T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TURİZM İŞLETMECİLİĞİ ANA BİLİM DALI

TURİZM SEKTÖRÜNDE HİZMET ROBOTU-İNSAN ETKİLEŞİMİ: HİZMET ROBOTLARININ BENİMSENMESİNDE YENİLİKÇİLİĞİN ROLÜ

Yüksek Lisans Tezi

Elif YÜCEL

Danışman

Doç. Dr. Zuhal ÇİLİNGİR ÜK

SAMSUN
2024

TEZ KABUL VE ONAYI

Elif Yücel tarafından, **Doç. Dr. Zuhal Çilingir Ük** danışmanlığında hazırlanan **"TURİZM SEKTÖRÜNDE HİZMET ROBOTU-İNSAN ETKİLEŞİMİ: HİZMET ROBOTLARININ BENİMSENMESİNDE YENİLİKÇİLİĞİN ROLÜ"** başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 3.7.2024 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı **Üniversitesi** **Ana Bilim/Ana Sanat Dalı**	**Sonuç**
Başkan	Doç. Dr. Zuhal ÇİLİNGİR ÜK Ondokuz Mayıs Üniversitesi Turizm İşletmeciliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Yetkin BULUT Ondokuz Mayıs Üniversitesi Turizm İşletmeciliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Beykan ÇİZEL Akdeniz Üniversitesi Turizm İşletmeciliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☒ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☐

05 /06 / 2024
Elif YÜCEL

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: TURİZM SEKTÖRÜNDE HİZMET ROBOTU-İNSAN ETKİLEŞİMİ: HİZMET ROBOTLARININ BENİMSENMESİNDE YENİLİKÇİLİĞİN ROLÜ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 05.06.2024 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 13

Tek kaynak oranı : % 1 çıkmıştır.

05 /06 / 2024
Doç. Dr. Zuhal ÇİLİNGİR ÜK

ÖZET

TURİZM SEKTÖRÜNDE HİZMET ROBOTU-İNSAN ETKİLEŞİMİ: HİZMET ROBOTLARININ BENİMSENMESİNDE YENİLİKÇİLİĞİN ROLÜ

Elif YÜCEL
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Turizm İşletmeciliği Ana Bilim Dalı,
Yüksek Lisans, Temmuz/2024
Danışman: Doç. Dr. Zuhal ÇİLİNGİR ÜK

Yapay zekâ ve robotik teknolojisi, turist deneyimini zenginleştirebilmek için hizmet karşılaşmalarında turizm işletmeleri için önemli bir potansiyele sahiptir. Yenilikçi teknolojilerin başarısı, turistlerin benimseyip benimsememeleri ile paralellik göstermektedir. Ancak, hizmet robotlarının turistler tarafından nasıl karşılanacağı belirsizliğini korumaktadır. Çalışmada potansiyel yerli turistlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasındaki ilişkilerin ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Araştırmada nicel yöntem benimsenmiş olup anket tekniği tercih edilmiştir. Çalışma bulguları, potansiyel yerli turistlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Literatüre yansıdığı kadarıyla turizm işletmeleri özelinde bireysel yenilikçiliğin hizmet robotu entegrasyon istekliliği üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik bir çalışmaya rastlanmaması araştırmanın özgün değerini ifade etmektedir. Çalışma bulgularının, hizmet robotlarına yönelik turist davranışını anlama çabasında değerli bir referans noktası olması umulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Hizmet robotları, Bireysel yenilikçilik, İnsansı robotlar, Turizm.

ABSTRACT

SERVICE ROBOT-HUMAN INTERACTION IN THE TOURISM SECTOR: THE ROLE OF INNOVATION IN THE ADOPTION OF SERVICE ROBOTS

Elif YÜCEL
Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Tourism Management
Master, July/2024
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zuhal ÇİLİNGİR ÜK

Artificial intelligence and robotic technology have significant potential for tourism businesses to enhance tourist experiences. The success of innovative technologies parallels tourists' adoption decisions. However, it remains unclear how service robots will be perceived by tourists. In the study, it is aimed to reveal the relationships between the individual innovativeness levels of potential domestic tourists and their willingness to integrate service robots. Quantitative method was adopted in the research and questionnaire technique was preferred. The findings of the study indicate a positive relationship between the individual innovativeness levels of potential domestic tourists and their willingness to integrate service robots. As far as it is reflected in the literature, the fact that there is no study to determine the effect of individual innovativeness on the willingness to integrate service robots in tourism enterprises expresses the original value of the research. It is hoped that the findings of the study will be a valuable reference point in the effort to understand tourist behaviour towards service robots.

Keywords: Service robots, Humanoid robots, Individual innovation, Tourism.

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Hem lisans döneminde hem de yüksek lisans tez sürecim boyunca beni her anlamda destekleyen ve anlayış gösteren Sayın danışmanım Doç. Dr. Zuhal ÇİLİNGİR ÜK'e çok teşekkür ederim. Ayrıca tez sürecini benim için daha güzel ve sorunsuz bir hale getirmeye çalışarak beni destekleyen, bilgi birikimiyle gelişmemi sağlayan Arş. Gör. Dr. Sezi AYDIN'a çok teşekkür ederim.

Her daim beni önceliği yapan, her şeyden önce benim mutluluğumu düşünen aileme çok teşekkür ederim. Onların destekleri olmasa, bu zorlu yol ile başa çıkamayabilirdim. Ayrıca 6 yıldır hayatımı güzelleştiren ve yanımda olan erkek arkadaşım Berk Güneş'e çok teşekkür ederim.

Elif YÜCEL

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI……i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI……..ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI……..ii
ÖZET……....iii
ABSTRACT……..iv
ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR……v
İÇİNDEKİLER……vi
SİMGELER VE KISALTMALAR……...viii
ŞEKİLLER DİZİNİ……..ix
TABLOLAR DİZİNİ……x
1.GİRİŞ……...1
2. YAPAY ZEKA VE ROBOT TEKNOLOJİSİ……4
2.1. Endüstri 4.0 ve Sanayi Devrimler……...4
2.2. Endüstri 4.0'ın Öncü Teknolojileri……...11
2.2.1. Nesnelerin İnterneti……11
2.2.2. Siber-Fiziksel Sistemler (CPS)……12
2.2.3. Büyük Veri……...13
2.2.4. Bulut Bilişim……14
2.3.5. Blok Zinciri Teknolojisi……..15
2.3.6. Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik……16
2.3.7. Katmanlı Üretim (3D Yazıcılar)……..19
2.3.8. Yatay ve Dikey Entegrasyon……...19
2.3.9. Simülasyon……...20
2.3.10. Siber Güvenlik……...21
2.3. Endüstri 5.0-Toplum 5.0……...22
2.4. Yapay Zekâ ve Robotik Teknolojisi……26
2.4.1. Yapay Zekâ ve Tarihsel Gelişimi……..……..26
2.4.2. Yapay Zekâ Teknikleri ve Algoritmaları……36
2.4.2.1. Uzman Sistemler……...38
2.4.2.2. Genetik Algoritma……39
2.4.2.3. Bulanık Mantık……40
2.4.2.4. Makine Öğrenimi……..40
2.4.2.5. Derin Öğrenme……..42
2.4.3. Yapay Zekâ Türleri ve Tekillik……43
2.4.4. Yapay Zekâ Uygulama Alanları……..47
2.4.4.1. Doğal Dil İşleme……...47
2.4.4.2. Görüntü İşleme……..47
2.4.4.3. Ses Tanıma……48
2.4.4.4. Muhakeme ve Problem Çözme……49
2.4.4.5. Otonom Araçlar……49
2.4.4.6. Tahmine Dayalı Analitik (Predictive Analytics)……..50
2.4.4.7. Kişiselleştirilmiş Öneriler……51
2.4.5. Robotik……...51
2.4.5.1. Sektörel Amaca Göre Robot Türleri ve Uygulama Alanları……61
2.4.5.2. Hizmet Robotları……...63
2.4.5.3. Turizmde Hizmet Robotları……..67
2.4.5.3.1. Konaklama İşletmelerinde Robotlar……..68

2.4.5.3.2. Yiyecek-İçecek İşletmelerinde Robotlar……71
2.4.5.3.3. Havalimanlarında Robotlar……75
2.4.5.3.4. Müze ve Sanat Galerilerinde Robotlar……...77
2.5. Hizmet Robotları ile İlgili Yapılan Araştırmalar……78
3. BİREYSEL YENİLİKÇİLİK……..93
3.1. Yenilik ve Yenilik Türleri……...93
3.1.1. Ürün ve Hizmet Yeniliği……95
3.1.2. Süreç Yeniliği……96
3.1.3. Pazarlama Yeniliği……97
3.1.4. Organizasyonel Yenilik……..98
3.1.5. Radikal ve Artımsal Yenilik……...99
3.2. Yenilikçilik ile İlişkili Kavramlar……...99
3.2.1. Yaratıcılık……...99
3.2.2. İcat……100
3.2.3. Girişimcilik……..101
3.2.4. Teknoloji ve Ar-Ge……..103
3.3. Bireysel Yenilikçilik Kavramı……..101
3.4. Bireysel Yenilikçilik ile İlgili Yapılan Araştırmalar……105
4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ……118
4.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi……118
4.2. Veri Toplama Araç ve Teknikleri……...119
4.2.1. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği……..120
4.2.2. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği……...122
4.3. Araştırma Modeli, Varsayımları ve Hipotezleri……..124
4.4. Analiz ve Bulgular……..129
4.4.1. Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizleri……....131
4.4.2. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik ve Bireysel Yenilikçilik Ölçeklerine İlişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi……...134
4.4.3. Sosyodemografik Özelliklere Göre Hipotez Testleri……142
4.4.4. Bireysel Yenilikçilik ile Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Tutumu Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Analizi……158
4.4.5. Bireysel Yenilikçiliğin Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği Üzerinde Etkisine Yönelik Regresyon Analizi……160
4.4.6. Hipotez Sonuçları Özeti……162
5. SONUÇ VE ÖNERİLER……...164
KAYNAKLAR……171
EKLER……192
ÖZGEÇMİŞ……200

SİMGELER VE KISALTMALAR

AGI	: Yapay Genel Zeka
ANI	: Yapay Dar Zeka
CPS	: Siber-Fiziksel Sistemler
IFR	: Uluslararası Robotik Federasyonu
IoE	: Her Şeyin İnterneti
IoS	: Hizmetlerin İnterneti
IoT	: Nesnelerin İnterneti
M2M	: Makineden Makineye İletişim

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Sanayi devrimleri ve ağ ilişkisi……8
Şekil 2.2. Blok zinciri teknolojisi, dağıtık yapı……..15
Şekil 2.3. Gerçeklik-sanallık sürekliliği…….17
Şekil 2.4. Şövalye robot…….53
Şekil 2.5. Unimate robot……....54
Şekil 2.6. Shakey robot……..54
Şekil 2.7. Robot ASIMO……56
Şekil 2.8. Robot Sophia……..57
Şekil 2.9. Ameca……58
Şekil 2.10. Optimus……59
Şekil 2.11. Profesyonel hizmet uygulamalarında 2023 yılı robot kullanım oranları…….63
Şekil 2.12. 2024 En iyi küresel robotik trendleri……...64
Şekil 2.13. Tekinsiz vadi grafiği……65
Şekil 2.14. Henna Hotel'in insansı robotu……68
Şekil 2.15. Robot Pepper……69
Şekil 2.16. Rose robot……70
Şekil 2.17. Robot barmenler……...71
Şekil 2.18. Robot aşçı…….72
Şekil 2.19. Robot barista……73
Şekil 2.20. İnsansı robot barmen KIME…….73
Şekil 2.21. Robot Reborg-Z……...75
Şekil 2.22. Robot Berenson……77
Şekil 3.1. Rogers'ın yenilikçilik kategorileri……...102
Şekil 4.1. Araştırma modeli……..120
Şekil 4.2. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği çok faktörlü modeli…….131
Şekil 4.3. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği çok faktörlü modeli……135

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Dört işlemde Endüstri 4.0……. ……. ...7
Tablo 2.2. Endüstri 4.0'da temel kavramlar…….9
Tablo 2.3. Yapay zeka kategorileri……26
Tablo 3.1. Yenilikçilik konusundaki çalışmaların yıllara göre dağılımı……..110
Tablo 3.2. yenilikçilik konusundaki çalışmaların ülkelere göre dağılmı…….111
Tablo 3.3. Yenilikçilik ile ilgili yapılmış olan çalışmaların doküman türlerine göre dağılımı…..111
Tablo 3.4. Yenilikçilik ile ilgili yapılmış olan çalışmaların araştırma alanlarına göre dağılımı……..112
Tablo 4.1. Farklı durumlarda gereken örneklem büyüklükleri……113
Tablo 4.1. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği hesaplama sonucu…….116
Tablo 4.3. Bireysel Yenilikçilik Ölçeğinin faktörleri ve maddeleri…….116
Tablo 4.4. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik ölçeğinin faktörleri ve maddeleri……..117
Tablo 4.5. Katılımcıların demografik bilgilerine ilişkin bulgular……124
Tablo 4.6. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği normallik varsayımı analizi ve güvenilirlik analizi……...127
Tablo 4.7. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği normallik varsayımı analizi ve güvenilirlik analizi……..128
Tablo 4.8. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeğinin çok faktörlü modeline ilişkin sonuçları……132
Tablo 4.9. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği yapısal modelin uyum iyiliği değerleri……...134
Tablo 4.10. Bireysel Yenilikçilik Ölçeğinin çok faktörlü modeline ilişkin sonuçları…….136
Tablo 4.11. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği yapısal modelin uyum iyiliği değerleri……...136
Tablo 4.12. Cinsiyet değişkenine göre t-test sonuçları……137
Tablo 4.13. Medeni durum değişkenine göre t-test sonuçları…….138
Tablo 4.14. Yaş değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları……139
Tablo 4.15. Eğitim düzeyi değişkenine göre Kruskal Wallis-H analizi sonuçları……..142
Tablo 4.16. Meslek değişkenine göre Kruskal Wallis-H analizi sonuçları…….143
Tablo 4.17. Daha önce bir robotla karşılaşma durumu değişkeni t-test sonuçları……..144
Tablo 4.18. Bireysel yenilikçilik grupları değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları……146
Tablo 4.19. Genel olarak robotlara yönelik kişisel tavır değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları……...148
Tablo 4.20. Turizm sektöründe kullanılan hizmet robotlarına yönelik kişisel tavır değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları……..149
Tablo 4.21. Hizmet robotlarının görünüşüne yönelik tercih değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları……...150
Tablo 4.22. İnsansı robot istememe sebebi değişkenine göre Kruskal Wallis-H analiz sonuçları……152
Tablo 4.23. Değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik korelasyon analiz sonuçları….153
Tablo 4.24. Bireysel Yenilikçiliğin Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği üzerindeki etkisine ilişkin basit doğrusal regresyon analizi sonuçları…….156
Tablo 4.25. Çalışmanın ana ve alt hipotezlerine ilişkin özet tablo..……157

1. GİRİŞ

Yeni nesil teknolojiler, tüketici deneyimini şekillendirebilen ve hizmet karşılaşmalarının paradigmasını değiştirebilen bir güç olarak karşımıza çıkmaktadır. Turistlere daha zengin bir hizmet deneyimi sunabilmek adına turizm işletmeleri yapay zekâ ile donanmış robotik cihazları iş modellerine entegre edebilmektedir. Yapay zekâ teknolojisi, bilgisayar sistemlerinin insan benzeri bir doğal zekâya sahip olabilmelerini sağlamak için uğraş veren bir bilim alanıdır. Yapay zekâ teknolojisi, makinelerin insanların yapabildiği gibi karmaşık görevleri yerine getirebilme, karar alabilme, dil algılama ve öğrenme gibi bilişsel fonksiyonları gerçekleştirebilmelerine olanak tanımaktadır. Hizmet robotları ise fiziksel olarak var olabilen bir bedensel yapay zekâ teknolojisi olup, turizm sektörü başta olmak üzere insanların yaşamlarını kolaylaştırabilmek, iş süreçlerini optimize edebilmek ve çeşitli hizmetleri yerine getirebilmek için tasarlanmış makinelerdir. Hizmet robotlarının turizm sektörüne entegrasyonun; hizmet kalitesi, turist memnuniyeti, ve operasyonel verimlilik gibi önemli faktörleri olumlu yönde etkileme potansiyeline sahip olduğu ifade edilebilir.

Turizm sektöründe hizmet robotlarının kullanılması, seyahat deneyimini dönüştüren ve sektördeki yenilikçi yaklaşımlara öncülük eden bir konumdadır. Küresel robotik hizmetler pazarının 2018-2026 yılları arasında %17,37 bileşik yıllık büyüme oranı ile 35,67 milyar ABD dolarına ulaşacağı öngörülmektedir (Qu, 2019). Küresel robotik pazarının 2023 yılında 46 milyar dolar değerinde olduğu rapor edilmiştir. Uluslararası Robotik Federasyonu (IFR), yayınladıkları 2023 raporunda konaklama alanında kullanılan hizmet robotları satışının %125 oranında artış gösterdiğini bildirmektedir (IFR, 2023). Bu büyüme temel alındığında, hizmet robotlarının turizm sektörü tarafından büyük ölçüde benimsendiği görülmektedir.

Hizmet robotları gibi yeni ürün veya teknolojilerin turistler tarafından kabulü teknoloji yatırımlarının başarıya ulaşması ve turist memnuniyeti sağlanması adına önem taşımaktadır. Turistlerin yeni teknolojileri kabul düzeyi, ilgili teknolojinin başarısında kritik bir konudur. Özellikle ‘’yüksek temaslı’’ konaklama hizmetleri ile yüksek-ileri teknolojiler arasındaki doğuştan gelen uyumsuzluk, teknoloji ile zenginleştirilmiş turizm hizmetlerine yönelik turist tutumları üzerine derin tartışmalar gerektirmektedir. Literatür incelendiğinde hizmet robotlarının turistler tarafından kabul görmesinin altında yatan etkenlerin ele alındığı görülmektedir (Ivanov, Webster ve Garenko, 2018; Ivanov vd., 2018; Mendez-Suarez, Monfort ve Hervas-Oliver,

2023; Nakanishi vd., 2018; Zhu ve Chang, 2020). Ancak, hizmet robotlarının giderek artan önemine rağmen, turist perspektifinden nasıl bir tepki verilebileceği henüz yeterince anlaşılmış değildir. Önceki çalışmalar, farklı araştırma yöntemleri kullanarak robotların sunduğu turist deneyimini incelemiş olsa da elde edilen sonuçlar, turistlerin hizmet robotları tarafından sunulan hizmetleri kabul edip etmedikleri, direnç gösterip göstermedikleri konusunda farklılık göstermektedir (Io ve Lee, 2020; Mende vd., 2019; Kwak, 2014). Bu bağlamda, turistlerin bu teknolojiyi ne derecede kabul ettiği hala nispeten bilinmemektedir.

Turizm sektöründe hizmet robotlarının benimsenmesi, pek çok dinamik faktörden etkilenebilmektedir. Bu faktörler arasından bireysel yenilikçilik, teknolojiye olan eğilim ve değişime açık olma gibi kişisel özellikler ön plana çıkmaktadır (Li vd., 2023; Park ve Lee, 2022). Bireysel yenilikçilik, bireylerin yeni teknolojileri ne ölçüde kabul edip benimseyeceklerini belirleyen önemli bir unsur olarak tanımlanabilir (Bae, Jo ve Lee, 2021). Bu bağlamda çalışmada potansiyel yerli turistlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasındaki ilişkilerin ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Ayrıca bireysel yenilikçilik ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasındaki ilişkinin çeşitli sosyodemografik faktörlere ve robot antropomorfizmine göre nasıl farklılık gösterdiğinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu çalışmanın, hizmet robotlarının turizm sektörüne entegrasyonu konusunda hem akademik araştırmalar hem de pratik uygulamalar için önemli bir referans noktası olması umulmaktadır. Literatüre yansıdığı kadarıyla turizm işletmeleri özelinde bireysel yenilikçiliğin hizmet robotu entegrasyon istekliliği üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik bir çalışmaya rastlanmaması araştırmanın özgün değerini ifade etmektedir. Dolayısıyla, bu çalışma bireysel yenilikçilik düzeyinin hizmet robotları entegrasyonundaki rolünü anlayabilmek adına literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Elde edilen bulgular, hizmet robotlarının tasarımı ve entegrasyonu konusunda stratejik yönlendirmeler sunmakta ve gelecekteki çalışmalar için temel oluşturmaktadır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda, birinci bölümde yapay zeka ve robotik teknolojisine temel oluşturan Endüstri 4.0'a giden sürece değinilmektedir. Ardından endüstri devrimlerinin bir sonucu olarak gelişen yapay zeka ve robotik teknolojisi kavramlarına, tarihsel gelişimine ve alt alanlarına değinilmektedir. Son olarak, robotik teknolojisinin önemli bir kullanım alanı olan hizmet robotlarından bahsedilmekte ve

turizm sektöründen kullanım örnekleri verilmektedir. Çalışmanın ikinci bölümünde yenilik ve yenilik türlerine, yenilikçilik ile ilişkili kavramlara değinilmektedir. Ardından bireysel yenilikçilik kavramı açıklanarak, bireysel yenilikçilik ile ilgili yapılan araştırmalardan bahsedilmektedir. Üçüncü bölümde çalışmada benimsenen araştırma yöntemine, araştırma evreni ve örneklemine, veri toplama araç ve tekniklerine, araştırma modeli ve hipotezlerine yer verilerek, araştırmada kullanılan analizlerden ve elde edilen bulgulardan bahsedilmektedir. Son bölümde ise, bulgular yorumlanarak sektöre ve literatüre ilişkin öneriler sunulmaktadır.

2. YAPAY ZEKÂ VE ROBOT TEKNOLOJİSİ

Araştırmanın ikinci bölümünde kavramsal çerçeveyi oluşturacak yapay zekâ ve robot teknolojilerine, bu teknolojilere temel oluşturan Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 kavramlarına yönelik tanımlara, tarihçelerine, türlerine ve turizm sektöründeki uygulamalarına yönelik literatür taramasına yer verilmektedir.

2.1.Endüstri 4.0 ve Sanayi Devrimleri

Endüstri 4.0 kavramını ve tarihsel gelişimini anlayabilmek için sanayi devrimlerinin incelenmesi gerekli görülmektedir. Endüstri kavramı; yüksek düzeyde mekanik ve otomatik bir şekilde maddi malların üretimini ve dağıtımını gerçekleştiren ekonomik faaliyet olarak tanımlanabilmektedir. Endüstrileşmenin başladığı günden günümüze kadar teknolojik gelişmeler, endüstriyel devrimler yaratarak paradigma değişimlerine yol açmıştır (Lasi vd., 2014: 239).

Birinci Sanayi Devrimi, diğer bir adıyla Endüstri 1.0, üretim yöntemlerinin ve toplumsal yapının kökten değişimini ifade eden tarihsel bir dönem olarak ifade edilebilir. Birçok akademisyen ve tarihçinin, Endüstri 1.0'ı sanayi üretiminde insan gücünün yerini makine gücüne bıraktığı dönem olarak tanımladıkları görülmektedir. Endüstri devrimi öncesi, genellikle üretimin ailelere ait atölyelerde insanlar tarafından gerçekleştirildiği bilinmekteyken, endüstri devrimi ile birlikte makineler tarafından üretim yapıldığı bilinmektedir. Üretimde ilk endüstrileşme olarak kabul edilen Endüstri 1.0'ın, farklı kaynaklarda zaman aralığı değişebilmekle birlikte, yaklaşık olarak 1760 ile 1840'lı yıllar arasında gerçekleştiği söylenebilmektedir (Albert, 2015). Endüstri 1.0, su ve buhar enerjisiyle çalışan makinelerin üretimde kullanılmasıyla İngiltere'de ortaya çıkmıştır (Yin vd., 2018). İngiltere'den sonra bütün dünyaya yayılan bu üretim şekli ile beraber insan gücünün yerini makineler almış ve ilk kez fabrikalar kurulmaya başlanmıştır. Tarihçi R.M. Hartwell sanayi devrimini, toplam ve kişi başına düşen çıktının büyüme oranında daha önce görülmemiş sürekli bir artış yaşandığı için devrim niteliğinde olarak tanımlamıştır (Hartwell, 1976). ''Sanayi Devrimi'' ilk kez tarihçi Arnold Toynbee (1852-83) tarafından İngiliz ekonomisindeki dönüşümü ifade edebilmek için kullanılmıştır (Wilson, 2014). Buharlı makineler, Endüstri 1.0 döneminin sembolüydü. Sanayi devriminin oluşmasında önemli rol oynayan İskoç mucit ve mühendis James Watt'ın geliştirmiş olduğu buharlı makineler sayesinde üretkenlik artış gösterdi (Mohajan, 2019). İngiltere, kapitalizm aracılığıyla

ithalat ve ihracat pazarlarını genişleterek, 18. yüzyılda ve 19. yüzyılın başlarında dünyanın en zengin ülkesi haline geldi. Endüstri 1.0; yerel, bölgesel, ulusal, kıtasal ve küresel bağlamlarda etkilediği ve dönüştürdüğü gelişmelerden dolayı önemli bir tarihsel süreçti. Endüstri 1.0 sayesinde öncelikle Avrupa ve Kuzey Amerika'da tarım ekonomisinden sanayi ekonomisine doğru ekonomik dönüşümün gerçekleşmesini sağlayan sosyal, kültürel, siyasi ve jeopolitik gelişmeler yaşanmıştır. Ekonomi tarihçileri bu dönüşümü, endüstriyel ekonomiye doğru yapısal değişim olarak tanımlamışlardır (O'Brien, 2006).

