastane ortamındaki deneyimi kısıtlar.	1	2	3	4	5
KULLANIM NİYETİ						
1	Fırsat verildiğinde robotları bir hastane ortamında kullanacağım.	1	2	3	4	5
2	Yakın gelecekte robotları bir hastane ortamında kullanacağım.	1	2	3	4	5
3	İleride robotları bir hizmet ortamında daha fazla kullanmayı düşünüyorum.	1	2	3	4	5
4	Hizmet robotlarını kullanmak niyetindeyim.	1	2	3	4	5
5	Başkalarının hizmet robotlarını kullanmasını tavsiye etmeye istekli olacağım.	1	2	3	4	5
6	Sık sık hizmet robotlarını kullanacağım.	1	2	3	4	5
7	Hizmet robotlarını kullanmaya istekli olacağım.	1	2	3	4	5
ALGILANAN DEĞER						
1	Geleneksel bir hizmetin verildiği zamana kıyasla, bir hastane ortamında robotların kullanılması benim için zahmete değer.	1	2	3	4	5
2	Robotların bir hizmet ortamında kullanılması tatmin edici bir deneyim sunar.	1	2	3	4	5
3	Ödemem gereken hizmetin maliyeti ile karşılaştırıldığında, bir hizmet ortamında robotların kullanılması paranın karşılığını verir.	1	2	3	4	5
4	Hizmet robotlarının kullanılması hizmet verimliliğini artırabilir.	1	2	3	4	5
5	Hizmet robotlarının kullanımının tek tip bir hizmet kalitesini garanti edebileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5