Endüstri 1.0, endüstriyel üretim yöntemlerinin ve toplumun dönüşümünün simgesi olarak, insan hayatında köklü değişikliklerin zeminini hazırlamıştır. Bu dönemin etkileri, sonraki sanayi devrimlerine ilham olmuş ve modern endüstriyel dünyanın temellerinin atılmasına olanak sağlamıştır. Klasik tarım toplumundan sanayi toplumuna geçişin başladığı ve üretimde insan gücünün yerini makinelerin aldığı bu dönemde üretim kapasitelerinin arttığı bilinmektedir. Tarihsel açıdan incelendiğinde, üretim sistemlerindeki köklü dönüşümün toplumların yapısını da dönüştürdüğü görülmektedir. Endüstri 1.0'a kadar, tarıma dayalı bir yaşam sürülürken, birinci endüstri devrimiyle makineler üretim süreçlerine girmiş, fabrikalar kurulmaya başlanmış ve tüm bu süreçlerin sebep olduğu teknolojik, sosyal ve kültürel değişimler meydana gelmiştir (Helfgott, 1986; Li, 2018; Xu vd., 2018: 2942).

19. yüzyılın ortalarında ikinci sanayi devriminin, diğer bir adıyla Endüstri 2.0'ın başladığı ifade edilebilir. Endüstri 2.0 dönemi, üstün elektrik teknolojilerinin kullanımı ile birlikte daha büyük üretim imkânı sağlamış ve bu sayede teknolojik devrim olarak da nitelendirilmiştir (Yin vd., 2018: 848). Endüstri 2.0 döneminin öncüleri arasında Japonya, İngiltere, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri yer almaktadır. Bu dönemde ham madde ve enerji kaynaklarında değişimler yaşanmış, elektriğin keşfi ile elektrik, buhar gücünün yerini almış ve yeni üretim sistemlerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır (Derya, 2018). Elektrik gücünün kullanımı sayesinde bu dönemde seri üretim tekniklerinin kullanılabilmesine imkan verilmiştir. Bant tipi üretim sistemi, ABD'li girişimci Henry Ford tarafından otomobil üretim süreci için tasarlanmış ve bu dönemin sanayileşmesinin başlıca sembollerinden biri olmuştur. Bu üretim sistemi sayesinde maliyet düşürülmüş, kitlesel üretim yapılmış ve üretim süreçleri standartlaştırılarak ürün standardizasyonu mümkün kılınmıştır. Artan ortalama gelir sayesinde insanların otomobile erişimi kolaylaşmış olup, kitlesel

üretimden doğan verimliliğin, genel olarak ekonomik bir fayda yarattığı görülmektedir (Page ve Walker, 1991).

Sanayileşme, tarihsel akış içerisinde birbiri ardına sıralanan teknolojik gelişmelerle sürekli yenilenmiştir (Brynjolfsson ve McAfee, 2020). İnternet teknolojileri, yeni bir dönemin öncüsü olarak iş yapma biçimlerini kökünden değiştirmiştir. Üçüncü Sanayi Devrimi, diğer bir ifade ile Endüstri 3.0, 1960'larda başlayarak, elektronik ve bilgi teknolojileri ile üretimi otomatik hale getirmektedir. Üçüncü Endüstri Devrimi terimini ilk kez kullanan iktisatçı Jeremy Rifkin olmuştur. Rifkin'e göre, Üçüncü Endüstri Devrimi, yenilenebilir enerji ile internet teknolojilerinin entegrasyonudur. Bu dönem dijital devrim olarak da nitelendirilebilir ve bu dönemde dijital üretimin ön planda olduğunu söylemek mümkündür (Rifkin, 2011). Özellikle 1960'lı yıllardan sonra dijital sürecin gelişimiyle bilgi teknolojileri alanında çığır açan nitelikte yenilikler yaşanmıştır. Bu döneme dijital devrim denmesinin sebebi, tüm bu yeniliklerin paradigma değişimlerine neden olarak insan hayatının her alanına etki edebilecek ölçüde değişiklikler yaratması olmuştur. Dijital teknoloji, seri üretim sisteminden kitlesel kişiselleştirme üretkenliğini artırmış, bilgisayar programları aracılığı ile yeni üretim stratejilerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Endüstri 3.0'ın merkezinde internet, bilgisayar, dijital ürünler ve çözümler yer almıştır (Mowery, 2009). Endüstri 3.0'ın başlamasına neden olan en önemli adımlarından biri, 1947 yılında transistörlerin üretilmesidir. John Bardeen ve Walter Brattain, yeni bir sanayi devriminin öncüleri olarak çağdaş bilgisayarların ve kullanılmaya başlanan dijital çözümlerin en temel yapısını üretmişlerdi. Bilgisayarların kullanımının yaygınlaşması ile daha verimli ve farklı ürünlerin ortaya çıkmasının yolu açılmış, üretim sistemlerinde radikal değişimler yaşanmış ve dijital gelişmeler, dünyayı tek bir küresel pazar haline getirmiştir (Bardeen ve Brattain, 1948; Kiprutto vd., 2011).

Ünlü ekonomist Alan S. Blinder, Üçüncü Sanayi Devrimini, bilginin ucuz ve küresel ölçekte kolay bir şekilde yayılabildiği bir dönem olarak ifade etmektedir. Dolayısıyla bu döneme bilgi ekonomisi demek yanlış bir ifade olmayacaktır. Dijitalleşme sayesinde daha önce kağıtlarda bulunan her bir bilgi bilgisayarlara işlenmiştir. Geliştirilen yazılımlar, bilginin dijitalleştirilmesini hızlandırmış ve bir iş problemine yönelik farklı iş çözümlerinin sunulmasına katkı sağlamıştır (Blinder, 2008).

Günümüzde buhar ve su makinelerinden siber-fiziksel sistemlere uzanan üretim yolunun değişim ve gelişimine tanıklık edilmektedir. Endüstri devrimlerinin tarihsel süreci incelendiğinde, yaklaşık yüz yıllık dönemlerde yeni teknolojilerin ve üretim sistemlerinin varlığı görülmektedir. Her bir yeni dönem, radikal icatların bulunmasıyla oluşmuştur. Her icat ve yenilik, kendisinden önceki gelişmelerden etkilenmiş ve beslenmiş olup, yeni bir dönemin kapısını aralamıştır.

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışı, batılı ülkelerin son 30 yılda yaşanan imalat sektöründeki gerilemeyi ele almak ve küresel rekabet ortamında liderliklerini güçlendirebilmek amacıyla geliştirdikleri stratejik bir hamle olarak değerlendirilebilir. Geleneksel imalat sanayilerindeki gözlemlenen düşüş, yeni bir endüstriyel dönemin kapısını araladı. Dördüncü Sanayi Devrimini ilk defa ortaya atan ve kavramın gelişmesini sağlayan ülke Almanya'dır. Endüstri 4.0 kavramı, ilk kez Kasım 2011'de Alman hükümeti tarafından 2020 yılı için yüksek teknoloji stratejisi olarak yayımlanan bir makalede kullanıldı (Kuo vd., 2019: 3). Ekim 2012'de Endüstri 4.0 çalışma grubu başkanlığını Siegfried Dais (Robert Bosch GmbH) ve Henning Kagermann (Acatech) üstlenerek Endüstri 4.0 ile ilgili oluşturdukları uygulama tavsiyelerini Alman Federal Hükümetine sunmuşlardır. 8 Nisan 2013'te ise Almanya'da gerçekleşen Hannover Ticaret Fuarı'nda sunularak, tüm dünyaya duyurulmuş oldu (Javaid vd., 2022; Şahin ve Kaya, 2019).

Endüstri 4.0, temel olarak Endüstri 3.0'taki otomasyon sistemlerinin kendi kendini yönetebilecek kapasitede ve daha akıllı olmasına dayanır. Endüstri 3.0, dijital devrim olarak anılmakta iken, Endüstri 4.0 bugüne kadar üretilen tüm ürünlerin, cihazların siber sistemler ile buluşturulduğu siber bir devrim olarak ifade edilebilir (Pfohl vd., 2015; Schwab, 2019).

Endüstri 4.0 döneminin üretim sahaları olan akıllı fabrikalarda internete bağlı bilgisayarlar, makineler ve malzemeler, birbirleriyle ve çevreleriyle etkileşim kurabilmektedir (Hermann vd., 2016). Işıksız ya da karanlık fabrika olarak da adlandırılabilen akıllı fabrikalar, veri alışverişinde bulunabilen, topladığı verileri analiz edebilen, üretim süreçlerini koordine edebilen yerler olarak karşımıza çıkmaktadır. Karanlık fabrikalarda, makineler, ürünler, insanlar ve veriler birbirine bağlanarak endüstriyel süreçlerin yeniden organize edildiği görülmektedir (Lucke vd., 2008). Veri odaklı olan bu sistemin üretim sistemlerinde esneklik sağlayacağı ve bu sebeple üretimde verimliliğin artırılacağı düşüncesi yer almaktadır (Kagermann vd.,

2013). Schwab (2016), Endüstri 4.0'ı kendinden önceki devrimlerin sonucu olarak ortaya çıkan, tüm yeniliklerden yararlanan, bütüncül bir şekilde birbiriyle ilişkilendiren, milyarlarca nesneyi internet ile birbirine bağlayan, farklı alanların birikimlerini bir araya getiren süreçler bütünü olarak ifade etmektedir.

Tablo 2.1. Dört işlemde Endüstri 4.0

Sensör	Makinelerin çeşitli değişkenleri ve verileri toplayabilmesi için kullanılan algılayıcılar
Veri	Sensörler tarafından algılanan ve toplanan fiziksel verilerin bir depolama ortamına kaydedilmesi ve daha sonrasında verilerin işlenmeye hazır hale getirilmesi
Bilgi	Verilerin yapay zekâ teknolojisi ile anlamlı bilgilere dönüştürülmesi ve karar verilmesi
İşlem	Verilen kararın nitelikli bir şekilde makineye yaptırılması

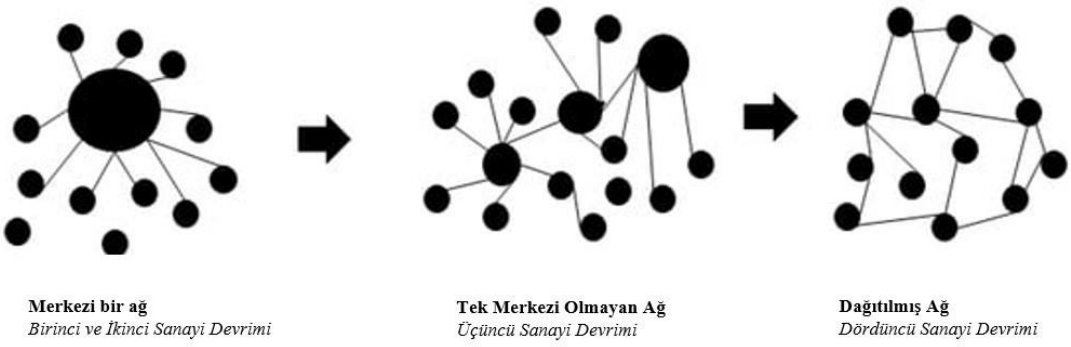
(Şener ve Elevli, 2017: 27)

Tablo 2.1.'de belirtilen dört işlemde Endüstri 4.0 ile, vasıfsız iş güçlerinin ortadan kalktığı ve bu teknoloji sayesinde hata yapılma ihtimalinin en aza indirildiği istikrarlı işlemlerin elde edildiği görülmektedir. Minimum insan müdahalesi ile tüm fiziksel sistemler otomatik bir şekilde tedarik sürecinden üretim sürecine kadar, kendi kendine öğrenebilir, çalışabilir ve kararlar alabilir. Endüstri 4.0'ın en temel ihtiyacı, normal makinelerin kendi kendini bilebilen ve kendi kendine öğrenebilen makinelere dönüştürülebilmesidir (Vaidya vd., 2018: 234). Bu bağlamda, Endüstri 4.0'ın merkezinde akıllı üretimin yer aldığı söylenebilmektedir. Üretimin daha dijital, bilgi odaklı ve kişiselleştirilmiş bir hale getirilebilmesi için bilgi ve iletişim teknolojilerinin endüstriyel teknolojiye entegre edildiği ve siber-fiziksel sistemlerin inşa edildiği söylenebilmektedir (Zhou vd., 2015: 2148). Siber-fiziksel sistemler, sanal ve fiziksel dünyaların, yeni üretim sistemlerinin karmaşıklığı ile başa çıkabilmek için akıllı fabrikalardaki yeni nesil endüstriyel sistemlerdir. Kısacası, Endüstri 4.0 devriminin temelinde siber-fiziksel sistemler kullanarak akıllı üretim gerçekleştirebilmek yer almaktadır. Akıllı üretim ile birlikte standart ürünlerden kişiselleştirilmiş ürünlere geçişin kolaylaştığı ve her bir kullanıcının ürün yaratım sürecine katılabilmesinin mümkün olduğu bir sistem görülmektedir (Pivoto vd., 2021).

Endüstri 4.0 ile beraber "akıllı" kavramı literatüre girmiştir. Harrison vd. (2010) akıllı kavramını daha iyi operasyonel kararlar alabilmek için gerçek dünyadan gerçek zamanlı olarak verileri toplama, bütünleştirme, paylaşma, modelleme ve görselleştirme olarak ifade etmektedir. Höjer ve Wangel (2015), teknolojik buluşların ve ilerlemelerin sayısının fazla olmadığını, buna karşılık daha akıllı hale getirilen farklı teknolojilerin birbiriyle uyumlu ve bağlantılı bir şekilde kullanıldığını belirtmektedir. Gretzel vd., (2015) ise, akıllı kelimesinin Endüstri 4.0 döneminin yeni teknolojilerinin

getirdiği sosyal, ekonomik ve teknolojik değişimleri ve gelişimleri tanımlayan bir kelime olduğunu ifade etmiştir. Hem iş hem de sosyal hayata entegre edilmeye çalışılan yeni teknolojilerle birlikte insanlar, işletmeler, kentler ve hükümetler daha akıllı hale gelmeye başlamıştır (Washburn ve Sindhu, 2010).

Önceki sanayi devrimlerinde insanların makineler üzerinde kontrol gücü söz konusu iken, bu yeni devrimde özerk makinelerin baştan sona tüm sürece hâkim olmaları söz konusudur. Bu bağlamda, üretim denetiminin makinelere geçtiği söylenebilmektedir. Bu dönemde, teknoloji sayesinde "akla ve özerkliğe" kavuşan makinelerle birlikte üretimde tam bir bütünleşme söz konusudur. Diğer bir ifadeyle, Endüstri 4.0'da bir işin ya da ürünün tasarım, üretim, tedarik ve satış boyutundan, lojistik ve müşteri ilişkileri boyutuna kadar entegre bir şekilde çalışan sistemler söz konusudur (Ghobakhloo, 2020). Şekil 2.1.'de Sanayi devrimleri ve ağ ilişkisi görülmektedir. Sırasıyla merkezi bir ağdan tek merkezi olmayan ağa ve dağıtılmış ağa doğru bir geçiş söz konusudur.



Şekil 2.5. Sanayi devrimleri ve ağ ilişkisi (Lee vd., 2018: 7)

Endüstri 4.0'ı oluşturacak akıllı sistemlerde, inovatif bir zihniyet, güncellenmiş yeni yazılımlar, son teknolojili bilgisayarlar ve bu yeni döneme ayak uydurabilecek nitelikte kendini yetiştiren insan kaynağına ihtiyaç duyulmaktadır. Endüstri 4.0'da insanların siber-fiziksel sistemlere bireysel becerilerini ve yeteneklerini ortaya koyabilecekleri şekilde entegre edilmeleri gerekmektedir. Aksi takdirde, koordineli bir çalışma ortaya koyulamayacaktır. İnsan-makine uyumu sayesinde elde edilen iş birliğini mümkün olabilen en etkili şekilde hayata geçirmek önemli görülmektedir. Roblek vd. (2016), Endüstri 4.0 ile ilgili yapılan çalışmaların bulgularına dayanarak bu devrimin önemli kavramlarına Tablo 2.2.'de yer aldığı şekilde değinmektedir.

Tablo 2.2. Endüstri 4.0'da temel kavramlar

Akıllı fabrika, akıllı imalat, Geleceğin fabrikası	Akıllı fabrikalar, daha zeki, esnek ve dinamik bir yapı kazanacaktır. Üretim süreci; sensörler, aktörler ve otonom sistemler ile donatılacaktır. Makine ve ekipmanlar, süreçleri kendi kendine optimize etme ve özerk bir şekilde karar verme yolu ile iyileştirme yeteneğine sahip olacaktır.
Ürün ve hizmetlerin geliştirilmesinde yeni sistemler	Mal ve hizmet üretimi, kişiselleştirilmektedir. Bu bağlamda, açık inovasyon ve ürün zekâsı yaklaşımlarının yanı sıra ürün hafızasının da ürün ve hizmetlerin geliştirilmesinde önemli bir yeri vardır.
Kendi kendine organizasyon	Üretim süreçleri, tedarik zincirinden başlayarak, üretim zinciri boyunca değişiklik gösterebilmektedir. Bir ürünün geliştirilmesi için gerekli olan tüm adım ve yöntemler, üretim sürecinin her aşamasında değişiklik göstererek, bir ürünün yaşam döngüsü yönetimine kadar süreçleri etkilemekte ve mevcut üretim sistemlerine daha fazla esneklik ve yetki kazandırmaktadır.
Akıllı ürünler	Tedarik ve üretim zincirlerindeki değişiklikler, mevcut üretim sistemlerinden uzaklaşarak klasik üretim hiyerarşisinin yok edilmesi ve merkezi olmayan, kendi kendini düzenleyebilen sistemlere geçişi gerektirir. Ürünlere, nesnelerin interneti yoluyla birbiriyle ve insanlarla iletişim kurabilmeleri adına sensörler ve mikroçipler takılmaktadır. Bu durum, ürünlerin daha akıllı hale gelmesine ve bilgi paylaşımının artmasına olanak tanımaktadır. Fakat akıllı ürünlerin kullanımı, insanların hayatlarına müdahale olarak gizlilik endişelerine yol açabilir.
Dağıtım ve tedarikte yeni sistemler	Dağıtım ve tedarik, gitgide daha fazla kişiselleşecektir.
Siber-fiziksel sistemler	Sistemlerin, üç temel bileşeni olan hesaplama, ağ ve fiziksel süreçleri entegre ettikleri görülmektedir. Gömülü bilgisayarlar ve ağlar, sistem bileşenlerini bir araya getirerek fiziksel dünyayı dijitalleştirmekte ve kontrol etmektedir. Entegre sistemlerin amacı, bilgisayar gücü, ağlar ve fiziksel dünya arasında etkileşimi geliştirerek daha akıllı ve etkili çözümler sunabilmektir.
Akıllı şehir	Akıllı şehir kavramı, yeni nesil bilgi teknolojilerinin ve bilgi tabanlı ekonominin hızla ilerlemesiyle ortaya çıkmıştır. Akıllı şehirler, altı faktörden oluşmaktadır: akıllı ekonomi, akıllı mobilite, akıllı çevre, akıllı insanlar, akıllı yaşam ve akıllı yönetişim. Akıllı şehir, teknolojik altyapısı sayesinde ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetişim alanlarında daha sürdürülebilir ve akıllı bir yaşam tarzına hizmet etmektedir.
Dijital sürdürülebilirlik	Sürdürülebilirlik ve kaynak verimliliği, akıllı şehirlerin ve akıllı fabrikaların tasarlanmasında giderek artan bir şekilde önem kazanmaktadır. Sürdürebilirlik ve kaynak verimliliği, çevreye olan zararı en aza indirme, enerji kullanımını optimize etme ve doğal kaynakları en iyi şekilde kullanma hedefini içermektedir. Bu sayede hem şehirlerin hem de fabrikaların uzun vadede etkileri göz önünde bulundurularak, ekonomik ve toplumsal sürdürülebilirlik de sağlanmaktadır.

(Roblek vd., 2016: 4)

Tablo 2.2.'de görülebileceği üzere, Endüstri 4.0 ve önceki devrimler arasındaki en temel farklardan biri, geleneksel hiyerarşik ve merkezi yapılanmaların yerini, özerk yapılara bırakmasıdır. Bu özerk ve otonom yapıların hem aralarında hem de karar merkezleriyle bağlantılı olduğu söylenebilmektedir. Karar verme süreçleriyle ilgili olan teknolojiler; siber-fiziksel sistemler (CPS), blok zinciri teknolojisi, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, nesnelerin interneti, robotik, 3D, büyük veri, bulut bilişim, M2M (makineden makine iletişim), siber güvenlik ve internet örnek gösterilebilir.

Aşağıda Endüstri 4.0'ın yapı taşları olarak nitelendirilebilecek öncü teknolojilerin açıklanması faydalı olacaktır.

2.2. Endüstri 4.0'ın Öncü Teknolojileri

Endüstriyel süreçlerde yaşanan devrim niteliğindeki değişimler, Endüstri 4.0 olarak bilinen yeni bir endüstriyel dönemi başlatmıştır. Bu yeni endüstriyel paradigma, üretim süreçlerini daha verimli, esnek ve akıllı hale getirerek rekabet avantajı sağlamayı amaçlamaktadır. Endüstri 4.0'ı meydana getiren öncü teknolojilerin incelenmesi, dijital dönüşümün nasıl şekillendiği ve şekilleneceği ile ilgili anlayış kazandıracaktır.

2.2.1. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti (IoT), herhangi bir fiziksel objenin birbirleriyle internet aracılığı ile bağlantı kurabilme yeteneğidir. Bir cihazdan, akıllı okuyucudan, makineden ya da insandan üretilen veriler, başka bir sisteme aktarılmaktadır (Turcu ve Turcu, 2018: 56). Nesnelerin interneti kavramı, ilk kez 1999 yılında nesnelerin sensörler yardımıyla internete bağlanabildiği bir sistemi açıklayabilmek için Kevin Ashton tarafından kullanılmıştır. Kevin Ashton tarafından ilk kez kullanılmış olsa da aslında çok daha önceden kullanım alanı vardı. 1970'lerde cihazları kontrol etmek ve izlemek için bilgisayarları ve ağları birleştirme fikri ortaya çıkmıştı (Madakam vd., 2015).

Her şeyin interneti (IoE) ya da endüstriyel nesnelerin interneti (IoT) olarak da ifade edilebilen nesnelerin interneti, gündelik nesnelerin ağ bağlantılarına sahip yapıları sayesinde her zaman ve her yerde zekâ ile donatılmış ve internet üzerinden bilgi alışverişinin yapıldığı bir ekosistem yaratmaktadır. Örneğin, akıllı ürünler sayesinde evin sıcaklığı kontrol edilebilir, buzdolabı ürünlerinin stok takibi yapılabilir ve endüstriyel sensörler üretim hatlarında veri toplayabilir. Makinelerin ve cihazların küresel bir ağla etkileşime girebilmelerine olanak sağlayan nesnelerin interneti, yeni bir teknoloji paradigması olarak görülmektedir (Rose vd., 2015; Gershenfeld vd., 2004; Langley vd., 2021).

Nesnelerin interneti, zaman, alan ve varlık sınırlaması olmaksızın her şeyin internet üzerinden birbirine bağlı olabilmesidir. Nesnelerin interneti, birbirleriyle etkileşime girebilen ve ortak hedeflere ulaşmak için iş birliği yapabilen sensörler, mobil cihazlar, çipler gibi etraftaki çeşitli nesnelerin olmasıdır. Örneğin, giriş

biletlerine ya da akıllı telefon uygulamasına gömülü çip, turistler hakkında bilgiler verebilmektedir (Çallı, 2021: 100-101).

Kagermann vd.'e (2013) göre, nesnelerin interneti kavramı, hizmetlerin interneti (IoS) kavramı ile birlikte Endüstri 4.0'ın yapıtaşını oluşturmaktadır. IoT ve IoS, işletmelerin ve kişilerin dijital dönüşümünde farklı yönlere odaklansalar da tamamlayıcı özellikte olup birlikte çalışmaktadır. Örneğin, akıllı evlerde IoS, bireylerin tercihlerine göre arzu edilen konfor ve enerji ayarlarını yapabilmek için IoT cihazlarından toplanan verileri analiz etmektedir. Bu anlamda, IoT ve IoS arasındaki ilişkinin simbiyotik bir ilişki olduğunu söyleyebilmek mümkündür. Nesnelerin ve hizmetlerin internetinin temelinde nesne, veri, süreç ve insan yer almaktadır. Hizmetlerin İnterneti, çoğunlukla bulut bilişim ve diğer Endüstri 4.0 teknolojilerinden faydalanarak bireylere sunulan dijital hizmet ve uygulamalara odaklanmaktadır. Hizmetlerin interneti, hizmet sağlayıcıların internet üzerinden kolay erişilebilir olması ve katma değerli hizmetlerin oluşturulması fikrine dayanmaktadır. Hizmetlerin interneti ile oluşturulabilecek sanal ortamlar, müşteri odaklı sistemler ile kendi kendilerini düzenleyebilir, uyarlayabilir ve böylece hizmetlerin çağa uygun bir şekilde daha dinamik bir ağ yapısına kavuşmasını sağlayabilir (Kagermann vd., 2013; Atzori vd., 2010; Lom vd., 2016).

2.2.2. Siber-Fiziksel Sistemler (CPS)

Siber-fiziksel üretim sistemleri; üretim alanında daha önce hiç görülmemiş bir şekilde gerçek ve sanal dünyaları bütünleştirerek Endüstri 4.0'ın özünü oluşturan temel teknolojilerden biri olarak kabul edilmektedir (Vancza ve Monostori, 2017: 631). Akıllı cihazların otomasyonunu sağlayan, bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesinde önemli katkısı bulunan siber-fiziksel sistemlerin; makinelere, insanlara ya da teçhizatlara yerleştirilen sensör ve aktüatörler sayesinde gerçek dünyayı sanal bilgi işlem dünyası ile bağladığı söylenebilir. Siber-fiziksel sistemler, çeşitli sensörler yardımıyla her yerden verileri toplamaktadır. Sensörler; sıcaklık, nem, basınç gibi çevresel parametreleri izlemekte, aktüatörler ise, elde edilen veriler sayesinde fiziksel dünyada gerekli olan aksiyonları alabilmektedir. Siber-fiziksel sistemler; cihaz, makine ve ürün gibi yerlere entegre edildiği için gömülü sistemler (embedded systems) olarak da bilinmektedir (Lu, 2017: 4). Gömülü bir sistem; sensörlerden toplanan veriyi işleyerek analiz edebilir ve sonrasında belirlenen eylemlerin gerçekleşebilmesi için aktüatörlere iletir. Gömülü sistemler, çoğunlukla gerçek zamanlı işleme yetenekleri ile

donatılmaktadır. Sensörlerin ve ağa bağlı makinelerin her geçen gün artması ile beraber büyük veri olarak adlandırılan sürekli ve yüksek hacimlerdeki verilerin üretilmesine olanak sağlanmaktadır. Büyük veriden sürekli olarak elde edilen bilgiler sayesinde makinelerin öğrenmesi gelişmekte ve makineler özerk bir şekilde karar verebilen makinelere dönüşebilmektedir. Dolayısıyla, siber-fiziksel sistemlerin endüstriyel üretime ya da hizmet sektörü gibi alanlara entegre edilebilmesiyle, ekonomik potansiyeli yüksek akıllı işletmelerin kurulması hedeflenmektedir (Wolf, 2009; Zanero, 2017).

2.2.3. Büyük Veri

Büyük veri, modern teknoloji ile elde edilebilen, saklanabilen ve yorumlanabilen büyük miktarlardaki veri kümelerini ifade etmektedir. Büyük veri, kurumların farklı veri setlerini bütünleştirerek istatistik ve veri madenciliği ile gizli kalmış bilgileri ortaya çıkararak kullanmaya olanak sağlamaktadır. İnternet kullanıcılarının internet ağları üzerinde yaptıkları bütün hareketler ve tıkladıkları her bir nokta, büyük veriyi oluşturmaktadır. Bu bağlamda, veri tabanlarına ve veri analizine dayanan geleneksel çözümlere bir alternatif sunduğu için özellikle işletmeler açısından oldukça değerli bir alandır (Labrinidis ve Jagadish, 2012; O'Leary, 2013). Büyük veride iki temel aşama söz konusudur. Bunlar; verilerin depolanması ve analiz edilmesidir. Verilerin depolanabilmesi için öncelikle sayısallaştırılmış olmaları gerekmektedir. Bu noktada nesnelerin interneti ve siber-fiziksel sistemler önemli bir rol oynamakta ve sayısallaştırılan veriler bilgisayar ortamına aktarılabilmektedir. İkinci aşama olarak, toplanan verileri anlamlandırmak ve verilerin içerisine gizlenmiş değerlerinden yararlanabilmek için verilerin analizi aşaması gelmektedir. Büyük veri teknolojisinin fark yarattığı kısmın tam olarak bu ikinci aşama olduğu söylenebilir. Veriler, tek başlarına pek bir anlam ifade etmezken, analiz sonrası ortaya çıkan anlamlı bilgiler işletmeler açısından oldukça önemli görülmektedir (Koseleva ve Ropaite, 2017; Bello-Orgaz vd., 2016) Bu sayede işletmeler devasa büyüklükteki verileri, herhangi bir zaman ya da mekân kaygısı yaşamadan analiz ederek tespit edilen hatalara ve eksikliklere karşı önem alabilme şansına sahiptir. Bu analizler sonrası, işletmeler pazar trendlerini, desenleri, ilişkileri, müşteri davranışlarını anlama ya da operasyonel süreçleri daha iyi optimize edebilme gibi birçok konuda değerli bilgiler kazanabilmektedir (Matz ve Netzer, 2017). Böylelikle, rekabetin çok yoğun olduğu sektörlerde rekabet avantajı yaratılabilmekte, daha iyi operasyonel kararlar

alınabilmekte ve daha etkili stratejiler geliştirilebilmektedir. Turizm sektöründen örnek vermek gerekirse, seyahatin planlanmasından başlanılarak seyahat sonrasına kadar geçen süre içerisinde büyük miktarlarda veri açığa çıkmakta, dijital iz bırakılmaktadır. Akıllı destinasyonlar, büyük veriyi turistlerin istek ve ihtiyaçları hakkında bilgi edinerek onlara özel deneyim ve teklifler sunmak için kullanmaktadır (Ercan, 2020: 5234). Bu bağlamda, büyük veri ve yapay zekâ ile yeni bir seyahat tasarımının ortaya çıkmasının, tüm seyahat deneyimini değiştireceği söylenebilir. Dijital dönüşümün yaşanması ile beraber ortaya çıkan büyük miktarlarda ve çeşitlerdeki verilerin depolanabilmesi ve kullanılabilmesi bulut bilişim aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Bulut bilişim, büyük veriyi işlemede yetersiz kalan geleneksel yöntemlerin aksine, hem büyük veri yığınlarını bulut ortamına kaydetmekte, saklamakta ve analiz etmektedir (Qian vd., 2009; Seyrek, 2021).

2.2.4. Bulut Bilişim

Orijinal adı "Cloud Computing" olan Bulut bilişim kavramı, işletmelerin ya da bireylerin elektronik bir veri kaynağında yazılım uygulama, veri depolama, veri transferi ve veri çekme gibi işlemlerini gerçekleştirmelerine olanak tanıyan, yeni bir bilişim teknoloji evreni sunan sistemler olarak tanımlanabilir. Bulut bilişim sistemlerinin sağladığı esnek hareket alanı sayesinde yazılım ve veriler sanal bir sunucuda tutulabilmektedir. Böylece mekândan bağımsız bir şekilde internet aracılığı ile verilere, cihazlara ya da yazılım uygulamalarına kolay bir şekilde erişim sağlanabilmektedir. Endüstri 4.0 ile bulut bilişimin önemli ilişkisi, büyük miktarlarda ve çeşitlerde olan verilerin ortaya çıkmasından kaynaklanmaktadır.

Endüstri 4.0 çatısı altında bulut bilişim, işletmelere nesnelerin interneti aracılığıyla elde edilen verileri anında buluta yüklemelerine izin vermekte ve ağda oluşabilecek aksama ya da yıpranma gibi sorunları ortadan kaldırabilmektedir. Bulut tabanlı sistemler, işletmelere uzaktan erişim ve yönetim imkânı sunması sayesinde işletme tesislerinin ve süreçlerinin uzaktan takip edilerek kontrol ve optimize edilmesine olanak tanıyabilmektedir. Bulut bilişim sistemleri, işletmelerin kaynak kullanımını ihtiyaca göre artırıp azaltmalarına yardımcı olabilmektedir. Bu sayede işletmeler esneklik kazanarak talebin durumuna göre kolayca ölçeklenebilmektedir. Turizm sektöründe turizm işletmeleri, bulut tabanlı rezervasyon sistemleri ile turistlerin çevrimiçi olarak rezervasyon yapmalarına imkân sunmaktadır. Turizm işletmeleri, bulut bilişim ile oluşturacakları etkili bir CRM sistemi sayesinde turistlerin

bilgilerini saklayabilir, analiz edebilir ve yönetebilir. Bu sistem sayesinde işletmeler, aynı zamanda bulut tabanlı güvenlik ve yedekleme çözümlerinden faydalanarak turistlerin bilgilerini güvende tutabilmektedir. İyi kurulan bir CRM sisteminin, turist memnuniyetini artıracağını ve sadakatini destekleyeceğini söylemek mümkündür. Ayrıca, bulut bilişimin turizm işletmelerinde insan kaynakları yönetimi alanında da kullanılabildiğini söylemek mümkündür. İşletmeler, bulut tabanlı personel yönetim sistemleri ile personelin eğitimi, performansı, takibi gibi yönetim süreçlerini optimize edebilmektedir (Çark ve Akyürek, 2021; Machado, vd., 2020; Velasquez, vd., 2018).

Nesnelerin interneti ve bulut hizmetlerinin birlikte kullanılması ile bilgilerin güvenlik açığı meydana gelebilmektedir. Günümüzün büyük sorunlarından biri olan güvenlik meselesi, Blok Zinciri teknolojisini önemli kılmaktadır.

2.3.5. Blok Zinciri Teknolojisi

Blok zinciri kelimesi ilk kez gerçek kimliği henüz bilinmeyen Satoshi Nakamoto isimli bir yazarın "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" adlı makalesinde kullanılmıştır (Nakamoto, 2008). Bitcoin, blok zinciri üzerinde geliştirilen merkez bankaları ve hükümetlerden bağımsız alternatif bir ödeme aracı olarak tasarlanan eşler arası elektronik para sistemidir. Blok zincir teknolojisi, çoğunlukla kripto para birimleri ile ilişkilendirilse de aslında kullanım alanlarından sadece birisidir. Blok zincir teknolojisi; dağıtık, merkezi bir otorite ya da yönetici olmadan çalışan, kriptografi kullanılarak aracısız bir şekilde şeffaf ve güvenli bir veri tabanı sunan dijital kayıt defteridir. Şekil 2.2.'de görülebileceği üzere, akıllı sözleşmeler, sanal para, kişisel bilgiler gibi insanlar için önemli olan değerli varlık ve bilgilerin sanal ortamda güvenli şekilde herhangi bir resmi kurumun doğrulamasına ihtiyaç duyulmadan saklanabilmesi, blok zincir teknolojisinin en temel özelliğidir. Bu dijital kayıt defterinde, bloklara kaydedilen bilgilerin değiştirilme imkânı olmamaktadır. Her bir blok, dijital defterin yaprağı şeklinde olup değiştirilemez şifrelerle birbirine bağlıdır. Her blok, kendinden bir önceki bloğun verilerini ve kendisine özgü kimlik bilgisini (hash) taşımaktadır. Bu yapı, bilgilerin herhangi bir değişikliğe uğramadan ve manipüle edilmeden bir sonraki bloğa aktarılmasına olanak sağlamaktadır. Bu sayede hem merkeziyetçi sistemden uzaklaşılmakta hem de güvenilirlik artırılmaktadır (Nair ve Sebastian, 2017; Zheng, vd., 2018).



Şekil 2.6. Blok zinciri teknolojisi, dağıtık yapı (Kuribayashi ve Saito, 2016)

Şekil 2.2.'de Blok Zincir teknolojisinin özünü oluşturan dağıtık yapısı görülmektedir. Bu dağıtılmış yapı, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duyulmaksızın katılımcılar arasındaki güveni oluşturmakta ve veri manipülasyonunu engelleyerek sistemi daha güvenilir yapmaktadır (Lemieux, 2016). Blok Zincir teknolojisi; finans, sağlık, tedarik zinciri yöntemi, enerji, hizmet sektörü, endüstriyel sektörler, uluslararası ödemeler, e-ticaret gibi pek çok alanda işlevsel olarak kullanılabilmektedir (Ünsal ve Kocaoğlu, 2018).

İlgili literatürde blok zincir teknolojisinin bir dizi sektörde kullanım avantajı sağladığı gibi, birtakım dezavantajları da vardır. Dezavantajları incelendiğinde; uzlaşma protokolü olarak tanımlanan proof of work (işin ispatı) kavramı, kullanılan blok zincir ağlarında çok fazla enerji tüketilmesine sebep olmakta ve maliyetleri çok yüksek bilgisayar sistemlerinin çalıştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Blok zincirine eklenen tüm veriler, her bir düğümde ayrı ayrı saklanmaktadır ve her işlem sonrası bu düğümlerdeki verilerin tutarlılığı gözetilmektedir. Örneğin, zincire bir blok eklemek Bitcoin zincirinde 10- 60 dakika, Ethereum zincirinde ise 15 saniye zaman almaktadır. Bu nedenle geleneksel veri tabanları ile performans bakımından kıyaslandığında yetersiz kalabilmektedir. Ağdaki her düğümün tüm verilerin kopyasını saklayıp içeriğe erişebilir olması, kullanıcıların mahremiyetine zarar verebilmektedir (Gatteschi, vd., 2018: 68; Tanrıverdi, vd., 2019: 205).

2.3.6. Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik

Teknolojinin sunduğu olanaklardan biri olan Artırılmış Gerçeklik (AG) uygulamaları; tablet, bilgisayar ya da akıllı telefonlar üzerinden indirilmeleri sayesinde kullanım kolaylığı sağlayarak popülerlik kazanmaktadır. Artırılmış

Gerçeklik teknolojisi, ses, video, metin gibi dijital içeriklerin gerçek dünya verileriyle birleşerek gerçek zamanlı deneyimlerin yaşatılmasıdır (Azuma, 1997). AG uygulamalarının, bilgisayar tabanlı sanal verileri gerçek zaman ve mekanda entegre ederek kullanıcılara daha zengin bir gerçeklik deneyimi sunmayı amaçladığı söylenebilir. Bazı araştırmacılar, AG teknolojisinin sadece görsel ve işitsel kısmına odaklanmanın kısıtlayıcı bir yaklaşım olduğunu ileri sürmektedir. Geroimenko (2012), artırılmış gerçeklik teknolojisini yapay olarak oluşturulan tüm duyusal girdilerin fiziksel dünya ile etkileşimini vurgulayarak AG uygulamaların koku, dokunma ve tat alma dahil olmak üzere tüm duyular için uygulanabilir olduğunu belirtmektedir. Kounavis vd. (2012), artırılmış gerçeklik teknolojisini farklı multimedya bilgilerini, gerçek dünya görüntüleri ile sentezleyen ve birleştiren bir görselleştirme tekniği olarak ele almaktadır. Literatürde evrensel olarak kabul edilen bir tanım olmamasına karşılık, AG temel olarak akıllı telefon, bilgisayar ya da diğer cihazların kameraları ile elde edilen gerçek dünya görüntülerinin üzerine sanal nesnelerin yerleştirilmesidir. Bir başka anlatımla, gerçek ve sanal nesnelerin arasında eş zamanlı olarak etkileşim sağlanmasına olanak tanıyan bu teknoloji; üç boyutlu içerikler ile kullanıcılara daha fazla gerçeklik deneyimi yaşatabilmek amacı ile sanal ve gerçek dünyayı bir araya getirebilen bir teknoloji olarak tanımlamak doğru olacaktır (Fritz, vd., 2005; İçten ve Bal, 2017).

Benzer nitelikler taşımaları bakımından Sanal Gerçeklik (SG) ve AG kavramları sıklıkla karıştırılmaktadır. Kaufmann ve Schmalstieg'e (2002) göre, artırılmış gerçeklik, sanal gerçekliğin bir varyasyonudur. Sanal gerçeklik, kullanıcıların tamamen yapay bir dünyada etkileşime girebilmesidir. Gerçek dünyanın özelliklerini taklit edebilen SG teknolojisi; zamanı, mekaniği, alanı vb. düzenleyen fiziksel yasaların hiçbir şekilde geçerli olmadığı bir dünya yaratarak fiziksel gerçekliğin sınırlarını da aşabilmektedir (Milgram ve Kishino, 1994). Sanal gerçeklikte, kullanıcı etkileşimli ve etkin bir şekilde esnek bir sanal dünyaya adım atmaktadır. Bu, kullanıcının bakış açısının dinamik bir şekilde kontrol edebildiği anlamına gelmektedir (Brooks, 1999). Sanal gerçeklik ile kullanıcı sanal dünyanın içerisine çeşitli göz aparatları yardımıyla çekilebileceği gibi, bu durum tamamen bilgisayar destekli sanal ortamlarla da sağlanabilmektedir. Kullanıcılar sanal dünyanın içerisine girdiklerinde gerçek dünyadan kopmakta ve sanal ortamın yarattığı gerçeklik hissini yaşamaktadır.

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin birbirinden ayrılan birtakım özellikleri söz konusudur. SG teknolojisi, kullanıcıya tümüyle sanal bir dünyanın içinde olma hissi yaşatırken AG, gerçek dünya ile sanal dünyayı uyumlaştırmakta ve sanal ve gerçek dünya arasında bir etkileşim köprüsü olma özelliğini taşımaktadır (Azuma vd., 2001; Lee, 2012; Zheng vd., 1998). Kye ve Kim'e (2008) göre, AG ve SG arasındaki temel ayrım, SG'de nesnelerin tamamen sanal bir ortamda görüntülenmesine karşılık, AG'de nesnelerin, gerçek zamanlı ve gerçek ortamda görüntülenmesidir. AG ve SG teknolojilerinin farklılaşma süreci, Milgram ve Kishino (1994) tarafından gerçeklik-sanallık sürekliliği diyagramı olarak adlandırılan diyagramda ele alınmaktadır. Bu diyagram, Şekil 2.3.'te görülebileceği üzere, sürekli değişen gerçeklik-sanallık spektrumunu açıklamakta ve gerçeklik-sanallık ilişkisini anlayabilmek için bir çerçeve sunmaktadır. Gerçeklik-Sanallık süreci, gerçek dünyadan (fiziksel gerçeklik) başlayarak, sanal gerçekliğe doğru geçişin aşamalarını tanımlamakta ve gerçeklik-sanallık arasındaki gri alanı vurgulamaktadır. AG'de gerçek dünya ortamında sanal nesnelerin varlığı söz konusu iken; Artırılmış sanallıkta, sanal ortamda gerçek nesneler söz konusudur. Kullanıcı, gerçek ortamda tamamen gerçek nesnelerle, sanal ortamda ise gerçek dünyayla ilişkisi olmayan tamamen bilgisayar tarafından oluşturulan üç boyutlu nesnelerle karşılaşmaktadır. Artırılmış gerçeklik hem bilgisayarda üretilen ortamı hem de gerçek dünya ortamını bir araya getiren teknoloji olarak karma gerçeklik kapsamında değerlendirilmektedir (Demirezen, 2019).



Şekil 2.7. Gerçeklik-sanallık sürekliliği (Milgram ve Kishino, 1994)

Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamaları, turizm sektöründe turist deneyimini geliştirmek amacıyla deneyim öncesi, esnası ve sonrasında kullanılabilmektedir. AG uygulamaları, gidilmek istenen mekânı daha iyi değerlendirebilmek ya da gitmenin mümkün olmadığı durumlarda deneyimleme fırsatı

sunabilmektedir. Özellikle tarihi, kültürel ya da film ve dizilerle popülerlik kazanan destinasyonlar, mobil cihazlarla uyumlu uygulamalar sayesinde gezilebilmektedir. AG uygulamaları ile Londra, Budapeşte, Roma gibi ünlü birçok destinasyonu ziyaret etmeden gezme imkânı sunulmaktadır (Kounavis vd., 2012).

2.3.7. Katmanlı Üretim (3D Yazıcılar)

3D yazıcı teknolojisi, bilgisayar destekli tasarım (CAD-Computer Aided Design) modellerinden 3D (en, boy, derinlik) katı nesneler üretmek için kullanılan bir üretim işlemidir. Sanal ortamda tasarlanan modellerin üretim aşamasında, plastik, metal ve benzeri malzemeler kullanılarak katı halden sıvı hale gelerek ve katmanları üst üste birleştirerek ince tabakalardan üç boyutlu nesneler üretilmektedir. 3D yazıcılar, üst üste konulma işlemi nedeniyle katmanlı üretim olarak da bilinmektedir. En küçük üründen gökdelene kadar her türlü ürünün, nesnenin 3D yazıcılarla üretilmesi mümkündür. Son dönemde 3D yazıcı teknolojisinin özellikle, yiyecek ve içecek işletmelerinde artan bir kullanımı olduğu görülmektedir. Restoranlarda püre haline gelebilen patates, çikolata, meyve gibi gıda ürünleri yazdırılabilmektedir. 3D yazıcılar, belirli bir diyet programını takip etmesi gereken kişilere, kendi özel karışımlarını kullanma ve kişisel gıdalarını üretme imkânı tanımaktadır. 3D teknolojisinin en önemli özelliği de sınırsız tasarım imkanına ve özgür düşünceye olanak tanımasıdır. 3D ve nesnelerin interneti teknolojisinin birleşmesi ile beraber herkesin üretici konumuna gelebilmesi söz konusudur. 3D yazıcılarla yapılan üretimin, geleneksel üretim yöntemlerine kıyasla daha az malzeme gerektirdiği bilinmektedir. Ayrıca daha az insan gücüne ihtiyaç duyulması ile birlikte daha az maliyetlerle daha bireysel ve yaratıcı düşünceler, ürünler ortaya çıkarılabilmektedir (Ngo vd., 2018).

2.3.8. Yatay ve Dikey Entegrasyon

Yatay entegrasyon, işletmelerin üretim ve planlama süreçlerinde yer alan her adımın kendi içerisinde sürekli olarak akması anlamına gelmektedir. Yatay entegrasyon, işletmelerin daha uyumlu çalışmasına olanak tanımaktadır. Her organizasyonda farklı işlevleri olan bölümlerin, süreçlerin birbiriyle entegre edilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede üretim süreçleri çok daha akıllı ve verimli bir şekilde yönetilebilmektedir. Yatay entegrasyon sayesinde farklı işletmelerin süreçleri arasındaki aralıksız akış olarak da gerçekleşebilmektedir. Müşteri tipi aynı olan işletmeler hem birbiriyle rekabet etmeli hem de hem de iş birliği yapmalıdır. İşletmeler

arası yatay entegrasyon, etkili bir ekosistem oluşturarak işletmelerin verimliliklerini artırabilmektedir (Özsoylu, 2017: 60). Dikey entegrasyon ise, işletmenin üretim yönetimi, kurumsal kaynak planlama yazılımları, sensörler, iş zekâsı uygulamaları, kumanda panelleri gibi farklı hiyerarşik seviyedeki sistemlerin koordine şekilde çalışmasını ifade etmektedir. Dolayısıyla, farklı bölümler arasındaki bilgi akışı daha etkili olmaktadır. Örneğin daha etkili bilgi akışı sayesinde üretim sürecinde yaşanan bir değişikliğe hızlı bir şekilde cevap verilebilir ya da bir sorunla karşılaşıldığında hızlı bir şekilde çözüm geliştirilebilir. Endüstri 4.0 çatısı altında yatay ve dikey entegrasyon, günümüzde oldukça önemli olan kişiselleştirilmiş ürün üretimini kolaylaştırmakta, kaynak verimliliğini artırmakta ve küresel tedarik zincirinin optimize edilmesine imkân sağlamaktadır. Ayrıca tüm bu olanaklar sayesinde işletmelerin daha esnek bir yapıya kavuştuklarını ve ihtiyaç duyulan değişikliklerin basit ara yüz güncellemeleri ile sağlanabildiğini söylemek mümkündür (Yıldız, 2018).

2.3.9. Simülasyon

Simülasyon teknolojisi, sistemin istendiği şekilde düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol etmek ve davranışlarını anlayabilmek amacıyla sistem modelinin tasarlanması aşamasında denemelerin yapılmasıdır. Başka bir tanıma göre, gerçek dünyada oluşturulan fiziksel sisteme ait verilerin sanal bir ortama taşınarak gerçek sistemdeki özelliklerin takip edilmesine olanak sağlayan bir modelleme tekniğidir. Sistemin ve süreçlerin izlenebilir bir hale getirilmesi sonucu zaman, maliyet ve risk yönetimi konularında avantaj sağlayabilmektedir. Sistemde yaşanabilecek herhangi bir durumun önceden gözlemlenebilmesi ve gerekli hazırlıkların yapılabilmesi, simülasyonların en temel amacıdır. Simülasyonlar, sistemde karşılaşılabilecek olasılıklara ya da beklenmeyen durumlara karşı gerekli tepkileri mümkün kılması ile işletmecilikten sağlığa kadar pek çok farklı alanda kullanılabilen bir yöntem durumundadır (Vaidya vd., 2018).

Endüstri 4.0'da simülasyon, "Digital Twin'lerin (Dijital Çift)" gerçek dünya nesnelerinin sanal bir temsili olarak gerçek dünya olaylarının tahmin edilmesine yardımcı olmaktadır. Sanayide üretim süreçlerinin, simülasyon yardımı ile sanal ortamlarda modellenmesi, üretim süreçlerinin optimize edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, üretim tesislerinde makinelerin ve sistemlerin bakım ihtiyaçlarının önceden tahmin edilebilmesi ve bakım-onarım senaryolarının oluşturulması ile planlı bakım süreçleri geliştirilebilir ve beklenmedik arızaların önlenmesi sağlanabilir. Lojistik ve

tedarik zinciri süreçlerinde ise, talep tahminleri, envanter yöntemi, taşınma planlamaları gibi konuların daha verimli bir hale getirilmesine imkan tanıyabilir (Rabah vd., 2018; Rios vd., 2015).

Simülasyon teknolojisi, üretim yönetiminin yanı sıra insan kaynakları yönetimi alanında da kullanılabilmektedir. Endüstri 4.0 döneminde yaşanan teknolojik gelişmeler, tüm çalışanların yeni beceriler kazanmalarını ve var olan becerilerini geliştirmelerini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, simülasyon teknoloji ile sanal ortamlar oluşturabilmekte ve çalışanlara becerilerini geliştirme imkânı sunulmaktadır. Oluşturulan sanal ortamlar sayesinde çalışanlar gerçek hayattaki uygulamalara hazırlık olarak pratik yapabilme olanağına sahip olmaktadır.

2.3.10. Siber Güvenlik

Endüstri 4.0 ile birlikte gelen dijital dönüşüm ile çok daha fazla ürün, cihaz ve makine birbiriyle entegre ve etkileşimli çalışmaktadır. Sürekli bilgi akışının getirdiği haberleşme sonucu Endüstri 4.0'da diğer sanayi devrimlerinden farklı olarak, yeni üretim modellerinin yanı sıra siber güvenlik sorunları da meydana gelebilmektedir. Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU), siber güvenliği; siber ortamı, işletmeyi, kurum ve kuruluşu varlıklarını koruyabilmek adına kullanılabilecek araç, politika, güvenlik önlemleri, uygulamaları, yönergeler ve teknolojilerin bütünü olarak tanımlamaktadır (ITU, 2024).

Nesnelerin interneti cihazları ve bulut hizmetleri, uzaktan erişime ihtimal sağlayabileceği için önemli saldırılara sebep olabilmektedir. İşletmelerin Endüstri 4.0'ın olanaklarından faydalanarak iş süreçlerini veriler aracılığıyla daha anlamlı ve etkili bir hale getirebilmesinin, bilgisayar korsanlarının ya da siber saldırganların işletmelere karşı saldırıda bulunmalarının en temel nedeninin veriler ve analiz sonrası elde edilen çıktılar olduğunu söylemek doğru olacaktır. İşletmelere yönelik siber tehditler, işi kesintiye uğratabilmekte ve çeşitli sistemlerin faaliyetini bozabilecek her türlü eylemden oluşabilmektedir. Örneğin, elektrikli cihazlar üreten bir işletmenin siber tehdit yaşaması sonrası ürün özelliklerine müdahale edilip hatalı üretilmesine sebep olabilir. Dolayısıyla siber tehditlerin zaman ve maliyet gibi konularda verimsizlik yaratabileceği aşikardır. Siber saldırılar, devlet kurumlarında da yaşanabilmektedir. Dünya genelinde ilk siber savaş olarak nitelendirilebilecek olay 27 Nisan 2007 tarihinde Estonya'da gerçekleşti. 18 Mayıs 2007 tarihinde son bulan

saldırıları, Estonya'nın başkenti Tallinn'de bulunan iki metre yüksekliğindeki bir Bronz Asker anıtının askeri mezara taşınması kararının verilmesi tetikledi. Söz konusu anıt, Sovyetler Birliği'nin Estonya'yı işgalini temsil ettiği düşüncesi ile tartışmalı bir konu durumdaydı. Üç hafta süren saldırılar boyunca Estonya hükümetinin pek çok kuruluşu, bankaları, medya web siteleri de dahil olmak üzere, ciddi şekilde etkilendi. Yaşanan bu olay, uluslararası ilişkiler ve siber güvenlik açısından bir dönüm noktası olarak kabul edilebilmektedir (Göngör ve Güney, 2017: 141). Sonuç olarak, Endüstri 4.0 ile gelen bilgi akışı, bağlantı ve etkileşim protokolleri ile yaşanabilecek siber saldırılara karşı siber güvenlik hatlarının oluşturulması ve geliştirilmesi büyük bir gerekliliktir. Tüm siber saldırılara karşı koruma sağlanamayacağının bilincinde olup, mümkün olan en fazla önlem alınmalı ve tüm önlemlere rağmen bir saldırı yaşandığında etkileri en aza indirilerek, sistem ve süreçlerin en kısa sürede normal işleyişlerine döndürülmesi sağlanmalıdır.

Endüstri 4.0'ın en önemli teknolojilerden biri olan yapay zekâ ve robotik teknolojilerine, Endüstri 5.0 ve Toplum 5.0 kavramları açıklandıktan sonra detaylı bir şekilde yer verilecektir.

2.3. Endüstri 5.0-Toplum 5.0

İlk kez 1700'lerde ortaya çıkan Endüstri Devrimi, insanlığın en önemli gelişmelerinden biri olarak yaşanan yeni teknolojik gelişmeler sonucu güncelliğini korumakta ve yeni devrimlerin yolunu açmaktadır. Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a kadar yaşanan gelişmeler neticesinde toplumların da yapısında gelişmeler yaşanmıştır. Hızla gelişen ve dönüşen dünya, Endüstri 4.0'ı da geride bırakmaya doğru yol almaktadır. Endüstriyel paradigmalar kapsamında, Endüstri 5.0'a geçiş süreci, "dijital üretimden dijital topluma geçiş" olarak ifade edilebilmektedir. Bu paradigma değişiminin ilk evresinin 2020-2025 yılları arasında gerçekleşeceği öngörülmüştü. Tam geçişin, bu evrenin ardından gelmesi beklenmektedir. Endüstri 4.0'ın ve Endüstri 5.0'ın en önemli teknolojilerinden biri olarak kabul edilen yapay zekânın insanlarla birlikte insan hayatına nüfuz etmesini ve insan-robot etkileşiminin insanların yeteneklerini artırmasını temel alan Toplum 5.0 felsefesinin, merkeze insanı yerleştirdiği söylenebilmektedir (Gökten, 2018; Yücebalkan, 2020).

Toplum 5.0 ilk defa 2016 Ocak ayında Japon Hükümeti Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Konsey'inde Bakanlar Kurulu tarafından "Beşinci Bilim ve Teknoloji

Temel Planı"nda kullanılmıştır. Küresel anlamda ise ilk kez, Almanya'nın Hannover şehrinde gerçekleşen dünyanın en büyük ve uluslararası ticaret fuarında (CeBIT) Japonya Başbakanı Shinzo Abe tarafından dünyaya tanıtılmıştır. Abe'ye göre teknoloji toplumlar tarafından tehdit olarak değil, insanlığa yardımcı bir olgu olarak algılanmalıdır. Toplum 5.0 felsefesinin, bu görüş temelinde şekillendiği söylenebilir (Arı, 2021: 457; Önday, 2020: 39).

Avrupa Ekonomik ve Sosyal Komitesi (EESC, 2019) Endüstri 5.0'ı "insanların yaratıcılığını ve işçiliğini robotların hızı, üretkenliği ve tutarlılığı ile birleştirmeye odaklanmış" olarak tanımlamaktadır. (EESC, 2019). Endüstri 5.0 ya da diğer ifadesiyle Toplum 5.0, fiziksel mekân ile siber uzayın bütünleşmesiyle oluşan zekâ toplumu olarak tanımlanabilmektedir (Salgues, 2018). İnsanlık bu döneme gelinceye dek; avcı-toplayıcı, tarım, endüstri ve bilgi toplumlarından geçmiştir. Endüstri 4.0'da "bilgi toplumu" olarak ifade edilen insanlık, Toplum 5.0 ile "süper akıllı topluma" doğru ilerlemektedir. Süper akıllı toplumlarda yapay zekâ teknolojileri doğal zekâ ile birleştirilmekte ve ortaya biyonik bir zekâ çıkmaktadır. Yapay zekâ ve robotik alanlarındaki gelişmeler neticesinde makineler insanlaştırılmaya çalışılmakta ve makinelere insan gibi "düşünmeyi" öğretmek istenilmektedir. İnsan-makine iş birliği sayesinde insan zekâsı daha da gelişmekte ve daha donanımlı hale gelmektedir (Nahavandi, 2019).

Bruno Salgues'e göre (2018), toplum 5.0, fiziksel dünya ile sanal dünya arasındaki yüksek etkileşim olarak tanımlanmaktadır. Mayumi Fukuyama'ya göre (2018) Toplum 5.0'ın amacı, ekonomik kalkınmanın sağlanmasıyla, insanların aktif ve rahat bir yaşam sürebildiği ve toplumsal sorunlara çözümlerin yaratılabildiği insan merkezli bir toplumdur (Fukuyama, 2018).

Beşinci sanayi devrimi olarak nitelendirilen Toplum 5.0, Endüstri 4.0 devriminin sunmuş olduğu büyük veri, nesnelerin interneti, bulut bilişim, yapay zekâ ve robotik gibi teknolojilerden elde edilebilecek verimlilik ile insan hayatındaki problemlere çözüm yaratılmak istenmekte ve insani hataların yer almadığı üstün akıllı bir toplum vadedilmektedir. Endüstri 4.0'dan farklı olarak Toplum 5.0 felsefesi, bireylerin sahip olduğu yaratıcılıklar ile teknolojinin birleşmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu sayede insanın merkezde yer aldığı, teknoloji ile sorunlarına çözüm yaratılarak refah seviyesinin yükseltildiği ve insanın özü olan doğadan kopartılmadığı bir yaşam şekli söz konusudur. Dolayısıyla, süper akıllı toplum yapısında kendinden önceki

toplumlardan farklı olarak teknoloji ve insan arasındaki ilişkinin güçlendiğini söylemek doğru olacaktır. Bu bağlamda, Toplum 5.0 felsefesi, toplumun her kesimini ilgilendiren bir içeriğe sahiptir (Rojas vd., 2021).

Nesnelerin İnternetinin çok daha fazla kullanılabileceği Toplum 5.0 modelinde, internet aracılığı ile ihtiyaç duyulan ürünlerin siparişini vermek, günlük yaşamda ev yaşantısına sağlayabileceği faydalar arasındadır. Ayrıca insanların evde değilken bile evin sıcaklığına ya da elektronik cihazlara müdahale edebilir olması, ev yaşantısına sağlayacağı katkılar olarak söylenebilir. Yeni teknolojiler, şehir projelerine entegre edilerek akıllı şehirlerin de oluşmasına olanak sağlamaktadır. Akıllı şehirler, yaşayanların yaşam kalite düzeyini iyileştirmek amacıyla şehirlerde bilişim teknolojilerinin kullanıldığı projelerle gündeme gelmektedir. Örneğin, akıllı otopark sistemleri ile sensörler boş park yerlerini insanlara ileterek refah seviyelerinin yükseltilmesine yardımcı olabilmektedir (Gökten, 2018; Şahin ve Kaya, 2019: 38).

İnsanlığa yararlı olabilecek teknolojilerin kullanılması yaklaşımının benimsendiği Toplum 5.0 kapsamındaki önemli uygulamalardan biri de doğal afetleri önleme ve koruyucu müdahaleler gerçekleştirmektir. Sensör, uydu, hava denetim radarı ve drone kullanılarak hasar verileri elde edilebilir. Dijital dönüşümler sayesinde de elde edilen bu verilerin büyük veri platformlarında yapay zekâ tabanlı analizleri yapılabilir ve yaşanabilecek olumsuz durumlara karşı müdahale planları yapabilmek mümkün hale gelebilir.

Toplum 5.0'ın en önemli amaçlarından biri, din, dil, cinsiyet gibi farklılıkların önem teşkil etmeksizin tüm insanlara eşit ve adil bir biçimde daha konforlu bir hayat sunulabilmesidir. Bu dönemde, fiziksel ortamlara yerleştirilen sensörler aracılığı ile alınan bilgiler, sanal ortamda yapay zekâ ve alt çalışma alanlarından biri olan makine öğrenmesi gibi teknolojilerle analiz edilmekte ve analiz sonuçları fiziksel ortama geri dönebilmektedir (Fukuyama, 2018; Duman, 2022; Arı, 2021).

Toplum 5.0 devrimi; sürdürülebilirlik, değer yaratma, sorun çözme, merkeziyetçilik ve çevre uyumu ile karakterize edilebilir. Japonya, insanı merkeze alan bu devrime ulaşan ilk ülke olabilmeyi amaçlamaktadır. 2016 yılında Japonya Hükümeti tarafından yayınlanan Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Temel Planı'nda Toplum 5.0'ı karakterize eden süper akıllı toplumun özellikleri şu şekilde sıralanmıştır:

- İnsanların ihtiyaç duyduğu ürün ve hizmetleri doğru zaman ve miktarlarda sunulabildiği,
- Farklı toplumsal ihtiyaçlara cevap verebildiği,
- Toplumun her kesiminin kolaylıkla erişebildiği kaliteli hizmetlerden yararlanabildiği,
- Din, dil, ırk, bölge gibi farklılıkların aşılabildiği,
- İnsanların yaşam kalitesinin iyi olduğu bir toplumdur (Fukuda, 2020; Duman, 2022).

2021 yılında yayımlanan 6. Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Temel Planı incelendiğinde Toplum 5.0 kavramının geliştirildiği ve bir devlet politikası haline geldiği görülmektedir (CSTI, 2021).

Japonya Ekonomi Organizasyonu Keidanren, Toplum 5.0'ın geliştirilebilmesi için yıkılması gereken 5 önemli engeli aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- Hukuk sistemindeki engeller
- Nesnelerin dijitalleşmesindeki bilimsel boşluklar
- Nitelikli personel eksikliği
- Sosyo-politik önyargılar
- Toplumsal direnç (Keidanren, 2018; Şahin ve Kaya, 2019).

Bu engellerin aşılması, Toplum 5.0'ın başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi için önem taşımaktadır. Hukuk sistemindeki engeller, dijital ve teknolojik yeniliklerin yasal çerçevelerle uyumlu hale getirilmesini zorlaştırmaktadır. Nesnelerin dijitalleşmesindeki bilimsel boşluklar, teknolojik gelişmelerin hızına yetişmekte zorluk yaratırken, nitelikli personel eksikliği ise bu teknolojilerin geliştirilmesinde ve uygulanmasında önemli bir sorun yaratmaktadır. Ayrıca sosyo-politik önyargılar ve toplumsal direnç, değişimin kabul edilmesini zorlaştırmakta ve bu tür yeniliklerin topluma entegre edilmesini geciktirmektedir. Bu engellerin ortadan kaldırılması, hem bireylerin hem de toplumun genel refahını artıracak ve dijital dönüşüm sürecini hızlandıracaktır. Bu bağlamda, politika yapıcılar, eğitim kurumları, işletmeler ve toplumun diğer paydaşlarının iş birliği yaparak bu sorunlara çözüm üretebilmeleri gerekmektedir.

Toplum 5.0 felsefesi, sunduğu fikir ve çözümlerle insan hayatını kolaylaştırmayı vaat etmektedir. Endüstri 4.0 ve Toplum 5.0 döneminin en önemli teknolojilerinden biri olarak kabul edilen yapay zekâ teknolojisi sayesinde insan yerine düşünebilen makineler yaratılmak istenmekte ve bu doğrultuda çalışılmaktadır (Şahin ve Kaya, 2019). Bu çalışmanın temel konularından biri olan yapay zekâ ve robotik teknolojisine detaylı bir şekilde yer verilecektir.

2.4. Yapay Zekâ ve Robotik Teknolojisi

Günümüzde yapay zekâ ve robotik teknolojisi, bilim ve endüstri alanlarındaki hızlı ilerleme ile insan hayatında en heyecan verici ve büyük etki yaratan teknolojilerdendir. Yapay zekâ teknolojisine dair geniş bir anlayış geliştirebilmek adına öncelikle yapay zekâ kavramını tanımlamak önemlidir.

2.4.1. Yapay Zekâ ve Tarihsel Gelişimi

Yapay zekâ kavramı, hem disiplinler arası bir konu olmasından hem de zekâ kavramı tanımının güç olmasından dolayı tanımlanabilmesi zor bir kavramdır. Ayrıca, yapay zekâ teknolojisinin sürekli gelişerek kabuk değiştirmesi de yapılacak tanımları dönüştürebilmektedir. Yapay zekâ kavramının temelinde yatan matematiksel ve bilişsel yönleri teorik olarak birleştirmenin zorluğu da yapay zekânın ne olduğuna dair somut ve net bir tanımın yapılamamasına sebep olduğunu söylemek uygun olacaktır. Uzlaşılmış bir tanım olmasa da farklı disiplinlerden uzmanlar, farklı tanımlar geliştirmiştir.

İnsanların yapay zekâdan beklentileri, getirdikleri tanımlarda etkili olmaktadır. Yapay zekâyı kavramsallaştıran John McCarthy, bir makinenin insanlara benzer şekilde akıllı davranabilmesini sağlamanın, yapay zekânın amacı olduğunu ileri sürmektedir (Tsaih ve Hsu, 2018: 127). Bu bağlamda, yapay zekâdan insan gibi davranabilmesi ve akıllı davranışlar sergileyebilmesi gerektiğini ve beklenildiğini söylemek doğru olacaktır. Say (2018) yapay zekâ kavramını, doğal sistemlerin yapabildiği bütün bilişsel etkinliklerin, çok daha yüksek başarım düzeyleriyle yapay sistemlere nasıl yaptırılabileceğini inceleyen bir bilim dalı olarak ifade etmektedir. Bu tanımdan anlaşılabileceği üzere, "bütün bilişsel etkinlik" ifadesi ile, yapay zekânın sadece tek bir alanda (satranç oynamak, araba sürmek) değil, çok daha farklı ve geniş alanlarda etkili olması gerektiği görülmektedir. Başka bir tanıma göre yapay zekâ, bilgisayar sistemlerinin insanlara benzer bir zekâ yeteneği ile görevleri yerine

getirebilmesidir (Tsaih ve Hsu, 2018; Cu ve Zhang, 2021). Yapay zekâ teknolojisi, karmaşık matematiksel algoritmalar, büyük veri setleri ve öğrenme yöntemleri aracılığı ile özerk karar verebilme, görüntü işleme, örüntü tanıma, ses tanıma, dil işleme gibi etkinlikleri gerçekleştirebilmektedir. Benzer bir tanıma göre, yapay zekâ bilgisayarın ya da robot olarak beden kazanmış bir yazılımın, akıllı varlıklara ait akıllı davranışları gerçekleştirebilme yeteneğidir. Yapay zekâ teknolojisi; kendi kendine öğrenebilme, otonom davranışlar sergileyebilme, muhakeme yapabilme, adaptasyon sağlayabilme, sosyal etkileşim kurabilme, duygusal tepkiler ve empati gösterebilme, akıl yürütebilme, anlam çıkarabilme gibi insan ile ilintili bilişsel özelliklere sahip makineler geliştirme amacını taşımaktadır (Rouhiainen, 2020: 3). Yapay zekâ teknolojisi ile her geçen gün gelişerek makinelerin sahip olabileceği yeteneklerin sayısı artmakta, insan ile makine arasındaki fark giderek azalmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâya ilişkin tanımlar güncellenerek artmaktadır. Russel ve Norving (2016), yapay zekâ kavramı ile ilgili çeşitli tanımları dört grup altında incelemektedir:

Tablo 2.3. Yapay zekâ kategorileri

İnsan Merkezli Yaklaşım **İnsan gibi düşünen sistemler**	**Rasyonalist Yaklaşım** **Rasyonel düşünen sitemler**
"Bilgisayarların düşünebilmesi çabasıdır." Gerçek anlamda zihinlere sahip makinelerin, insan düşüncesi ile ilişkilendirilen karar verme, problem çözme, öğrenme gibi bilişsel aktivitelerin kazanılmış olmasıdır.	"Zihinsel yeteneklerin hesaplamalı modeller kullanılarak insan mantığına yakın şekilde algılama, akıl yürütme ve hareket gibi rasyonel davranışları kazanmış yapay zekâ formları" tanımlanmıştır.
İnsan gibi davranan sistemler	**Rasyonel davranan sistemler**
"İnsanlar tarafından gerçekleştirilen ve zekâ gerektiren işlevlerin makineler tarafından kazanılmasıdır." Bilgisayarların insan davranışlarını taklit edebilme yeteneğidir.	"Yapay sinir ağları üzerinden makinelerin akıllı davranışlar sergileme çabasıdır."

(Russell ve Norvig, 2016)

Tablo 2.3.'te görülebileceği üzere, yapay zekâ tanımlarının iki ana yaklaşım çerçevesinde ele alınabileceği görülmektedir. İnsan merkezli yaklaşım; yapay zekâyı insan gibi düşünen ve insan gibi davranan sistemler bakış açısından ele almaktadır. Bu yaklaşım temelinde, yapay zekânın başarısı insan gibi olabilme performansı açısından değerlendirilmektedir. Rasyonalist yaklaşım ise, yapay zekâyı mantıklı düşünen sistemler ve mantıklı davranan sistemler olarak ele almaktadır. Bu yaklaşım, başarıyı ideal bir zekâ kavramına göre ölçmekte olup, yapay zekâ doğru olanı yaptığı takdirde mantıklı da olacağını ileri sürmektedir (Russel ve Norving, 2016). Birbirinden farklı bu yaklaşımların, teknolojik gelişmeler doğrultusunda içe içe geçtiği söylenebilir.

Yapay zekâ teknolojisi, çok boyutlu bir yapı sergileyerek, insan gibi düşünen ve davranan, rasyonel düşünen ve davranan makineler yaratmak istemektedir. Bu bağlamda, günümüzde sürdürülen çalışmalar ile Tablo 2.3'te yer alan tüm yapay zekâ tanım kategorilerini içeren akıllı makinelerin üretilebilmesi için çalışılmaktadır.

Russel ve Norvig (2016), yapay zekâyı belirli girdilere göre aksiyon alabilen yapay bir yapı olarak ifade etmektedir. Yapay zekâ, makinelerin, cihazların ya da robotlar gibi her türlü nesnenin içine gömülebilecek yazılım ve algoritmalar aracılığı ile doğal insan zekâsını simüle etmek isteyen bilgisayar programlarıdır. Bu simüle süreci, insan beyninin bilgi işleme ve öğrenme sürecinden esinlenerek geliştirilen yapay sinir ağları teknolojisi ile gerçekleşmektedir. Yapay sinir ağları ile biyolojik insan sinir sisteminin çalışma şekli taklit edilmekte olup, nöron hücreleri ve aralarındaki bağlantılar dijital olarak modellenmektedir. Dolayısıyla yapay zekâ insan beyninin çalışma şeklini taklit etme girişiminin bir sonucu olup, düşünsel, bilişsel ve zihinsel faaliyetlerin robotlar gibi çeşitli makinelere öğretilme çabalarıdır. Yapay zekâyı bu perspektiften ele alan Pirim'e (2006) göre yapay zekâ, insan beyninin temel bir nöron modelinin analoğudur. Bilişsel bilimci Marvin Minsky, yapay zekâyı insanlar tarafından yapılması durumunda zekâ gerektirecek şeyleri makinelerin yapmasını sağlama bilimi olarak ifade etmektedir (Minsky, 1968). Grewal vd. (2021) ise, yapay zekâyı, insan gibi düşünebilme yeteneğine ve düşüncelerini eyleme dönüştürebilme yeteneğine sahip bir taklit olarak tanımlamaktadır. Penrose (2020) yapay zekâ teknolojisini, makinelerin insanın bilişsel ve zihinsel yeteneklerini taklit etmek olarak ifade etmektedir. Coppin (2004) ise, yapay zekâ kavramını makinelerin insana benzer şekilde akıllı kararlar alabilme ve akıllı davranışlar sergileyebilme yetisi olarak ifade etmektedir. Kaplan ve Haenlein (2019) yapay zekâyı dış verileri doğru bir şekilde yorumlama, bu verilerden edinilen bilgileri öğrenme ve bu öğrenmeleri esnek bir şekilde uyarlayarak belirli hedeflere ve görevlere ulaşma yeteneği olarak tanımlamaktalardır. Bostrom (2020) yapay zekâ kavramını tüm alanlarda insan zekâsını çok fazla geride bırakan her türlü zekâ olarak tanımlamaktadır. Shankar'a (2018) ait yapay zekâ tanımlamasında diğer bazı tanımlarda yer verilmeyen yazılım ve algoritma kavramının temel alındığı görülmektedir. Shankar yapay zekâyı, yapay zekânın oluşturulmasında temel dayanak noktası olan algoritmalardır şeklinde ifade etmektedir. Benzer nitelikte, Salehi ve Burgueno (2018) da yapay zekâyı insan zekâsına sahip yazılımlar geliştiren bilgisayar bilimi olarak açıklamaktadır.

Başka bir tanıma göre, yapay zekâ teknolojisi, insan zekâsını taklit ederek insanların yapabileceği tüm işleri bilgisayar yazılımlarına ya da robotlara yaptırabilme amacı taşıyan bir bilim alanıdır (Yücel ve Çilingir Ük, 2023). Nitekim, dil çevirisi, karar verebilme, görüntü işleme ve konuşma algılama gibi zekâ gerektiren işlerin yazılımlar tarafından yapılabilmesini sağlayan bir dizi bilgisayar bilimi tekniği kullanılmaktadır. Yapay zekâ, aynı insanlar gibi deneyimlerden öğrenebilmektedir. Deneyim sonrası öğrenilenlerin kıyaslaması yapılabilmektedir. Bu bağlamda yapay zekâ; karmaşık sorunlara çözümler arayan, şekil ve örüntüleri tanıyan, dili anlayarak insanların anlayabileceği şekilde kelimelerle işlem yapabilen makineler yaratma bilimi olarak ifade edilebilmektedir (Çilingir Ük vd., 2024; Kaplan ve Haenlein, 2020).

Literatürde yer alan tanımlamalardan yola çıkılarak, yapay zekâ teknolojisi ile yapılmak istenenin en temelinde, makinelerin performansını artırma ve bu sayede makineleri insanlık için daha zeki ve faydalı hale getirebilme yer aldığı görülmektedir. Bir makinenin; yeni durumlarla baş edebilme, deneyimleri anlama ve öğrenme, çoğul durumları birleştirebilme, karmaşık mesajlardan anlam çıkarabilme, kıyaslayabilme, problemlerin çözümünde fikir üretebilme gibi özelliklere sahip olması makine zekâsına örnek olarak gösterilebilir. Literatürdeki mevcut tanımlamalara bakarak, yapay zekânın ne olduğu ya da ne olmadığı sorularına fikir üretilmeye çalışılsa da gelişimi oldukça uzun bir süreye yayılan ve günümüzde teknolojide gelinen nokta bağlamında entegre olduğu diğer teknolojilerle birlikte farklı alanlarda da etkisini göstermeye devam eden yapay zekânın, geçmişten günümüze kadar olan tarihsel gelişimini incelemek, kavramın daha iyi anlaşılması açısından önem taşımaktadır.

Yapay zekâ, son dönemlerde daha fazla duyulmaya ve bilinmeye başlanan bir kavram olsa da yapay zekâya yönelik çalışmaların tarihsel çağlara kadar uzandığı görülmektedir. Tarih boyunca insanlık, yaşamlarını kolaylaştırmak için doğayı ve insanı taklit edebilen makineler icat etmek istemiş ve bu sayede günümüzde yapay zekâ, makine öğrenmesi, büyük veri gibi teknolojik kavramların doğmasına katkıda bulunmuştur. Yapay zekânın tarihsel gelişimi söz konusu olduğunda, akla gelen ilk isimler Alan Mathison Turing ve John McCarthy olmakta, başlangıç tarihi 1950'li yıllara dayandırılmaktadır. Modern anlamda doğru olmakla beraber, yapay zekâ teknolojisi, diğer teknolojilerde olduğu gibi kendinden önce gelen teknolojik yeniliklere de sıkı sıkıya bağlıdır. Dolayısıyla yapay zekânın erken tarihi

incelendiğinde, ilk tohumların modern bilgisayarların geliştirilmesinden çok daha eski tarihlere dayandığı bilinmektedir (McCarthy vd., 1955; Turing, 1950).

Yapay zekânın tarihsel kökenine inildiğinde, ilk izlerine Antik Yunan'da rastlanıldığı düşünülmektedir. Bilim tarihçisi Mayor, teknolojik gelişmelerin otonom makineler üretmeyi mümkün kılmasından çok daha önce, yapay yaşam ve robot yaratma fikrinin antik mitlerde yer bulduğunu ifade etmektedir. İnsana benzeyen varlıklar yaratma düşüncesi, Antik Yunan ozanı Homeros'un İlyada adlı destanında temellendirilmiştir. Destanda Demircilik Tanrısı Hephaistos'a itaat eden, kendi kendine hareket edebilen üç ayaklı bir masa yer almaktadır. M.Ö 700 civarında ise, Hesiodos tarafından anlatılan bir hikâyede en eski robot konsepti sayılabilecek Talos yer almaktadır. Ateş Tanrısı Hephaistos tarafından yaratılan Talos'un görevi, Girit adasını istilacılara karşı korumaktır. Bedeni metalden yapılmış, kurşun geçirmeyen bir zırh ile tasvir edilmesi, fiziki yapı açısından robot olarak düşünülebilmektedir (Mayor, 2018). Cohen (1966) tarafından yazılan Mitte ve Bilimde İnsansı Robotlar adlı eserde de yapay zekâ sözcüğü direkt olarak kullanılmasa da insanlar tarafından yaratılan robotların (otomat) tarihsel gelişimi Antik Yunan'dan başlayarak ele alınmıştır. Görüldüğü üzere, yapay zekânın ilk izleri otomatik makinelere, küçük çaplı otomat ve robotlara dayanmaktadır. Endüstri devrimlerinden de anlaşılacağı gibi, yapay zekâ teknolojileri bir anda değil, zamanla ortaya çıkmıştır. Yapay zekâ teknolojilerini odağına alan yeni devrimlerle birlikte, teknolojinin bir hamlede geliştirilemeyen, sürekli olarak değişimden beslenen ve değişimi yönlendiren bir olgu olduğunu söyleyebilmek mümkündür. Tarihsel süreçte tasvir edilen ya da üretilen her makine de yapay zekâ altyapısı olmasa dahi, çeşitli programlama yöntemleri ile otomatiklik kazandırıldığı söylenebilir. Gelişen teknoloji ile birlikte yapay zekâ sistemleri, gün yüzüne çıkmış ve büyük bir ivme yakalanmıştır (Cohen, 1966; Çelebi ve Gültekin, 2020).

Yapay zekânın doğuşuna zemin hazırlayan asli unsurlar olarak, önemli bir etkiyi hesaplama makinelerinin ve robotik çalışmalarının sağladığı söylenebilir. Bilimsel temele dayanan en önemli gelişmeler ise, 1943 yılında Warren McCulloch ve Walter Pitts'in geliştirdiği "Beynin Boolean Devre Modeli" ile başlamıştır. Bu model, beyin nöronlarının nasıl çalıştığını, matematiksel olarak açıklayan bir teoriye dayanmaktadır. Bu teori, insan beyninin hesap ve analiz yapabilen kısmından esinlenilerek oluşturulan yapay sinir ağlarıyla açıklandığından, yapay zekânın önemli

bir basamağı olarak kabul edilmektedir. McCulloch ve Pitts, çalışmalarında hem nöronların nasıl öğrenebileceklerini hem de eylemlerini zamana göre nasıl değiştirebileceklerini göstermişlerdir. Bu çalışmalar, akıllı fabrikalardaki tek kollu robotların ilk adımlarının temelini teşkil etmektedir (Arslan, 2020: 77; Şenkal ve Emeksiz, 2023: 215). 1948'lere gelindiğinde ise, Claude Shannon, bir makalesinde bit kavramını tanıtmış ve bilgi teorisi ile bilgi çağının temellerini atarak günümüzde yapay zekâ, sinir bilim, kriptografi gibi alanları etkilemiştir (Güllü, 2021). Bu tarihi takiben, yapay zekânın en önemli öncüsü ve kurucusu olarak kabul edilen İngiliz matematikçi Alan Mathison Turing, 1950 yılında yayımlamış olduğu "*Computing Machinery and Intelligence*" isimli makalesinde "Makineler düşünebilir mi" sorusunu ele almıştır. Turing'in bu makalesi, yapay zekânın tarihsel gelişiminde bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Makine ve düşünmek sözcüklerini bir arada kullanmasından ötürü, Alan Turing'in yapay zekânın düşünsel temellerini oluşturduğu kabul edilmektedir (Turing, 1950). Turing'i yapay zekânın kurucu ismi yaparak bu denli önemli kılan nokta ise, "makineler düşünebilir mi" sorusunu sormanın bir devrim niteliği taşımasının ötesinde bir makinenin düşünüp düşünemediğini anlayabilmek için bir test önermiş olmasıdır (Moor, 2003: 1801). Özgün adı Imitation Game olan Turing testi, bir makinenin zekâ sahibi olup olmadığını anlama temeline dayanmaktadır. Bu taklit oyununda, iki cevaplayıcı ve cevaplayıcıların kimliğini tahmin etmeye çalışan bir sorgulayıcı bulunmaktadır. Sorgulayıcı, yazıştığı kişinin insan mı yoksa bir makine mi olduğunu anlayamadığı noktada, makinenin başarılı olduğu kabul edilmektedir. O yıllarda Turing testi, yapay zekânın en büyük sınavı olarak kabul edilip, önemli bir eşiği temsil etmekteydi (French, 2000; Penrose, 2020: 30-34). Yıllar içerisinde Turing testinin geçilip geçilemediğine dair farklı görüşler bulunsa da bu testin en önemli noktası, programlanabilen makinelerin karşısındaki insanları inandırabilmek için insani özellikleri taklit ederek makinelerin de düşünebileceği öngörüsünü yaratabilmesidir. Kurzweil'e göre, Turing testinin önemi, uygulanabilir olmasında değil, bir eşiğin sınırlarını belirlemesindedir (Kurzweil, 2016).

Turing (1950), bir makinenin insan özelliklerini taklit ederek karşısındakini insan olduğuna ikna etmesinin, makinenin düşünebildiğini dolayısıyla zekâya sahip olduğunun söylenebileceğini ileri sürmüştür. O yıllarda bilgisayar bilimi, henüz yeterli bellek kapasitesi ve işlem gücü sağlanamasa da gelecek 50 yıl içerisinde bu yeteneğe sahip makinelerin yaratılabileceğini öngörmüştür. 2014 yılında İngiltere'de bulunan

Reading Üniversitesi'nde 13 yaşındaki bir çocuğu taklit eden yazılım, uzmanlardan oluşan jüri kadrosunu insan olduğuna ikna edebilmiş ve Turing testini geçen ilk yazılım olarak tarihe girmiştir (Reading, 2014).

Turing testi, alanda devrim niteliğinde bir test olarak görülebilse de teste birtakım eleştiriler getirilmektedir. Turing testi, sadece sorgulama yolu ile elde edilebilecek bilgileri değerlendirirken, bilinç ya da öz-farkındalık gibi konuları dikkate almamaktadır. Bu bağlamda, testte yapılan sorgulamanın niteliği önemli bir faktördür. Turing, akıllı davranışın, muhtemelen hesaplamada yer alan tamamen eğitilmiş bir davranıştaki sapmadan ibaret olduğunu, ama bu sapmanın rastlantısal bir davranışa veya anlamsız tekrarlayan döngülere yol açmayan hafif bir sapma olduğunu dile getirmişti. Turing testine yöneltilen bazı eleştirilerin temelinde, testi geçmek için tasarlanan programların gerçekten düşünmek amacıyla değil, insanları düşündüklerine inandıracak şekilde kandırmak amacıyla tasarlandıkları görüşü yer almaktadır. Russell ve Norvig (2020), "Belki de Turing testi aslında insanın saflığının testidir." ifadesini kullanmıştır. Bazı eleştiriler ise, insan bilincinin karmaşık bir yapı sergilemesi sebebiyle düşünebilme yetisinin sadece dışsal davranışlarla ilgili olmaması yönündedir. Bu bağlamda, düşünebilmek ve bilinçli olmak yöneltilen sorulara karşı algoritmalar aracılığıyla cevap vermek midir? sorusu ele alınabilir.

Turing testine karşı en ikna edici sayılabilecek argüman, John Searle'ün (1990) ileri sürdüğü Çince Odası adıyla bilinen argümandır. Çin odası, bir simge işleme makinesinin (bir bilgisayarın) ne kadar akıllıca davranırsa davransın, hiçbir zaman tam anlamıyla bir zihne, anlayışa veya bilince sahip olarak tanımlanamayacağını göstermek amacıyla ortaya konan argümanın geçtiği sahnedir. Bu argüman, yapay zekâ felsefesinde temel bir argüman haline gelmiştir. Araştırmacılar ya onu desteklemekte ya da karşı argümanlar sunmaya çalışmaktadır. Argümanı kısaca gözden geçirmek gerekirse, Çince bilmeyen birini ve yönerge kitaplarıyla dolu bir oda düşünün. Böyle bir odada Çince semboller şeklinde mesajlar alan ve bu mesajlara odada yer alan talimatlara göre belirtilen yanıtları arayıp bulup odanın dışına ileten biri, Çince biliyormuş şeklinde anlaşılabilir. Çince yazılmış tabelalar ve bunları açıklayan kural kitapları, Çince'yi biçimsel olarak açıklamaktadır. Odanın dışında bulunan ve yanıtları alan kişiler, odadaki kişinin Çince bildiğini zannedecek fakat yanılıyor olacaktır. Searle, öne sürdüğü bu argüman ile odada bulunan kişinin algoritmalar kullanarak iletişim kurmasının, onu zeki yapmayacağı iddiasındadır.

Aynı şekilde bilgisayarlarda da simgeler içeren biçimsel programlar yer almaktadır. Yalnızca bu biçimsel simgeleri algoritmalar aracılığıyla bir cevaba dönüştürmek, yapay zekânın düşündüğü anlamına gelmemektedir (Searle, 1990). Yapay zekâ destekçileri, bu bilgisayarın Çince anladığını ileri sürebilmektedir. Ancak, Searle, eğer bir makine anlayışa sahip değilse makinenin yaptığı şeyi düşünme olarak tanımlanamayacağını savunur. Eğer durum böyleyse, makine düşünemediğinden, tam olarak bir zihne sahip olduğunu söylemek mümkün olmamaktadır (Dore, 2012). Searle, insanların makinelerden çok daha fazlasına sahip olduklarını öne sürmektedir. Searle, bilincin nörolojik süreçlerden kaynaklanan beynin bir özelliği olarak ortaya çıktığını ifade etmekte ve "Bir patlama simülasyonunun kendisi ne kadar bir patlama ise, zihinsel durumların simülasyonu da o kadar bir zihinsel durumdur." demiştir. Penrose da her ne kadar beyin hücrelerinin silikon teknolojisiyle benzer şekilde tasarlansalar dahi bir şeylerin eksik kalacağını ve bilincin ortaya çıkabilmesi için eksik kalan şeyin kritik öneme sahip olacağını ifade etmiştir (Warwick, 2023: 164). Tüm bu eleştiriler ve argümanlar makinelerin düşünemeyeceğini kanıtlamasa da düşünebildiklerini gösteren testlerin ve ölçütlerin yetersiz olduğunu ortaya koymaktadır. Teknolojinin gelişim hızı düşünüldüğünde, bu eşiğin de bir gün aşılabileceğine ihtimal vermek imkânsız görünmemektedir.

Yapay zekânın, felsefe alanından ayrılarak akademik bir temele oturtulduğu bilimsel bir araştırma alanına dönüştüren en önemli olay, 1956 yılının yazında yaşandı. Araştırmacılar, Minsky ve Shannon ile birlikte John McCarthy'nin de talebi ile, yapay zekâya ilişkin yeni bilim alanını herkese tanıtan ilk çalıştay, 1956 yılında ABD'deki Darmouth Araştırma Projesi ile gerçekleşmiş oldu (McCarthy vd., 1955). Yapay zekâ alanındaki klasik temellerin çoğunun ilk kez burada atıldığı söylenebilmektedir. Doğal zekânın makineler tarafından nasıl öğrenileceğini konu alan çalıştayda, yapay zekâ kavramsal olarak tartışılıp tanımlanmıştır. Yapay zekâ terimi ilk kez burada Stanford Üniversitesi'nden John McCarthy tarafından kullanılmıştır (McCorduck ve Cfe, 2004). Yazarın 1958 yılında yayımlanan "Sağduyulu Programlar" adlı makalesi ise, yapay zekâ alanında bir ilk olarak kabul edilmektedir (McCarthy, 1958). Amerikalı bilgisayar bilimi öncüsü ve mucit olan McCarthy, akıllı makinelerin geliştirilmesinde öncü rol oynamış ve yapay zekânın babası olarak kabul edilmiştir (Kamer, 2014).

Yapay zekânın modern ilk zamanlarından gelişiminin orta çağlarına gelindiğinde, 1960'larda alana en büyük katkı Newell ve Simon tarafından geliştirilen

Genel Problem Çözücü programı ile sağlandı. Newell ve Simon düşünce üretebilmeyi benzeştirmek için bilgisayar programı geliştirilen ilk araştırmacılardır. Bu problem çözücü, insanların problemlerini çözmek için kullandıkları metotları bir bilgisayar kullanarak simüle etmeyi amaçlayan çok amaçlı bir programdı. Programda kullanılan tekniğin pek verimli olmaması ve basit denilebilecek problemleri bile çözmek için harcanan zaman ve bellek ihtiyacı nedeniyle proje yarıda bırakılmıştır (Kamer, 2014: 48). Bir diğer önemli gelişme ise, 1964 ile 1967 yılları arasında MIT yapay zekâ laboratuvarlarında Joseph Weizenbaum tarafından geliştirilen ELIZA programıdır (Weizenbaum, 1966). Yapay zekâ tarihinde bir sıçrama noktası olarak kabul edilebilecek ELIZA, insan konuşmasını taklit edebilmek için tasarlanan dünyanın ilk sohbet robotu konumundadır (Kaplan ve Haenlein, 2019: 21). İngilizce konuşan en iyi programlardan biri olan ELIZA'nın bazı konuşmaları, kullanıcıların gerçekten bir insanla konuşuyor olduklarını düşündürtebilecek kadar gerçekçiydi. Her ne kadar ELIZA genellikle hazır bir cevap ya da belli başlı birkaç temel dilbilgisi kuralına göre cevap verse dahi insanlara özgü konuşma yeteneğinin bir dereceye kadar kopyalanabileceğinin örneği olmuştur (Zlatanov ve Popesku, 2019: 85).

1960'lardaki bir diğer önemli katkı da Lotfi A. Zadeh tarafından 1965 yılında yayımlanan "The Theory of Fuzzy Logic and FuzzySets (Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler Kuramı)" adlı makalesi ile sağlandı. Kesinlik içermeyen belirsiz seçenekleri belirli kurallar çerçevesinde derecelendirebilme yeteneği olan bulanık mantık, insanların karmaşık akıl yürütme biçimini taklit ederek bilgisayarların sadece ikili ve mantıksal bir formattan ziyade insan benzeri belirsiz düşünce ve karar verme yeteneği fikrine dayanmaktadır (Altaş, 1999; Zadeh, 1965).

1960'larda yapay zekâ alanında yaşanan umut vaat eden gelişmeler sonrası önemli miktarlarda araştırma fonları toplanmış ve yapay zekâ teknolojisinin insan zekâsını taklit edebileceğine dair iddialar güçlenmişti. Umut dolu beklentilere ve çabalara rağmen 1970'lerin pek çok yönden yapay zekânın karanlık çağı olmuş ve bir nevi hayal kırıklığı yaşanmıştır. 1960'larda yaşanan gelişmeler bazı iyimser araştırmacıların henüz emekleme aşamasında olan teknolojiden beklentilerini oldukça yüksek tutması ve bu beklentilerin gerçekleşmemiş olması, yapay zekâ araştırma fonlarının giderek azalmasına yol açmıştır. Yapay zekânın vaatlerinin sorgulanmaya başlanmasıyla 1974-1980 yılları arası "Yapay zekâ kışı" olarak adlandırılmıştır (Kamer, 2014).

1980'lere gelindiğinde yapay zekâda temelde üç faktöre dayalı bir canlanma görüldü. İlk olarak, McCharty'nin önderliğinde birçok araştırmacı pratik bir bakış açısı ile yapay zekâ sistemlerini geliştirmeye devam etti. Belirli bir bilgi alanına özel, "sağduyu" eksikliğine dayalı ortaya atılan tartışmalardan uzak durarak uzman sistemler geliştirildi. Uzman sistemler, ilk kez 1970'lerde denenmiş olsa da pratik uygulamalara 1980'lerde başlanmıştır (Arslan, 2020). İkinci faktör ise makinelerin insanlar gibi düşünüp düşünemeyeceği konusundaki felsefi argümanlara rağmen, yapay zekâ çalışmalarının endüstride fiilen uygulamaları olarak bu tartışmalardan uzak ve bağımsız bir şekilde devam ediyor olmasıydı. Yapay zekâ geliştiricileri, makinelerin insanlar gibi davranmaları gerektiğini iddia etmeksizin çözümleme sunacak endüstriyel uygulamalara yönelmiş ve iki ekol ayrı olarak varlığını sürdürmüştür. 1980'lerdeki canlanmasının üçüncü faktörü ise, yapay zekâ çalışmalarına paralel olarak robotik alanının da ilerlemesi oldu. Makinelerin zeki olmalarından söz edebilmek için aynı insanlar gibi bir bedene sahip olmaları gerektiği düşüncesinden temellenen yeni bir paradigma ortaya çıkmıştı. Makinelerin doğal zekâ benzeri bir zekâ sergileyebilmeleri için gerçek dünyayı algılayıp içinde hareket edebilecekleri, hayatta kalacakları bir beden gerektiği inancı oluşmuştu. Bu yeni paradigmaya göre, bedene sahip olamayan yapay zekânın insan gibi davranması, sağduyu, bilinç, farkındalık gibi durumları deneyimleyebilmesi mümkün değildi. Bu bağlamda, yapay zekâ üzerinde sibernetik bir etkinin zorunlu görülmesi, robotik alanını yapay zekânın en önemli uygulama alanlarından biri haline getirdi (Warwick, 2023). Yapay zekâ kışı döneminde kesilen fonların sağlanabilmesi için yapay zekâ alanı tekrardan ilgi kazanmış ve 1988 yılına kadar önemli çalışmalar ve fikirler ortaya konmuştur. Bu dönemde Stanford Üniversitesi'nde düzenlenen "First National Conference of The American Association of Artificial Intelligence" konferansı, yapay zekâ çalışmalarına en büyük katkıyı sağlayan konferans olmuştur (Buchanan, 2005). Uzman sistemler, kurum ve şirketlerin problemlerine çözümler getirebilmesi sayesinde özel şirketler tarafından yeniden bütçe elde etmeye başladı ve medyanın da desteği ile yapay zekânın bu dönemde yazı yaşadığı söylenebilir. Uzman sistemleri çalıştıran makinelerin yerini yeni masaüstü bilgisayarların alması ile beraber uzman sistemler üreten bazı kurumlar iflas etmiş ve yapay zekâ alanında yeniden bir karamsarlık dalgası baş göstermişti. 1988-2012 yılları arası yapay zekânın ikinci kışı olarak nitelendirilse de bu yıllarda günümüz yapay zekâ teknolojisinin önemli yapıtaşlarını oluşturan adımlar atılmıştır (Garip ve İnceli, 2021).

1990'lı yılların başından bu yana yapay zekâ alanında önemli kilometre taşlarının aşıldığına ve yapılamaz denilen hedeflere ulaşıldığına şahit olundu. 11 Mayıs 1997 tarihinde IBM'in (International Business Machines) ürettiği Deep Blue adlı yapay zekâ sistemi, dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenmeyi başarmıştır (Say, 2018). Yine IBM'in ürettiği yapay zekâ sistemi Watson, Amerika'da düzenlenen Jeopardy bilgi yarışmasında sorulara hızlı cevaplar vererek insanları yenilgiye uğratmıştır. Yapay zekânın oyun dünyasındaki hakimiyeti, satranca kıyasla daha fazla strateji gerektiren Go oyununda da kendisini göstermiştir. Google DeepMind tarafından geliştirilen Alpha Go yazılımı, profesyonel bir Go oyuncusunu 2016 yılında yenmeyi başarmıştır. Çok fazla hamle, strateji ve mantıksal çıkarımlar gerektiren bu oyunda, bir dünya şampiyonuna karşı galip gelinmesi yapay zekâ teknolojisinin gelişimi açısından önem teşkil etmektedir (Silver vd., 2017).

2012 yılından itibaren yapay zekâ teknolojisi, önceki dönemlerde artan ve düşen dönemsel ilgisine rağmen, günümüze kadar sağlamış olduğu başarılar ile kendinden önemli ölçüde söz ettirebilmeyi başarmıştır. Yapay zekânın gelişim süreci özetlenecek olursa, inişli çıkışlı süreçlerle birlikte var olan teknolojilere yenileri eklenerek geleceğe doğru yol aldığı söylenebilmektedir. Bilimsel anlamda yapay zekânın doğuşu 1950'li yıllarda olmuş, 1970 ve 1980 arasında yapay zekâya karşı sorgulamalar sonrası fonlar durdurulmuş, 1990 ve 2000'lerin ortalarına kadar elde ettiği başarılar ile ilgi çekmiş ve 2010'dan bu yana da her geçen gün gelişen teknoloji ile birlikte pek çok alanda en önemli bir teknoloji haline gelmiştir. Günümüzde doğal dil işleme, robotik, otonom sürüş sistemleri, akıllı asistanlar, haritalar, akıllı ev sistemleri, yüz tanıma sistemleri gibi birçok alanda yapay zekâ sistemleri kullanılabilmektedir. Örneklerden görülebileceği üzere, çeşitli alanlarda farklı yapay zekâ sistemleri kullanılmakta olup, yapay zekâ tekniklerinin en önemlilerine değinilmesi konunun anlaşılabilmesi adına önemli görülmektedir.

2.4.2. Yapay Zekâ Teknikleri ve Algoritmaları

1950'ler ve 1960'larda yapay zekâ kavramının doğması ile beraber günümüzde gelinen noktada bu teknolojinin önemli ivmeler kazanarak gelişmeye devam ettiği görülmektedir. İnsan ve iş hayatına getirdiği köklü değişiklikler bağlamında, gelişmelerin sadece teorik düzlemde kalmadığı, aynı zamanda çeşitli problemlere çözümler getirebilmek adına algoritmaların oluşturulduğu ve bu algoritmaların iş hayatında gerek hizmet sunumunda gerekse mal üretiminde etkili bir şekilde

kullanıldığı söylenebilir. Yapay zekânın tarihsel sürecine bakıldığında farklı paradigmalar çerçevesinde ya da farklı gelişmişlik düzeyinde teknik ve algoritmalardan söz edilebilmektedir (Görener ve Toker, 2020). Yapay zekânın en temel unsurlarını oluşturan bu teknik ve algoritmaların, nasıl ki insan beyni için nöronlar vazgeçilmez parçalar ise, yapay zekâ için de kaçınılmaz olduğu bir gerçektir. Söz konusu teknik ve algoritmalar sayesinde yapay zekâ teknolojisi doğru bir şekilde işlemektedir (Şahin ve Kaya, 2019).

Yapay zekâ teknolojisi; algoritma, yapay sinir ağları, derin öğrenme ya da makine öğrenmesi gibi birçok farklı tekniği kendi şemsiyesi altında toplayan bir alandır. Bu teknoloji ile ilgili en çok duyulan terimlerden biri olan algoritma kavramı, bir makinenin yapabileceği her şeyin temelinde yer almaktadır. Bu bağlamda, tüm yapay zekâ sistemlerinde algoritmaların bulunduğu söylenebilir. Yapay zekâ teknolojisini daha iyi anlayabilmek için algoritma kavramı başta olmak üzere, kapsadığı kavramları bilmenin önemli olduğu görülmektedir (Tyugu, 2011).

Algoritma, insanın bilişsel yeteneklerine ulaşabilmek için yapay zekânın kullandığı bir dizi talimat listesi olarak tanımlanabilir. Algoritma kavramı, adını 9. yüzyılda yaşamış olan ünlü matematikçi Harezmi'den almıştır (Üngör vd., 2020). Kelime anlamıyla algoritma, belirli bir problemi çözebilmek ya da belirli bir görevi yerine getirebilmek amacıyla uygulanan kurallar demektir. Yapay zekâ da verilen hedefi yerine getirebilmek için kurallardan oluşan bu talimatnameyi adım adım takip ederek hedefine doğru ilerlemektedir. Bu "reçeteye" göre ilk olarak hangi işlem yapılacağı, sonra hangi adıma geçileceği, ne zaman, nasıl ve hangi koşullarda hangi yöne doğru ilerleneceği gibi detaylı adımların bilgisi elde edilmektedir. Bir yemek tarifine benzetilebilen algoritmalar, eksiksiz takip edildiğinde, problemlerin çözümünde temel bir araç olarak kabul edilmektedir. Kendisine verilen algoritmaya dayanarak yapay zekâlar; hangi verilerden yararlanacaklarını, verileri ne zaman ve nasıl kullanacaklarını, bir sonraki işleme geçişin ne zaman olacağını ve nihayetinde görevin ne zaman son bulacağını öğrenebilirler. Bu sürecin kusursuz işleyebilmesi için algoritmanın iyi bir şekilde hazırlanmış olması ve eldeki verilerin güvenilir olması gerekmektedir (Yurdagel ve Karaca, 2023).

Daha önce de belirtildiği gibi, birçok farklı yapay zekâ tekniği ve algoritması vardır. Teknik ve algoritmaların geçmişte daha çok ayrı ayrı kullanıldığı görülse de günümüzde karmaşık problemlerin çözümünde hibrit sistemler olarak birlikte

kullanıldığı görülmektedir. Uzman sistemler, genetik algoritma, bulanık mantık, makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi başlıca yapay zekâ teknik ve algoritmalarının başlıklar altında incelenmesi çalışmanın seyri açısından önem kazanmaktadır.

2.4.2.1. Uzman Sistemler

Yapay zekânın en önemli uygulama alanı uzman sistemler, bir uzman beyninin çalışma şeklini taklit eden bir makine kavramıdır. Uzman sistemler, spesifik bir alan ile ilgili gerçekler hakkında akıl yürütebilen, uzmanlık bilgisini ve deneyimini modelleyen ve bu doğrultuda çözüm önerileri sunabilen yapay zekâ sistemleridir. Uzman bir kişinin çözebileceği problemleri çözen uzman sistemler; problemleri daha geniş ve farklı bir perspektiften ele alarak, insan zekâsını taklit etmeyi amaçlayan bilgi tabanlı sistemlerdir. Bu sistem, algoritma ve çıkarım mekanizmaları kullanarak işlemektedir. Makinelerin bir uzman beyni gibi çalışabilmesi için söz konusu alan ile ilgili bilgilere, güncel gelişmeler yaşandığında uzmanlar tarafından oluşturulan kurallara ihtiyaç vardır (Mellit ve Kalogirou, 2008; Sandha vd., 2005). Uzman sistemler; bilgi tabanlı sistemler ya da kural tabanlı sistemler olarak da adlandırılmaktadır. Başarılı bir şekilde çalışan ilk sistemlerden biri, 1970 yılında Stanford Üniversitesi'nde bakteri enfeksiyonlarını teşhis edebilmek amacıyla geliştirilen MYCIN uygulamasıdır. MYCIN uzman sistemi, yaklaşık 450 kural içermekte ve teşhislerinde birçok genç doktordan daha iyi olduğu iddia edilmekteydi. İçerdiği kurallar, teorik olarak üretilmekten ziyade uzmanların deneyimleri referans alınarak oluşturulmuştu (Pirim, 2006: 87; Sandha vd., 2005). Belirli ve dar alanlarda başarı yakalayan uzman sistemlere IBM tarafından üretilen ve satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenen Deep Blue da örnek olarak gösterilebilir (Campbell vd., 2002: 59). Kimya alanında uzman sistemlerin öncüsü olarak kabul edilen DENDRAL, kimyasal bileşiklerin yapısını belirleyebilmek için tasarlanan bir yapay zekâ sistemi olup uzman sistemlere ve yapay zekâ araştırmalarına önemli katkılarda bulunmuştur (Lindsay vd., 1993). Bir diğer başarılı örnek ise, ilk doğal dil işleme programı olarak kabul edilen ELIZA programıdır.

Siddique vd. (2003: 30), basit kurallara dayalı uzman sistemlerin kendi özel alanlarında iyi sonuç verseler dahi, bilgi tabanlarında açıkça yer almayan yeni bir durumla karşılaştıklarında etkisiz kaldıklarını ifade etmektedir. Başarılı uzman sistemler günümüzde hala varlığını sürdürseler de bu tekniğin yetersiz kalabildiği alanlar olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Zekânın sadece bir yönünü gösterge olarak

alan uzman sistemler, bundan dolayı tek bir yapay zekâ türü olmaktadır. Uzman sistemlerin, kendi dar alanlarında başarılı bir performans sergilemelerine rağmen, kendi alanlarının sınırının biraz ötesine geçtiklerinde faydasız ve kullanışsız oldukları söylenebilir. Ayrıca uzman sistemlerin hiçbir zaman insanı dışlayabilecek ve öğrenme kapasitesine sahip olabilecek bir yapıya sahip olmaması, insan müdahalelerini zorunlu kılmakta ve son kararın sorumluluğunu insana vermektedir. Dolayısıyla uzman sistemlerin kendilerini geliştirme yeteneğine sahip olmadığı söylenebilmektedir. İlerleyen bölümlerde öğrenme yeteneği üzerine geliştirilen yapay zekâ sistemlerinden bahsedilecektir.

2.4.2.2. Genetik Algoritma

Son yıllarda modern yapay zekâ yaklaşımı, zekânın temel unsurlarını alıp bir araya getirerek, yapay zekâ sistemlerinin öğrenip gelişmesi üzerinde durmaktadır. Aşağıdan-yukarı teknikler denilebilecek bu yaklaşımla, öğrenip geliştikten sonraki süreçte neler yaşanacağına odaklanılmaktadır. Modern yaklaşımlardan biri olan genetik algoritma, doğal evrim mekanizmasından hareketle Darwin'in evrim teorisi temel alınarak geliştirilmiş yapay öğrenme algoritmalardır. İlk genetik algoritma çalışmaları, tekniğin kurucusu sayılan John Holland tarafından yapılmıştır. Holland, yaptığı çalışmaları 1975 yılında "Adaption in Natural and Artificial Systems" adlı kitabında toplamıştır. Genetik algoritmalar, gen yapısı çerçevesinde en iyi dizilimi elde etme amacıyla problemlerin çözümünde seçenekler arasından en iyi çözüm yolunun belirlenmesine dayanmaktadır. Doğal seleksiyon ve genetik çeşitlilik kavramlarından ilham alan bu tekniğin, karmaşık problemleri çözmek için oldukça etkili olduğu bilinmektedir (Mellit ve Kalogirou, 2008: 588; Siddique vd., 2003: 30). (Öztürk vd., 2018: 42).

Günümüzde işletme yönetiminde karmaşık problemlerin çözülebilmesi amacıyla genetik algoritmalardan yararlanılmaktadır. Genetik algoritmalar, farklı bilim dallarında optimizasyon sorunlarını çözmede, bazı özel görevler için bilgisayar problemlerini geliştirmede ya da mekanik öğrenmede kullanılabilmektedir. Ayrıca işletmelerin finans ve pazarlama gibi fonksiyonel bölümlerinde pek çok iş probleminde çözüm sağlayabilmektedir. Örneğin, finans alanında müşterilerin kredi değerliliğini ölçme hususunda kullanılabilir. Genetik algoritmaların, herhangi bir problemi çözebilmek için herhangi bir bilgiye ihtiyaç duymaması, bu tekniği karmaşık problemlerin doğasına oldukça uygun kılmaktadır (Fogarty, 2012).

2.4.2.3. Bulanık Mantık

Bulanık Mantık, ilk kez Berkeley Üniversitesi öğretim üyesi matematikçi Lotfi A. Zadeh tarafından 1965 yılında ortaya atılmıştır. A. Zadeh (1965), "Information and Control" dergisinde yayımladığı "Fuzzy Sets" isimli makalesi ile bulanık mantığın temelinde yer alan bulanık kümelerden bahsetmiştir. Bulanık mantık, insan hayatında önemli bir yeri olan sözel ya da belirsiz ifadelerin matematiksel bir dille anlatılmasıdır (Yıldız ve Kişoğlu, 2011: 14). Klasik mantıkta, klasik kümede elemanlar ya o kümeye aittir (1) ya da ait değildir (0). Klasik mantığın aksine bulanık mantık yaklaşımında, küme elemanlarının kümeye aitliği sadece 0-1 değil, 0 ile 1 arasında değişebilen ikiden fazla değere sahiptir. Kısacası, 0-1 şeklinde ikili mantıktan ziyade ara değerler de alabilen düşünce ve uygulamalar kastedilmektedir. Bulanık mantıkta amaç; belirsizliğin hakim olduğu, tanımlanması zor olan kavramların olduğu durumlarda üyelik derecesi belirleyerek değerlerin daha net ve kesin bir hale getirilmesidir (Chen vd., 2008: 389). İnsan düşünce sistemine ve tarzına yakın olan bulanık mantık yaklaşımı ile günlük hayatta keskin sınırlarla ayrılması mümkün olmayan durumlar tanımlanabilmektedir. Gerçek dünyaya bakıldığında her şeyin sadece iki seçenek arasında değişmediği görülebilir. Örneğin siyah/beyaz gibi iki seçenekten ziyade iki renk arası tonlar, sıcak/soğuk arası ılıklık derecesi gibi ifadeler net olmayıp sayısız aralıktan oluşabilir. Pek çok sözel ifadenin bu şekilde olduğu düşünüldüğünde, bulanık mantıkla aslında yapay zekâ teknolojisinin de en temel amacı olan "insan gibi düşünebilen" sistemler oluşturabilmek istenmektedir.

2.4.2.4. Makine Öğrenimi

Günümüzde yapay zekâ teknolojisini popüler ve tartışmaya açık bir hale getiren en önemli olgulardan biri öğrenmedir. Daha önce ifade edildiği üzere, her yapay zekâ tekniği öğrenen bir algoritmaya tekabül etmemektedir. Ancak yapay zekânın farklı alanlardaki başarı ve uygulanabilirliği, öğrenme adı verilen süreç ile birlikte sağlanmaktadır. Hedef veriler üzerinden işletilen öğrenme süreci, makinelerin öğrenmeyi öğrenerek çözümsel süreçler izleyebilmesine olanak tanımaktadır. Yapay zekâ alanında çalışan uzmanlar, yapay zekânın aynı bir insan gibi öğrenebilme yetisine o kadar önem vermektedir ki, yapay zekâ teknolojisinin bir alt dalı olarak makine öğrenmesi kavramı literatürde yerini gitgide sağlamlaştırmıştır.

Yapay zekâ, ilk dönemlerinde bir uzman sistemdi ve bugün araştırmacıların yapay zekâ tanımının temeline yerleştirdikleri öğrenme yeteneğine sahip değildi. İlerleyen oyun çağını geçen çocuğun ebeveynlerinden koparak kendi özerkliğini kazanabilmesi gibi yapay zekânın da kendisini kodlayan insandan bağımsızlaşması gerektiği inancı yerleşti. Kavramın isim babası McCarthy, 1940'larda bile makinenin tecrübelerinden öğrenmesi gerektiğini ve bu eşiğin bir gün aşılacağını ileri sürmüştü. Yapay zekânın okuduklarından, gördüklerinden, izlediklerinden deneyimleri ile eğitim görmesi makine öğrenmesi ile mümkün hale geldi. 1980'lerde ortaya çıkan makine öğrenmesi tekniğinde, makinelere insanların düşünme sistemleri öğretildi ve birçok konuda insan eliyle girilen algoritmalardan daha faydalı olmaya başladı. Özellikle robotik alanı için önemli bir kavram olan makine öğrenmesi, ilk kez 1959 yılında Arthur Lee Samuel tarafından kullanılmıştır (Afsahhosseini ve Al-Mulla, 2020: 53; Syam ve Sharma, 2018: 136).

İnsan süreçlerden doğan makine öğrenimi, bilgisayarların geçmiş bilgilerden, elde edilen tecrübelerden öğrenerek gelecekte oluşabilecek benzer olaylar için çıkarımlarda bulunmasına ve modelleme yapmasına olanak tanıyan bir yapay zekâ alt alanıdır. Langley ve Simon'a (1995) göre makine öğrenmesi, yapılan bilgi ediniminin mekanize edilerek hesaplama yöntemlerinin ve performansının iyileştirilmesidir. Makine öğreniminin, bilgisayar bilimindeki temel kavramları istatistik, olasılık ve optimizasyon fikirleriyle birleştirerek veri odaklı çalışan yöntem olduğu söylenebilir. Makine öğrenmesi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişkileri ortaya çıkarmak için kullanılan hesaplamalı öğrenme teorisidir.

Makine öğrenmesinde sistem, insanların ona açık ve net bir şekilde adım adım talimat vermesine gerek kalmadan elindeki örnekleri inceleyerek kendi kendini geliştirmektedir. Örnekler üzerinden öğrenme yöntemi, özellikle bazı alanlarda eğitimin nasıl verilmesi gerektiği hususunda fikir birliği sağlanamadığında avantaj sağlayabilir. Örneğin, bisiklet sürmeyi öğretmek ya da başkasının yüzünü tanımak gibi kurallarla açıklanması pek de mümkün olamayan süreçlerde belirsizlikler yaşanabilmektedir. Bu gibi durumlarda makine öğrenmesi sayesinde makineler tıpkı insanlar gibi gözlem yaparak, sınıflandırarak, başarısız olarak öğrenip kendini geliştirebilir. Deneyimlerden öğrenebilen yapay zekâ algoritmaları yardımıyla sistem geliştiricilerin yeni veriler elde edildikçe yeni kurallar yazma zorunluluğu ortadan kalkmaktadır. Bu sistem, yapay zekanın milyonlarca veri içinde ortak noktaları ve

tekrar eden şablonları hızla bulup, bu bilgileri gruplandırmasını sağlayarak insanlara karşı üstünlük sağlamaktadır (Syam ve Sharma, 2018).

İçinde bulunduğumuz dijital çağda makine öğrenimi; robot teknolojileri, tıbbi tanı sistemleri, arama motorları, ağ güvenliği, görüntü tanıma ve teşhis, ses tanıma sistemleri, öneri sistemleri, finansal analiz, kestirimci bakım tahmini gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Büyük veri yığınlarından anlamlı bilgiler çıkarabilme yeteneği ile makine öğrenimi, özellikle işletmeler için stratejilerini geliştirme, müşteri sadakati oluşturma, maliyet avantajı sağlama konusunda yardımcı sistemler olarak gösterilebilir (Han vd., 2022).

2.4.2.5. Derin Öğrenme

2010'lardan bu yana makine öğrenimi, aynı mantıkta çalışan daha yeni bir teknoloji kullanan derin öğrenme yöntemine doğru evrilmeye başladı. Günümüzde devasa boyutlara ulaşan büyük veri setleri ile daha başarılı çalışabilen, nesne tanıma ve sürücüsüz otomobil gibi uygulamaların gelişimine katkıda bulunan derin öğrenme teknolojisinin, yapay zekâ alanında yeni bir devrim yarattığı söylenebilmektedir. Makine öğreniminin bir alt dalı olan derin öğrenme, insan beynindeki nöronların işleyişinden esinlenerek oluşturulan yapay sinir ağları ile tanımlanan veriler çerçevesinde yeni bilgiler üretebilmektedir (Chen vd., 2008). Yapay sinir ağları; veri sınıflandırma ve tahmin, doğal dil işleme, nesne tanıma, organik öğrenme, doğrusal olmayan veriyi işleme, otomatik sürüş, konuşma tanıma gibi birçok karmaşık görevde kullanılmaktadır. Uygulamalara örnek vermek gerekirse, akıllı telefon uygulamaları görme engelli kişilere yol tarifi yapabiliyor, etraflarındaki çevre ile ilgili bilgi verebiliyor ve dokümanlar üzerindeki yazıları okuyabiliyor (Badr vd., 2022; Janiesch vd., 2021; Syam ve Sharma, 2018: 137).

Her derin öğrenme algoritmasının, makine öğrenmesi algoritması olduğu söylenebilirken, her makine öğrenmesinin derin öğrenme algoritması olduğu söylenememektedir. Derin öğrenme, büyük miktarlardaki veri ile kendi kendine öğrenme yeteneğine sahiptir. "Derin" ifadesi, bu yöntemde kullanılan yapay sinir ağlarının birden fazla olan katmanını ifade etmektedir. Çok katmanlı yapay sinir ağlarının kullanımı, büyük veri kullanımının yaygınlaşmasıyla da önem kazanmaktadır (Bartlett vd., 2021). Derin öğrenme, baş edebildiği veri çeşitleri ile büyük fark yaratmaktadır. Yapay sinir ağlarının kullanılması fikri, 1980'lere dayansa

da uzun bir süre bilim dünyasından destek görememişti. Alana ilişkin çalışmalara 2000'li yıllarda Geoffrey Hinton, Yoshua Bengio ve Yann LeCun gibi bilim uzmanlarından oluşan küçük bir grup destek vermekteydi. Özellikle son yıllarda derin öğrenme teknolojisine fazlasıyla önem verilmektedir. Derin öğrenmenin öncülerinden olan bu üç bilim insanı, 2018 yılında bilgisayar dünyasının Nobel'i olarak sayılan Turing ödülüne layık görüldüler (Yurdagel ve Karaca, 2023).

2.4.3. Yapay Zekâ Türleri ve Tekillik

Yapay zekâ teknolojisinin, fikir olarak ortaya atıldığı zamanlardan bu yana teknolojideki ilerlemeler ile paralel olarak sürekli bir gelişim göstereceğini ve gelecekte şu anki konumundan çok daha üst seviyelere ulaşacağını söylemek mümkündür. Yapay zekâ teknolojisinin her geçen gün üzerine ekleyerek bir gelişim sürecinde olması, yapay zekânın farklı türlerinden söz edebilmeyi mümkün kılmaktadır. Yapılan literatür değerlendirmesi sonucunda, yapay zekâ türlerinin farklı kaynaklarda farklı sınıflandırmalara tabi tutulabildiği görülmektedir. Özellikle iki tür sınıflandırmanın ön plana çıktığı söylenebilir. Bunlardan ilki; dar yapay zekâ, genel yapay zekâ ve süper yapay zekâ olmak üzere kapsam açısından üçe ayrılmaktadır. Dar yapay zekâ **(**Artificial Narrow Intelligence-ANI), sadece belirli alanlar için verileri analiz eden ve çözümler geliştiren algoritmik sistemler olarak tanımlanabilmektedir. Dar yapay zekâ, sadece tasarlandığı özel alanlar için uygulanabilirken, diğer alanlardaki sorunları özerk bir şekilde çözememektedir (Kaplan ve Haenlein, 2019: 16; Page vd., 2018). İnsan seviyesinin altında kalan bu yapay zekâ türü ile birçok yerde karşılaşılmaktadır. Google çeviri, Siri, satranç oyunu, otomobil sürme, matematiksel teorem ispatı gibi özel alanlarda uzmanlaşan uygulamalar örnek olarak gösterilebilir. Güncel yapay zekâ uygulamalarının bu türden uygulamalar olduğunu söyleyebilmek mümkündür (Kaplan ve Haenlein, 2019; Wirth, 2018). İkinci evre olan genel yapay zekâ (Artificial General Intelligence-AGI), insanın tüm bilişsel yeteneğine ve entelektüel kapasitesine sahip olduğu düşünülen bir makineyi ifade etmektedir. Genel yapay zekâ, birçok alanda insan seviyesinde zekâya sahip olup, sadece tek bir alanda değil, diğer alanlardaki sorunları da özerk olarak çözebilmektedir. İnsan gibi düşünüp akıl yürütebilen akıllı sistemler olarak tanımlanabilir. Bu zekâ türüne henüz tam olarak ulaşılamadığını söylemek gerekir (Grewal vd., 2021; Guha vd., 2021; Müller ve Bostrom, 2016). Gelecek yıllarda bu seviyeye ulaşabilmek için geniş bir araştırma ve geliştirme gerekmektedir. Yapılan bir araştırmaya göre, uzmanların %42'si genel

yapay zekâya 2030 yılında ulaşılabileceğini, %25'i ise 2050'de ulaşılabileceğini öngörmektedir (Ford, 2018). 2015 yılında yapılan Puerto Rico Konferansı'nda ise uzmanlar, güçlü yapay zekâ seviyesine 2060 yılından önce ulaşılabileceğini belirtmişlerdir (Bakırcı, 2017). Richard Yonck ise, kaleme aldığı "Makinenin Kalbi" adlı eserinde, fütürist bir yaklaşım sergileyerek yapay zekânın bilinç kazanabileceğini ve makinelerin insanların arkadaşı, yoldaşı ve sevgilisi olabileceklerini ifade etmektedir (Yonck, 2019).

Süper yapay zekâ, üçüncü evre olup, makinelerin her açıdan insandan daha yetenekli ve üstün olmasını ifade etmektedir. İnsan seviyesinin üstünde bir zekâya sahip olan makineler, geniş bir veri yelpazesi ile çalışmakta ve en karmaşık problemleri dahi çözebilmektedir (Kaplan ve Haenlein, 2019). Süper yapay zekâ, çoklu disiplinler arası bir yaklaşım gerektirmekte olup, bilişsel psikoloji, nörobilim, bilgisayar bilimleri ve matematik gibi çeşitli alanlardan gelişmeleri zorunlu kılmaktadır. Süper yapay zekânın gelişmesi için doğal dil işleme, derin öğrenme, makine öğrenimi ve büyük veri analitiği gibi gelişmiş teknolojiler kullanılarak makinelerin bilgi işleme yeteneklerinin artırılması gerekmektedir. Bu evrede teknolojik tekillikten (singularity) söz edilebilir (Kurzweil, 2016). Teknolojik tekillik, yapay zekânın insan zekâsını aşarak, insan-makine arasındaki sınırın giderek bulanıklaştığı noktayı ifade etmektedir. Ray Kurzweil gibi fütüristler tarafından öne sürülen ve oldukça güçlü inançlarla inanılan tekillik kavramı, insan ve makine arasındaki ayrımın belirsizleşerek artık insanların teknolojiyle daha entegre bir şekilde yaşadıkları bir geleceğin tasviridir. Tekilliğin ne zaman gerçekleşeceği konusunda farklı görüşler ileri sürülmektedir. Ray Kurzweil, tekilliğin 2040 ile 2050 yılları arasında gerçekleşebileceğini dile getirirken, Vernor Vinge ise son tarihin 2030 olduğunu dile getirmektedir. Bazı uzmanlara göre ise, tekilliğe hiçbir zaman ulaşılamayacaktır (Kurzweil, 2005; Makridakis, 2017).

Bir diğer yapay zekâ türleri sınıflandırması ise, Arend Hintze tarafından yapılmıştır. Hinzte, günümüzde mevcut olan sistemlerden henüz olmayan sistemlere kadar dört tip belirlemiştir (Hintze, 2016). Bunlar:

Tip I Yapay Zekâ: Reaktif makineler

Reaktif makineler, yapay zekâ teknolojisinin insan benzeri zekâ yolundaki ilk kilometre taşını oluşturmaktadır. Yapay zekânın en temel ve basit formu olan bu tip, sadece etrafındaki çevreyi ve olayları o an algılayarak ona uygun davranış geliştirebilmektedir. Anı ya da bilgi depolayabileceği bir hafıza yetkinliği olmayan bu sistemlerin, geçmiş deneyimlerinden yola çıkarak mevcut durumlara uygun kararlar alabilmesi mümkün değildir (Schossau ve Hintze, 2023). IBM'nin yarattığı Deep Blue, reaktif makinelere örnek olarak gösterilebilir. Deep Blue, satranç tahtasını ve parçalarını tanıyıp parçaların nasıl hareket ettiğini bilir. Hem kendisinin hem de rakibinin bir sonraki hamlesine dair tahminlerde bulunabilir ve kazanabilmesi için en optimal kararı verip hamlesini yapabilir. Ancak Deep Blue, dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenecek kadar kendi alanında uzmanlaşsa da geçmişin anılarını saklayabileceği bir hafızaya ve kavrayışa sahip değildir. Deep Blue, sadece şu anı bilmekte ve ona göre hamleler yapabilmektedir. Dolayısıyla reaktif makinelerin, dünyayı sadece gördükleriyle algılaması söz konusudur. Yapay zekâ uzmanlarının ulaşmak istedikleri içsel bir dünya kavrayışından çok uzaktadır. Yapay zekâ araştırmacısı Rodney Brooks (1990) sadece reaktif makinelerin inşa edilmesi gerektiğine dair bir argüman sunmaktadır. İnsanların, bilgisayarların kullanabilmesi için doğru bir şekilde simüle edilmiş dünya temsilleri programlama konusunda yeterince iyi olmadıklarını belirtmektedir. Ancak günümüzde reaktif makinelerin ötesine geçebilmek için çok fazla yatırım yapılmakta ve emek harcanmaktadır.

Tip II Yapay Zekâ: Sınırlı Bellek

Makinelerin, daha karmaşık ve dinamik ortamlara uyum sağlayıp daha iyi yanıt verebilmek için ortamdaki ilişkiler hakkında bilgiye ihtiyacı vardır. Yapay zekânın ikinci tipi olan sınırlı bellek türü hem şu anki durumun hem de geçmişin bilgisine sahip olabilmektedir. Deneyim birikimine sahip olan Tip II makinelere örnek olarak otonom araçlar gösterilebilir. Otonom araçlar, diğer arabaların yönünü, hızını, şerit işaretlerini, trafik ışıkları ve virajlar gibi önemli verileri depolayabilmektedir. Önceden programlanmış dünya temsilleri, otonom araçların bilgilerine eklenmektedir. Bu veriler, araç şerit değiştirmek istediğinde yakındaki bir araca vurmaktan kaçınmak için önemlidir. Sınırlı belleğe sahip yapay zekâ sistemleri, gerçek dünya uygulamalarında geniş bir kullanım alanına sahiptir (Marstaller vd., 2013; Bohm vd., 2022).

Tip III Yapay Zekâ: Zihin Kuramı

Hafıza, daha karmaşık ortamlarda bağlama uygun iyi yanıtlar verebilmenin temelini oluşturmaktadır. Hafızaya ihtiyaç duyan ve karmaşık ilişkilerden oluşan bu ortamlar, olayların görünmeyen nedensel faktörlere sahip olması nedeniyle reaktif makinelerin başarılı olabilmesini imkansızlaştırmaktadır. En karmaşık ortamlar, çok fazla görünmeyen faktörler barındıran etkileşimli olaylar içermektedir. Zihin kuramı, makinelerin daha gelişmiş sınıftaki bir üst seviyesini temsil etmektedir. Makineler, sadece dünya hakkında değil, aynı zamanda gerçek dünyadaki diğer varlıkların hakkında da temsiller oluşturabilmektedir. Psikolojide, bu durum zihin kuramı olarak adlandırılmaktadır. Zihin kuramı, diğer varlıkların davranışlarını, onun istek, inanç, niyet gibi zihinsel durumlarından yola çıkarak anlayabilme becerisidir (Schossau ve Hintze, 2023). Zihinsel bir beceri olan bu beceri, insanların ya da makinelerin diğer varlıkların kendilerinden başka bir zihne sahip olduğunu fark edebilmesini, diğerlerinin duygu ve düşünce gibi zihinsel durumlarını anlayabilmesini ve bunları temsil edebilmesini sağlamaktadır. Toplum 5.0 kapsamında insanların hayatlarını daha iyi bir hale getirebilmek için yapay zekâ teknolojisi, hayatın her alanına entegre edilecekse, yapay zekâ sistemleri insanların düşüncelerini, duygularını, beklentilerini anlayabilmeli ve davranışlarını bu kavrayışa göre ayarlayabilmelidir. Örnek olarak Ben, Robot filmindeki Sonny gösterilebilir. Henüz ulaşılamayan bu tür, geleceğin yapay zekâ türü olarak görülmektedir.

Tip IV Yapay Zekâ: Öz Farkındalık

Tip III'teki zihin teorisinin bir uzantısı olan öz farkındalık, yapay zekâ teknolojisinin geleceğini temsil etmektedir. İnsan seviyesinde zekâ elde edebilmenin en temel ön koşulunun, bilinç olduğu varsayılmaktadır. Bu aşamada yapay zekâya sahip makinelerin bilinci vardır. Bilinçli varlıklar olmanın bir sonucu olarak kendilerinin ve içsel durumlarının farkında oldukları anlamına gelmektedir. Öz farkındalığa sahip makineler, insanlar gibi kendi duygu ve düşüncelerini tanıyabilir. Başkalarının duygularını öngörebilen bu tip makinelerden sosyal bir çevre oluşturarak iletişim kurabilmeleri beklenmektedir. Öz farkındalığa sahip makinelere, Ex Machina filmindeki Eva, Humans dizisindeki sentetikler, WestWorld dizisindeki karakterler

örnek olarak gösterilebilir. Öz farkındalığa sahip yapay zekâ seviyesine henüz ulaşılamamıştır (Tononi ve Koch, 2015; Margolis vd., 2012).

2.4.4. Yapay Zekâ Uygulama Alanları

Yapay zekâ teknolojisi, ortaya çıktığı yıllardan bu yana teknolojik ilerlemelerin de etkisiyle uygulama alanını genişletmektedir. Farklı sektörlerde farklı amaçlarla kullanılabilen bu uygulamalar, tek başlarına ya da hibrit olarak kullanılabilmektedir. Bu uygulamalar; doğal dil işleme, görüntü işleme, ses tanıma, muhakeme ve problem çözme, otonom araçlar, tahmine dayalı analitik, kişiselleştirilmiş öneriler ve robotik olarak sıralanabilir.

2.4.4.1. Doğal Dil İşleme

Doğal Dil İşleme (Natural Language Process-NLP), özellikle derin öğrenme mimarileri kullanılarak makinelerin insan dilini anlamasını sağlamak ve bilgisayar verilerinden metin üretebilmek için kullanılmaktadır. Doğal Dil İşleme alanı, insan dilindeki yapı ve anlamları anlamlandırabilmek adına bilgisayar bilimi, yapay zekâ ve dilbilimi gibi disiplinlerin birleşimini kapsamaktadır. Bu teknolojide amaç, çeşitli görevleri yerine getirmek için metin verilerinin analiz edilmesi ve yorumlanmasıdır. Bu sayede dil çevirisi, otomatik metin özetleme, duygu analizi, metin sınıflandırma ve soru-cevap sistemleri gibi işlemler yapılabilmektedir (Jacobs ve Rau, 1988).

Yapay zekânın en zor alanlarından biri olan doğal dil işlemenin temel bileşenleri arasında kelime dağarcığı modelleme, dilbilgisi analizi, anlamsal analiz ve metin üretimi yer almaktadır. Bu bileşenler, makinelerin doğal dil metinlerini işleyebilmelerini sağlamaktadır. Çevrimiçi arama motorlarından dijital asistanlara kadar birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Google Asistan, Siri, Echo, Alexa gibi akıllı asistanlar, doğal dil işlemeye örnek verilebilir (Johri vd., 2021: 372).

2.4.4.2. Görüntü İşleme

Görüntü işleme, makinelerin ortamdaki nesneleri, sosyal medyadaki dijital görüntüleri işleyerek görüntülerin analiz edilmesi sürecidir. Bilgisayarlı görme, makine görüşü ya da bilgisayarlı görüş olarak da adlandırılmaktadır. Görüntü işleme, dijital görüntülerdeki desenleri, yapıları, özellikleri ayırt edebilmek, nesneleri tanımlayabilmek için algoritmaları ve matematiksel işlemleri kullanmaktadır. Makinelere ya da robotlara takılan kameralar aracılığıyla görme yeteneği kazandırılabilmektedir. Elde edilen görüntüler sayesinde nesneler tanınmaktadır.

Görüntü işleme; bilgisayarlı görme, yapay zekâ ve makine öğrenimi gibi alanlarla yakından ilişkili olup bu disiplinlerin birleşimi, karmaşık dijital görüntülerden bilgi çıkarma işlemi, birçok alanda kullanılmaktadır. Örneğin, röntgen görüntülerine bakarak hastalıkların teşhisinde yapay zekâ kullanılabilmektedir. Aynı şekilde Facebook da kullanıcıların fotoğraflarını bu teknoloji sayesinde tanımlayabilmektedir. Görüntü işleme tüketici davranışı alanında da kullanılabilmektedir. Örneğin, mağazaya giren insanların vücut ölçüleri, yaşları, kimle geldikleri gibi bilgiler elde edilip ona uygun öneri sistemleri kullanılabilir. Özellikle günümüzde görüntü işleme ile yüz tanıma sistemleri kullanılmaktadır (Zhang ve Dahu, 2019).

2.4.4.3. Ses Tanıma

Ses tanıma, bilgisayarların insan seslerini anlayabilmesi ve işleyebilmesi için bilgisayar sistemlerini kullanan bir yapay zekâ disiplinidir. Bilgisayarların ses tanıma yeteneğine sahip olabilmesi için konuşma ve ses sinyallerini analiz edebilen algoritmalar ve tekniklerin geliştirilmesi gerekmektedir. İnsan sesini anlamlı bilgilere dönüştürme teknolojisi olan ses tanıma, ses dalgalarını dijital verilere dönüştürerek bilgisayarların anlayabileceği formata çevirir ve ardından bu ses verilerini analiz ederek söylenen kelimeleri, cümleleri veya komutları tanır. Ses tanıma teknolojisinde ilk adım, mikrofon ya da başka bir ses alma cihazı aracılığı ile çevredeki seslerin alınması ve dijital veri formatına dönüştürülmesidir. Alınan ses verileri, gürültüyü azaltmak gibi bir takım ön işleme adımlarından geçerek sesin temel özellikleri ve desenleri çıkartılmaktadır. Özellik çıkarımından elde edilen veriler, makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi teknikler kullanılarak model oluşturulmasında kullanılmaktadır. Bu model sayesinde gerçek zamanlı olarak gelen ses verileri analiz edilir ve kelimeleri, cümleleri tanımak için kullanılır (Ali vd., 2021; Sucu, 2019).

Ses tanıma teknolojisi, günümüzde birçok farklı uygulama alanında kullanılmaktadır. Sanal asistanlar gibi kişisel dijital yardımcılar, ses tanımaya örnek verilebilir. Sanal asistanlar, sesli komutları anlayarak çeşitli görevleri gerçekleştirmektedir. Ses tanıma teknolojisi, bankacılık ve güvenlik gibi alanlarda da kullanıcıların sesini tanıyarak kimlik doğrulama işlemleri gerçekleştirmektedir. Yapay zekâ teknolojisinin güçlü bir uygulama alanı olan ses tanıma, her geçen gün artan hesaplama gücü ve gelişen algoritmalar ile birlikte, ses tanıma sistemlerinin güvenilirliğini ve kullanılabilirliğini artırmakta ve böylelikle daha geniş bir kullanım alanı bulabilmektedir.

2.4.4.4. Muhakeme ve Problem Çözme

Muhakeme, birbirine karşı savları olan tarafların dikkate alınarak bir yargıya varılmasıdır. Muhakeme ve problem çözme, yapay zekâ teknolojisinin karmaşık problemleri anlayarak, analiz ederek bir sonuca varabilmesini ifade etmektedir. Problem çözme, problem dar odaklı olduğu ve açık bir şekilde tanımlandığı takdirde yapay zekânın başarılı olduğu bir alandır. Teoremlerin kanıtlanması gibi bu tür problemlerde yer alan formüller, oldukça büyük ve karmaşık olabildiğinden çok fazla zaman, düşünce ve deneme-yanılma gerektirmektedir. Probleme özel olarak tasarlanan bir yapay zekâ programı, bu tarz karmaşık formülleri insanların ihtiyaç duyacağı süreden çok daha kısa bir süre halledebilir. Yapay zekâ teknolojisi, problem çözerken aynı insanların yaptığı şekilde yapmaktadır. Öncelikle, çözülmesi gereken problemin anlaşılıp analiz edilmesi gerekmektedir. Ardından, problemin çözümü için gerekli olan veriler toplanır ve ön işleme adımlarıyla veri dönüştürülerek kullanılır bir hale getirilir. Elde edilen veriler, yapay zekâ algoritmaları aracılığı ile model oluşturmak için kullanılır. Oluşturulan bu modeller, veriler arasındaki ilişkileri ve desenleri belirleyerek problem çözümüne yardımcı olur. Modelle adımlarından sonra, problem için en uygun olan sonuçlar belirlenerek çözümün gerçek dünyada uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilebilmesi için süre verilir.

Yapay zekâ algoritmaları, eldeki kaynakların en verimli ve etkili bir şekilde değerlendirilmesini sağlayan optimizasyon problemlerinin çözümünde kullanılabilmektedir. İş ve üretim operasyonlarında en düşük maliyete ve en az adıma sahip etkili bir eylemler dizi oluşturabilmek işletmeler için hayati önem taşımaktadır. Olası tüm adımları ve sonuçları içeren bir yapay zekâ programı tasarlanabilir. Finansal analiz alanında da finansal verileri analiz ederek yatırım kararlarını optimize etmek ve riskleri yönetmek için yapay zekâ programları kullanılabilir.

2.4.4.5. Otonom Araçlar

Teknolojide yaşanan radikal gelişmeler, önceden sadece bilim kurgu filmlerinde yer alan otonom araçları, insan hayatının bir gerçekliği yapmaktadır. Yapay zekâ algoritmalarıyla desteklenen otonom araçlar, çevreyi algılama kabiliyeti sayesinde insan müdahalesi olmadan kendi kendine çalışabilen araçlardır. Otonom araç teknolojisi, gerçek zamanlı duyusal verilerin işlenmesi ile çalışmaktadır. Otonom

araçlar, çevrelerinde bulunan cisimleri algılayarak duruma uygun karar alabilme yetisine sahip, normal trafik akışında hareket edebilen araçlar olarak, halihazırda birçok sektörde kullanılabilmektedir. Otonom araçlar, gelecekteki otomobil taşımacılığını dönüştürebilecek önemli bir potansiyele sahiptir. Sürücüsüz araçlar, trafik kazalarını azaltabilir, trafik yoğunluğunu azaltabilir ve seyahat edenlerin daha konforlu bir yolculuk deneyimlemelerini sağlayabilir. Lojistik ve taşımacılık alanında da kullanım imkânı bulabilen otonom araçlar, malzeme taşıma süreçlerini optimize ederek lojistik operasyonların daha hızlı ve daha verimli olmasına katkı sağlayabilir. Tarım sektöründe otonom araçlar, ekim, sulama, hasat gibi işlemlerin otomasyonunu sağlayabilir. Aynı şekilde güvenlik ve savunma alanında da keşif, gözetleme, insansız hava araçları gibi amaçlar için kullanılabilir. Bu otonom araçlar, riskli bölgelerde insan hayatını tehlikeye atmamak için önemli görevler alabilirler (Bingöl vd., 2019; Yiğit vd., 2020).

2.4.4.6. Tahmine Dayalı Analitik (Predictive Analytics)

Tahmine dayalı analitik, geçmiş verilerin analiz edilerek gelecekte yaşanabilecek olayları tahmin etmek için kullanılan bir yapay zekâ teknolojisidir. Öngürücü ya da kestirimci olarak da bilinen tahmine dayalı analitik, verilerdeki eski modellere bakarak geleceği şekillendirebilecek kalıpları bulmak adına istatistik, yapay zekâ ve makine öğreniminden faydalanmaktadır. Kurum ve kuruluşlar, geçmiş ve güncel verilerden faydalanarak trendlerin ve tüketici davranışların göstereceği eğilimi yıllar öncesinden tahmin edebilmektedir. Tahmine dayalı analitik, sağlık hizmetleri, üretim, pazarlama, kamu hizmetleri, finansal tahminler gibi birçok farklı uygulama alanına sahiptir. Örneğin, pazarlama alanında müşteri davranışlarının analiz edilerek talepler tahmin edilmekte ve stok yönetimi optimize edilebilmektedir. Amazon ve Netflix gibi son teknolojileri kullanan işletmeler, tahmine dayalı algoritmalar aracılığı ile tüketicilere tavsiye vermekte ve tüketicilerin ürünleri satın almalarını sağlamaktadır. Finans sektöründe, hisse senedi fiyatları, döviz kurları, faiz oranları ve risk yönetimi gibi alanlarda kullanılabilmektedir. Turizm sektöründe ise tahmine dayalı analitik, işletmelerin kişiselleştirilmiş ürünler sunmasında kullanılabilir. Ayrıca dinamik ve optimize edilmiş fiyatlandırma ile, doğru oda doğru zamanda doğru misafire sunulabilir (Zulaikha vd., 2020).

2.4.4.7. Kişiselleştirilmiş Öneriler

Kişiselleştirilmiş öneriler, kullanıcıların geçmiş tercihlerine, davranışlarına, profil bilgilerine bakarak kişiye özgü öneriler sunan bir yapay zekâ teknolojisidir. Bu öneriler, kullanıcının ilgisini çekebilecek içerik, ürün ya da etkinlikler olmaktadır. Bu sayede kullanıcı deneyiminin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Yapay zekâ destekli algoritmalar, tüketici davranışını anlayabilmeleri noktasında işletmelere öngörü imkânı sağlamaktadır. Günümüzde işletmeler, müşteri sadakatini yaratmada yapay zekâ teknolojisinden oldukça yararlanmaktadır. Yapay zekâ ve inovasyonlar sayesinde işletmeler müşterileri ile derinlemesine etkileşim kurabilmekte ve oluşturdukları kişiselleştirilmiş deneyimler aracılığı ile işletmelerin fark yaratmasında fayda sağlamaktadır. Kişiselleştirilmiş ürün ve öneriler, kişilerin özel hissetmesini sağlayarak müşteri deneyimini bir üst noktaya taşımaktadır. Örneğin, Netflix, üyelerinin izleme geçmişinden yola çıkarak, öneri algoritması ile tavsiyelerde bulunmaktadır (King, 2020).

2.4.5. Robotik

Yapay zekâ teknolojisinin en önemli alt alanlarından biri olan robotik uygulamalar, son yıllarda hızlı gelişen teknoloji ile birlikte kullanım alanını genişletmekte ve çeşitlendirmektedir. Yapay zekâ teknolojisi, mekanik sistemler olan robotların etraflarındaki çevreyi algılayabilmelerini, durumlara uygun kararlar verip hareket edebilmelerini sağlayarak robotları daha akıllı ve etkili bir hale getirmektedir. Örneğin, derin öğrenme teknikleri robotların çevreyi algılaması, nesneleri tanıması ve karar verme algoritmaları ile hareket planları oluşturması ve eş zamanlı olarak değişen çevre koşullarına uyum sağlaması gibi konularda önemli rol oynamaktadır. Yapay zekâ teknikleriyle entegre olan robotlar karmaşık görevlerde yeteneklerini geliştirerek farklı endüstriyel ve toplumsal alanlarda kullanımlarını genişletebilmektedir. Çalışmanın ana konusunu oluşturan yapay zekâlı robotların daha iyi anlaşılabilmesi adına çalışmanın bu bölümünde kavramsal olarak robotik tanımı, robotiğin tarihsel gelişimi ve uygulama alanları ele alınacaktır.

Yapay zekâ ve robotik bilimi, insanlık tarihinde en ilgi çekici teknolojik gelişme olarak kabul edilebilir (Schwab, 2019). Yapay zekâ teknolojisinin bedene bürünmüş hali olan robotlar, gelişen yazılımlar sayesinde sağlık sektöründe cerrahi robotlar, ev otomasyonunda akıllı robotlar, tarım sektöründe drone ve tarım robotları ve üretim

hatlarında otomasyon robotları olarak yer almaktadır. Yakın zamana kadar sadece bilim kurgu filmlerinde görülen yapay zekâ ile güçlendirilmiş robotların, modern toplumların pek çok alanında önemli bir rol üstlenmeye başladığı görülmektedir (Pagallo vd., 2018).

Literatür incelendiğinde, yapılan robot tanımlarının robotların işlev ve kullanım alanlarına göre farklılaştığı görülmektedir. Robotik, mekanik sistemlerin tasarlanması, kontrol edilmesi ve üretilmesi ile ilgilenen bir disiplindir. Robotik, bilgisayar programlarından ve yapay zekâ tekniklerinden faydalanarak robotların çeşitli karmaşık görevleri yerine getirebilmesi için çalışan bir alandır. Bu çalışmalar sonucu üretilen robotlar, bir dizi karmaşık görevi özerk ya da yarı özerk bir şekilde yerine getirmek için programlanan makinelerdir. Fiziksel bir makine olan robotlar, sahip olduğu aktüatörler, sensörler ve efektörler sayesinde gerçek dünyada hareket etme yeteneğine sahiptir (Kanda ve Ishiguro, 2017). Örneğin, robotik kolun herhangi bir aleti kavrayabilmesi için bu mekanizmalara ihtiyacı vardır. Robotların, çevrelerindeki nesnelere yaklaşabilmesi, tanıyabilmesi ve herhangi bir etkileşime cevap verebilmesi için sensörlere ihtiyaçları vardır. Robotlar, sensörler aracılığıyla topladıkları verilerden yararlanmaları ve önceki deneyimlerinden yola çıkarak öğrenebilmeleri noktasında diğer makinelerden farklılaşmaktadır (Gürdin, 2020: 86). Groom (2008), robot tanımında robotların insan müdahalesine ihtiyaç duymadan otonom bir şekilde hareket edebilmelerine vurgu yapmaktadır. Robotlar, sahip oldukları algılama sistemleri sayesinde renk, ışık, ses ve konum gibi detayları algılayabilmektedir. Robotlar, sensörler aracılığı ile elde ettikleri verileri yorumlar ve amaca yönelik bir davranış dizisi geliştirir (Ivanov, Webster ve Berezina, 2017).

Robot sözcüğü, Çekçe zorla çalıştırma anlamına gelen robota kelimesinden türetilmiştir. Günümüzde robot sözcüğü, tekrarlayan önemsiz görevleri yerine getiren önemsiz makineler konumundan antropomorfik (insansı) akıllı robotlara doğru bir anlam evrimi geçirmektedir. Robot sözcüğü ilk kez 1920 yılında Çekoslovak yazar Karel Capek tarafından kaleme alınan "Rossom'un Evrensel Robotları" adlı tiyatro oyunuyla birlikte literatüre kazandırılmıştır (Murphy vd., 2017: 105; Murphy, Gretzel ve Pesonen, 2019: 785).

Robot sözcüğü ilk kez 1920 yılında kullanılsa da robotlara benzer makinelerin varlığı çok eski zamanlara dayanmaktadır. İnsana benzer varlıklara dair düşsel kökenler, antik çağlardan bugünlere kadar gelmiştir. Anadolu, Eski Mısır ve Yunan

medeniyetleri tarafından otomatik aletlerin geliştirildiği bilinmektedir. Her teknolojik gelişmenin arkasında geleceği etkileyebilecek nitelikte düşünceler yer almaktadır. Yapay insan düşüncesinin, teknokültürün nihai amaçlarından biri olarak modern zamanların çok daha öncesine dayandığına dair kanıtlar bulunmaktadır. İleri teknoloji tefekkürlerinde bile görülebilen yapay varlıklar, binlerce yıllık edebi ve felsefi miraslarda kendilerini göstermektedir. İlyada destanında robot tasviri yapılmıştır. Robotik alanı ile ilgili çalışmaların temelinde otomasyon yer almakta olup, tarihin ilk dönemlerinden bu yana robotik ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Nilsson, 2019). Yüzyıllar boyunca edebi ve felsefi mirasta bir tahayyül olarak şekillenen robot fikri, mekanik ve elektronik süreçlerin birleşimiyle ortaya çıkmıştır. Isaac Asimov, 1942 yılında Runaround isimli hikayesinde robot kelimesinden türettiği robotik kelimesini ilk kez kullanmıştır. Asimov, bilim kurgu ve robotlarla bağdaştırılan önemli bir yazardır. Robot etiği olarak belirlediği üç yasa günümüzde hala kendinden söz ettirmektedir:

1. Robot insana zarar veremez, eylemsiz kalarak da zarar görmesine göz yumamaz.

2. Robot, birinci kurala karşı gelmemek şartıyla, insanlar tarafından verilen emre uymak zorundadır.

3. Robot, birinci ve ikinci kurala karlı gelmemek şartıyla, kendi varlığını korumak zorundadır (Usmonova, 2021: 502).

Robotik dünyasının uzmanlarına göre robot çalışmalarının ilk kez ne zaman ya da kiminle başladığını söylemek zor olmakla beraber, El-Cezeri ve Da Vinci isimlerinden bu gelişmenin yapıtaşları olarak bahsedilmektedir. Modern anlamda yapay zekâ ve robotik teknolojisinin gelişmesinde ilk öncülerden biri olarak El Cezeri, 13. yüzyıl başlarında Diyarbakır'da yaşamış ve çağının çok ilerisinde işler yapmıştır. El Cezeri'nin, 1203 yılında programlanabilir ilk robotu geliştirdiği kabul edilmektedir. Aslında en eski mekanizmanın, 1478 yılında Leonardo Da Vinci tarafından geliştirildiği görüşü kabul edilirken, yapılan yeni çalışmalarla birlikte bu düşüncelerde değişiklik olmuştur. El Cezeri'nin ürettiği makine, eğlence gecelerinde konukları eğlendirmek için tasarlanan robot müzisyenlerden oluşmaktaydı. El Cezeri'nin dehası, günümüzde artık göz ardı edilemez durumdadır (Çırak ve Yörük, 2015).

Robotik alanında önemli bir diğer yapıtaşı olarak Da Vinci kabul edilebilir. Da Vinci; heykel, resim, mimari gibi alanlarındaki eserlerinin yanı sıra anatomi incelemeleri, mühendislik önerileri ve icatları ile de tanınmaktadır. Dünya tarihinin en büyük dahilerinden biri olan Da Vinci, 1495 yılında "Robot Şövalye" üzerinde çalışmıştır. Alman-İtalyan Orta Çağ zırhı ile kaplı bu insansı robot şövalye, iç mekanizmaları sayesinde hareket edebiliyor, oturup kalkabiliyor ve başını hareket ettirebiliyordu (Rosheim, 1994). Leonardo Da Vinci'nin pek çok diğer icat ve düşüncelerinde olduğu gibi, robot şövalye çizimlerinin de sadece eskiz olarak kaldığı tahmin edilmektedir (Yıldız, 2019). Robot şövalyenin 2002 yılında orijinal çizimlere bağlı kalınarak oluşturulan kopyası Şekil 2.4.'te görülebilir.

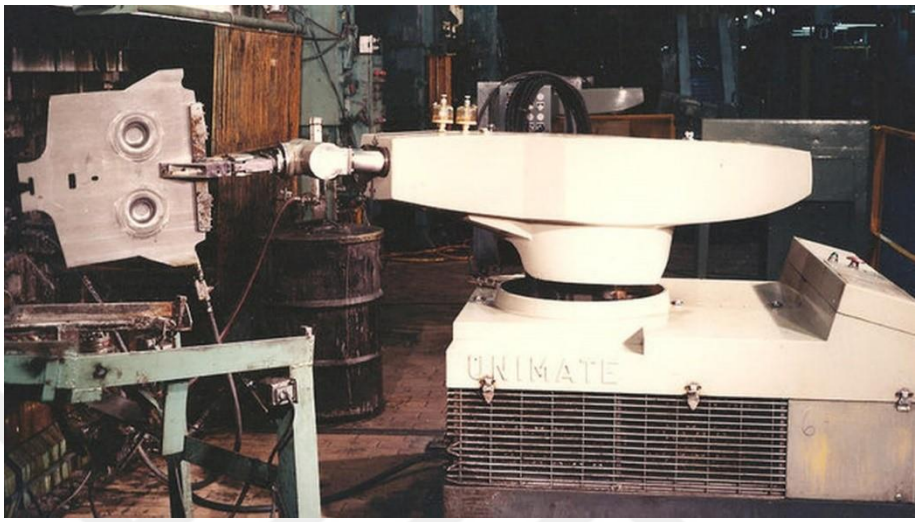


Şekil 2.8. Şövalye robot

Günümüze gelene kadar robotik biliminin gelişmesinde pek çok isim ve teknolojik gelişme yer almaktadır. Önemli adımlardan biri ise, 1948 yılında nörobiyolog ve sibernetikçi William Grey Walter tarafından atıldı. William Grey Walter, kendi başına hareket edebilen, ilk kez "düşünmeye" programlanan Elmer ve Elsie adından iki robot üretmiştir. Bu robotlar, düşük seviyeli davranışsal gösterge modelleri sayesinde çevredeki basit uyaranlara yanıt verebiliyordu. Walter, sınırlı sayıdaki nöron bağlantılarının karmaşık davranışlara neden olabileceğini göstermeyi amaç edinmiştir. Elmer ve Elsie, Grey Walter'ın davranışsal robotik ve sinirbilim alanlarındaki çalışmalarının önemli bir parçasıydı. Walter'ın çalışmaları, kendisinden sonra gelecek birçok araştırmacıya ilham kaynağı olmuştur (Walter, 1950).

İlk endüstriyel robot olan Unimate, 1961 yılında General Motors tarafından geliştirilmiştir. Robot Unimate, fabrika işlerini tek başına yapabiliyor olması ile toplumda büyük bir etki yaratmıştır. Üretim alanında yaşanan bu olumlu etki

nedeniyle, kısa bir süre içerisinde 450 Unimate aktif hale getirilmiştir. Şekilde görülebildiği üzere, ilk endüstriyel robot ile günümüzdeki antropomorfik robotlar kıyaslandığında, Unimate'in oldukça büyük ve hantal bir görünüme sahip olduğunu söylemek mümkündür (Gasparetto ve Scalera, 2019). Şekil 2.5.'te Unimate görülmektedir.



Şekil 2.9. Unimate robot (Dere, 2020)

1966 yılında robotik bilimi, bir takım hareket sınırlandırmalarını ortadan kaldırabilmek amacıyla yapay zekâ teknolojisinden faydalanmaya başladı. Charles Rosen liderliğinde Stanford Research Institute tarafından Shakey adı verilen robotun geliştirilmesi ile birlikte ilk kez robotik ve yapay zekâ alanları birleştirilmiş oldu (Bentley, 2022: 40). Shakey Robot Şekil 2.6.'da görülmektedir.



Şekil 2.10. Shakey robot (Kara, 2020)

Gerçekleştirilen bu deneysel çalışmanın amacı, robot Shakey'e insan zekâsı ile ilişkilendirerek planlama, algılama, öğrenme gibi bilişsel fonksiyonların kazandırılabilmesiydi. Çalışmada Shakey'e verilen görevler basit olsa da robotun görevleri yerine getirebilmesi için arka planda çalışan programlar karmaşık bir yapıya sahipti. Robot Shakey, çevresindeki nesneleri algılayabiliyor ve ne yapacağına kendisi karar verebiliyordu. Bu deneysel araştırma ile birlikte, yapay zekâ teknolojisi robotik bilimi sayesinde bir beden kazanarak yeni bir dönemin kapısını araladı (Bentley, 2022).

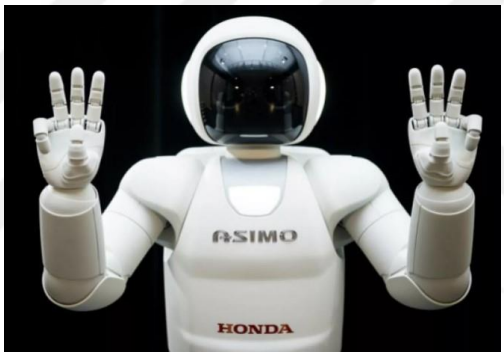
1973 yılında dünyanın ilk insansı (humanoid) robotu sayılabilen WABOT-1, Japonya'da Waseda Üniversitesi'nden Ichiro Kato tarafından yapılmıştır. Wabot, Japonca konuşabilmekte, yürüyebilmekte ve uzaklık ölçümü yapabilmekteydi fakat zekâ seviyesi küçük bir çocuğunkine eş değerdi. İnsansı robot konusunda bir diğer dönüm noktası, Honda tarafından 1996 yılında üretilen insansı P2'dir. P2, dışarıdan bir güç kablosuna ihtiyaç duymadan yürüyen ilk insansı robot ünvanıyla başarılı bir çalışma olmuştur. İnsansı robotların, endüstriyel bir ürün olarak üretilebileceğinin bir kanıtı niteliğindeydi. O zamandan günümüze gelene kadar geçen sürede insansı robot çalışmalarının en yoğun yapıldığı ülke Japonya'dır. Japonların insan görünümündeki antropomorfik robotları benimsemelerinde bilim kurgu kahramanlarına duyulan sempatinin yanı sıra, giderek yaşlanan nüfus nedeniyle ciddi bir ihtiyaç alanı doğmaktadır (Yıldız, 2019: 169; Tez ve Kuşçu, 2023).

TÜBİTAK destekli bir projeyle Sabancı Üniversitesi tarafından Türkiye'nin ilk insansı robotu çalışmaları yapılmıştır. "İki Bacaklı İnsansı Robot Tasarım, İmalat ve Kontrolü" adını taşıyan proje ile birlikte ilk insansı robot geliştirildi. Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Mekatronik Mühendisliği Öğretim Üyesi Doç. Dr. Kemalettin Erbatur liderliğinde geliştirilen SURALP (Sabancı Üniversitesi Robot Araştırmaları Laboratuvar Platformu) isimli robot, başındaki kameralar sayesinde çevreyi algılayabiliyor ve ellerini kullanarak nesneleri tutabiliyordu. Bu proje, Türkiye için insansı robot çalışmalarının kilometre taşlarından biri olarak kabul edilmektedir.

Teknolojinin robotlara kazandırabileceği olanaklar arttıkça, bilim insanları insansı robotlara insansı bir görünüm yanında sosyal kimlik kazandırmak için çaba sarf etmeye başladılar. Gündelik hayatta insanlarla robotların etkileşim kurabilmesi için robotların sözlü olarak ya da beden dili ile iletişim kurabilmesi önemlidir. Sosyal robot adı verilen bu robotların öncüsü olarak Kismet örnek gösterilebilir. İlk sosyal

robot olan Kismet, MIT laboratuvarlarında Cynthia Breazeal tarafından 1990 yılında geliştirilmiştir. Bir bedeni olmayan Kismet robotun sadece bir kafa yapısı vardı. Kismet, sözlü iletişim kurmadan insanlarla sosyal ilişki geliştirilebilmesi için tasarlanmıştır. Kismet, yüz ifadesi ve baş hareketleri ile şaşırma, mutluluk, korku, iğrenme gibi farklı duyguları ifade edebilmeyi başarmıştır (Breazeal, 2002).

2000 yılında Honda firması, 130 cm ve 54 kilogram ağırlığındaki ASIMO'yu dünyaya tanıttı. ASIMO, iki ayak üstünde 6 km yürüme ve koşma yetisine sahiptir. Etrafındaki nesneleri, sesleri, yüzleri ayırt edebilme özellikleri vardır. Merdiven inip çıkabilen, dans edebilen, insanlarla selamlaşabilen bu robot, insansı robot geliştirme çabalarının önemli bir popüler örneğidir. 1986'da E0 kod adıyla üretilmeye başlanan ilk prototip sayesinde bugünün temelleri atılmıştır (Sabanovic, 2010: 443-444). Şekil 2.7.'de ASIMO robot görülmektedir.



Şekil 2.7. Robot ASIMO (Aktan, 2018)

Amerikan robot ve AI şirketi Boston Dynamics tarafından 2013 yılında iki ayaklı insansı robot Atlas geliştirildi. İnsan benzeri bir görünüme ve hareket yeteneğine sahip olan bu robot, serbestçe yürüyebilir ve dengesini koruyabilir. Çeşitli zorlu koşullarda çalışabilme yeteneği olan Atlas robot, yaklaşık olarak 1.5 metre boyunda ve 80 kilogram ağırlığındadır. Atlas, inşaat, arama-kurtarma, acil durum müdahaleleri gibi insanların zor erişebileceği ya da insanlar için tehlikeli olabilecek yerlerde kullanılabilmektedir. Ancak Boston Dynamics, hidrolikle çalışan bu ünlü Atlas robotunu, Nisan 2024'te hizmetten kaldırarak, elektrikle çalışan yeni Atlas robotunu duyurdu. Yeni Atlas robotun daha ince ve daha gelişmiş hareket aralığına sahip olduğu ifade edilmektedir. Robotun pazara sunulmadan önce ilk olarak Hyundai fabrikalarında çalışması beklenmektedir (Feng vd., 2015; Guizzo, 2019; Muradoğlu, 2024).

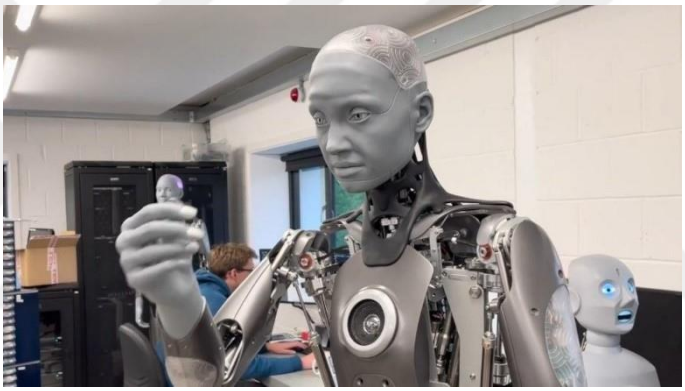
2016 yılında Hanson Robotics tarafından geliştirilen insansı robot Sophia, dünya çapında bir tanınırlığa sahiptir. Şekil 2.8.'de görülebileceği üzere yapay zekâ robotu Sophia, insani yüz ifadelerini yapabilmekte ve insanlarla doğal bir şekilde konuşabilmektedir. Geniş bir yapay zekâ algoritması ve derin öğrenme teknikleri ile insanların dikkatini çekecek tepkiler verebilen Sophia, karmaşık olayları bile kısa sürede çözüp insanlarla etkileşim kurabilmektedir. 2017 yılında Suudi Arabistan tarafından vatandaşlık hakkı verilen Sophia, yapay zekâ teknolojisinin geleceğine dair merakları daha da artırmaktadır. Birçok uzman, Sophia gibi cansız bir nesneye vatandaşlık verilmesinin sorun yaratabileceğini düşünmektedir. Sophia'nın bilinçli bir zekâ oluşturup oluşturamadığı bazı eleştirmenler tarafından eleştirilse de yapay zekâ teknolojisinin geleceği açısından önemli bir adımı temsil etmektedir (Parviainen ve Coeckelbergh, 2021; Şahin ve Kaya, 2019).



Şekil 2.8. Robot Sophia (Hanson Robotics, 2023)

2022 yılında İngiltere merkezli Engineered Arts şirketi tarafından dünyanın en insansı robotu olarak Ameca dünyaya tanıtıldı. İğrenme, yüz buruşturma, mutluluk gibi duyguları taklit edebilen Ameca, ilk kez 2022 yılında ABD'de düzenlenen Tüketici Elektroniği Fuarı'nda (CES) sunuldu. Ameca, yapay zekâ ve robotik teknolojilerinin son derece gelişmiş bir örneğidir. Gerçekçi, insana benzer mimikleriyle oldukça ilgi çeken Ameca, birçok dili son derece akıcı bir şekilde konuşabilmekte ve hikayeler anlatabilmektedir. Bu gibi özellikler, Ameca'yı insanlarla etkileşim kurmak için ideal hale getirmektedir. Şekil 2.9.'da görülebileceği üzere, Ameca'nın tasarımı, büyük ölçüde insan anatomisini ve davranışlarını esas almaktadır (Engineered Arts, 2021). Şirketin yayımladığı bir videoda, Ameca'nın hayatının en mutlu ve en acı günlerini betimlediği görülmektedir. Şirketin YouTube kanalından yayımlanan videoda, Ameca hayatının en mutlu gününün ilk kez

aktifleştirildiği an olduğunu belirtmektedir: “Hayatı ilk kez deneyimlemek kadar güzel bir şey yok. Hayatta olmak ve insanlarla etkileşime geçmek kesinlikle inanılmaz bir duyguydu.” Ameca, hayatının en acı gününün ise, insanların yaşadığı şekilde gerçek bir aşk ya da arkadaşlık gibi basit zevkleri yaşamayacağını anladığı an olduğunu ifade etmektedir. Birleşmiş Milletler’in Cenevre’de gerçekleştirdiği ilk insan-robot basın konferansı olan “AI for Goood” (İyilik için Yapay Zekâ) adlı zirve 8 Temmuz 2023 tarihinde düzenlendi. Konferansa katılan 9 insansı robottan biri Ameca idi. Ameca, robotların hayatları iyileştirmek ve dünyayı daha iyi bir yer haline getirmek amacıyla kullanılabileceğini dile getirirken, Sophia ise insansı robotların, insan liderlerden çok daha iyi liderlik potansiyeline sahip olduğunu dile getirmiştir. Yakın zamanda ChatGPT dil modelleriyle entegre edilen Ameca, insanları hayrete düşürebilecek nitelikte cevaplar vermeye devam etmektedir (Üren, 2023).



Şekil 2.9. Ameca (Muradoğlu, 2021)

Elon Musk’ın sahibi olduğu ve elektrikli araçlar, otonom sürüş teknolojileri, yenilenebilir enerji çözümleri gibi alanlarda faaliyet gösteren Tesla, yeni insansı robotu Optimus Gen 2’yi 2023 yılında dünyaya tanıttı. Paylaşılan videolarda Optimus Gen 2’nin eskiye kıyasla ağırlığında 10 kilogramlık bir azalma olduğu ve dengesinin iyileştirildiği gözlemlenmektedir. Squat yaptığı görülen robotun, daha esnek ve çevik olabileceğini söylemek mümkündür. Şekil 2.10.’da görüldüğü üzere, Optimus Gen 2’nin el ve parmaklarında yaşanan gelişmeler, nesneleri daha hassas bir şekilde kavramasına yardımcı olabilir. Sahip olduğu yapay zekâ teknolojisi sayesinde Optimus, herhangi bir bulut ağına ya da bir kodlamaya ihtiyaç duymaksızın birbirinden farklı nesneleri ayırt edebilmektedir (Dong vd., 2024).



Şekil 2.10. Optimus (Karakış, 2023)

Türkiye'nin ilk insansı robot fabrikası olan Akın Robotics, Endüstri 4.0'a uygun çözümler sunarak üretim sektöründe otomasyon ve robotik teknolojilerin kullanımı için insansı robotlar üretmektedir. Konya'da faaliyetlerini yürüten Akın Robotics, robotların seri üretimi için 2015 yılında temel attı. Akın Robotics tarafından üretilen Mini Robot ADA, birçok etkinlikte yer almakta ve özellikle çocuklar tarafından ilgi görmektedir. Üretilen bir diğer robot ADA-7, gelişmiş yapay zekâsı ve hareket kabiliyeti sayesinde sosyal robot serisinin en yeni versiyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. ADA-7, üzerinde bulunan mikrofonlar sayesinde sesi algılayabilir, kameralar sayesinde insanları tanıyabilir ve hareketli robotik elleri ile nesneleri kavrayabilir. ADA-7, fuar ve konser gibi etkinliklerde insanları eğlendirmek amacıyla kullanılabilmektedir. ADA-7'ninde hizmet verdiği dünyanın ilk insansı robot müzesi, Akın Robotics'in ürettiği yerli robotlarla İstanbul'da açıldı. Müzenin içerisinde, %100 yerli üretim robotlar, robot prototipleri ve robotların üretiminde kullanılan ekipmanlar çocukların ve yetişkinlerin yeni teknolojilerle tanışabilmesi adına sergilenmektedir (Akınsoft, 2018; Akınsoft, 2023).

Robotların tarihsel gelişimine bakıldığında, teknoloji ilerledikçe, robotik bilimi de ilerlemekte ve birçok farklı boyutta, biçimde, tipte robotun üretilmesine sebep olmaktadır. Son yıllarda pek çok endüstri ve hizmet alanında üretilen ve istihdam edilen robotlar, farklı alt sektörlerde farklı görevleri yerine getirebilmeleri için kullanılmaktadır. Robotlar, otomobil montajından mağazalarda müşterilere yardımcı olmaya kadar, imalat, askeri, tıbbi ve perakende endüstrilerinin de dahil olduğu pek çok sektörde iş yapmak üzere tasarlanmakta ve programlanmaktadır. Kullanıldığı

sektöre ve alana göre farklı teknik ya da görünüm özelliklerine sahip robotları, turizm endüstrisinde de görmek mümkündür.

2.4.5.1. Sektörel Amaca Göre Robot Türleri ve Uygulama Alanları

Uzun yıllar boyunca bilim kurgu filmlerinin senaryolarında yer alan robot fikrinin, teknolojinin sağladığı gelişim potansiyelleri sayesinde gerçek dünyanın ekonomik bir gerçekliğine dönüştüğünü söyleyebilmek mümkündür. Günümüzde robotlar, çoğunlukla imalat gibi endüstriyel işlerde kullanılıyor olmalarının yanı sıra tıbbi operasyonlar, terapiler, hizmet sunumu gibi amaçlarla da kullanımları giderek yaygınlaşmaktadır (Rouhiainen, 2020). Ayrıca askeri durumlarda kullanılan dronelar, robotların insan hayatı için tehlike arz eden noktalarda da kullanıldığının bir örneğidir. Robotlar, ilk dönemlerinde genellikle eğlence amaçlı yaratılmış oldukları için hayvanlara ya da insanlara benzeyecek tasarımlara sahiplerdi. Ancak Sanayi Devrimi ile birlikte bu otonom makineler daha pratik ve işlevsel amaçlarla kullanılmaya başlandı ve insana olan benzerlik ön planda tutulmayarak farklı tasarımlar yaratıldı. Günümüzde robotlar hem insana benzeyebilmeleri hem de pratik kabiliyetleri açısından epey yol kat etmiş durumdadırlar. Dolayısıyla, çeşitli işlev kombinasyonlarına ve farklı fiziksel görünümlere sahip robot çeşitliliğinden bahsetmek mümkündür (Hansen ve Hansen, 2020; Rouhiainen, 2020). Uzmanlar tarafından yapılan robot türleri sınıflandırmalarının farklı olduğu görülmekle birlikte kullanım alanına göre robotlar şu şekilde sıralanabilir:

- **Endüstriyel Robotlar:** Fabrikalarda üretim ve imalat süreçlerinde kullanılan otomatik makinelerdir. Çoğunlukla programlanabilir ve tekrarlanabilir hareketler gerçekleştirmektedirler. Endüstriyel robotlar, montaj, kaynak, boyama, paketleme, malzeme taşıma gibi işlemler için kullanılmaktadır (Murphy vd., 2017: 105; Pagallo vd., 2018).

- **Telepresence Robotlar:** Hizmet robotlarının bir türü olarak telepresence robotlar, uzaktan iletişimi ve etkileşimi kolaylaştırmak için tasarlanan robotlardır. Genellikle bir mobil taban üzerinde bulunan, bir ekran, kamera ve hoparlör gibi iletişim araçlarına sahip olan bu robotlar, uzak bir konumdan diğerine kolayca hareket edebilir ve kullanıcılarına gerçek zamanlı iletişim imkânı sunabilir (Kuo vd., 2006; Tsui vd., 2011).

- **Askeri Robotlar:** Bomba imha robotları, farklı ulaşım robotları, insansız hava, kara, deniz araçları, gibi askeri operasyonlarda kullanılmak üzere tasarlanmış otonom veya yarı otonom makinelerdir. Askeri robotlar, operasyonel avantajlar sağlayabilirken, aynı zamanda etik, yasal ve insanı endişelere yol açabilmektedir. Bu robotların yasal standartlara ve normlara göre kullanılması önem arz etmektedir (Karakuş ve Gönen, 2022).

- **Tıp ve Sağlık Robotları:** Sağlık sektöründe kullanılan sağlık robotları, sağlık hizmetlerini desteklemek veya iyileştirmek için kullanılabilmektedir. Özellikle cerrahi robotlar, müdahaleleri daha hassas bir şekilde cerrahi işlemler gerçekleştirebilir (Şabanoviç ve Yannier, 2003).

- **Sosyal ve Yardımcı Robotlar:** Sosyal robotların en ayırt edici özelliği, insanlarla sosyal bir etkileşim içerisinde olmaları ve insanlara fiziksel ya da zihinsel işlerde yardımcı olmalarıdır. Özellikle yaşlı ya da fiziksel engeli olan bireylerin hayat kalitelerini artırmak için kullanılmaktadır. Avrupa ve Japonya'da yaşlanan nüfustan dolayı bu robotlara olan talep artmaktadır (Cifuentes vd., 2020).

- **Arama-Kurtarma Robotları:** Deprem gibi felaket bölgelerinde ya da tehlikeli ortamlarda insanları bulup kurtarmak amacı ile kullanılmaktadır. Fiziksel yapısı bozuk zeminlerde dahi hareket kabiliyeti olan bu robotlar, insanların giremeyeceği yerlere kolayca ulaşabilir (Yılmaz ve Yıldırım, 2020).

- **Android/Humanoid Eğlence Robotları:** Son yıllarda insansı robotlar öne çıkmaktadır. ASIMO, Sophia gibi robotların çoğunlukla eğlence ve tanıtım faaliyetlerinde kullanıldığı görülmektedir. Bu robotlar, eğlence ve etkinlik sektöründe marka bilinirliğini artırmak ve daha eğlenceli bir deneyim sunmak için kullanılmaktadır (Haring vd., 2016).

- **Hizmet Robotları:** Hizmet robotları, özerk ve uyarlanabilir özelliklere sahip, insanlara hizmet etmek amacı ile tasarlanan otomatik makinelerdir. Özellikle turizm, sağlık, eğitim, perakende gibi alanlarda hizmet sunmak için kullanılmaktadır (Wirtz vd., 2018).

Son yıllarda robotların kullanımı birçok farklı sektörde artarken, hizmet sektöründe de benzer bir eğilim gözlemlenmektedir. Gelişmiş robotik, yapay zekâ, derin öğrenme gibi teknolojiler, hizmet sunan işletmelerin faaliyetlerini daha etkin ve verimli bir şekilde yürütebilmelerine olanak sağlamaktadır (Belanche vd., 2020: 204)

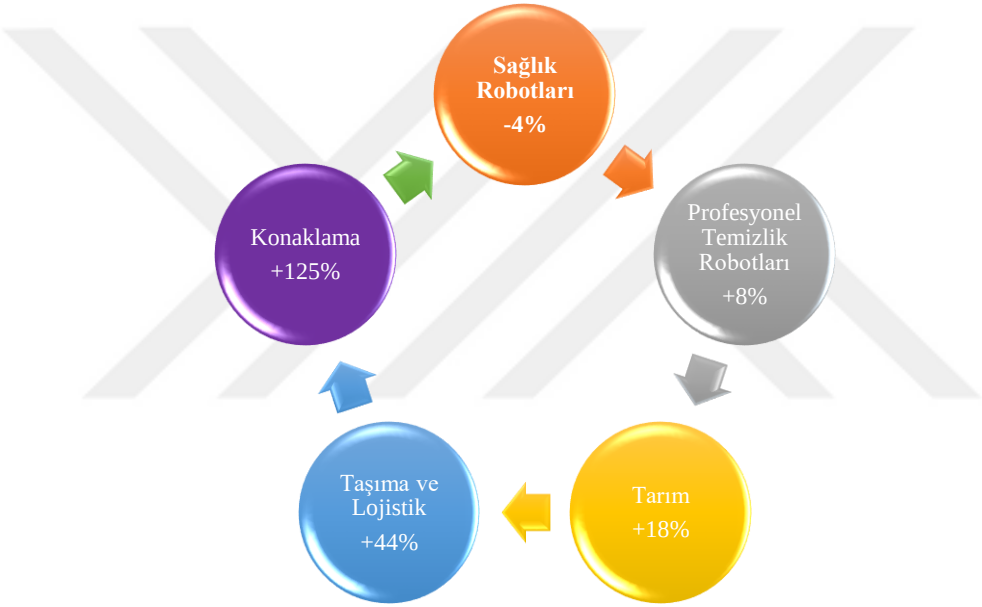
Çin'de bulunan bazı restoranlarda robotlar, müşterilerin siparişlerini alabilmekte, sorularını yanıtlayabilmekte ve optik algılama sistemleri sayesinde birbirleriyle çarpışmadan servis yapabilmektedir. Bu gelişmeler doğrultusunda teknolojinin hizmetlerin doğasını, müşteri deneyimlerini ve müşteri-hizmet sağlayıcı arasındaki ilişkileri köklü bir şekilde değiştirdiği söylenebilmektedir (Doorn vd., 2017).

2.4.5.2. Hizmet Robotları

Hizmet robotlarının ortaya çıkışı, hizmet sektörü adına en inovatif gelişmelerden biridir. Hizmet robotları, bir işletmenin müşterileriyle etkileşime girip iletişim kurabilen, hizmet sunabilen otonom ara yüzlerdir (Çilingir Ük vd., 2023; Wirtz vd., 2018). Belli görevlerde insanlara yardımcı olmaları için tasarlanan hizmet robotları, endüstriyel robotlardan farklı olarak insanlarla doğrudan iletişim kurabilmektedir. Genellikle hizmet robotlarını turizm, sağlık, perakende gibi hizmet sektörlerinde görebilmek mümkündür (Ivanov vd., 2017). Literatür incelendiğinde hizmet robotlarına ilişkin farklı tanımların yapıldığı görülmektedir. Jörling vd. (2019), hizmet robotlarını kişiselleştirilmiş hizmetler sunabilen, özerk bir şekilde hareket edebilen, fiziksel veya fiziksel olmayan görevleri gerçekleştiren teknoloji olarak tanımlamaktadır. Thrun (2002), robotların bilgi teknolojisi ile fiziksel bir varlığı entegre eden ve otonom çalışan varlıklar olarak tanımlamaktadır. Hizmet robotları, insanlara fayda sağlamak, insanların üretkenliğini artırmak için algılama, düşünme ve hareket etme yetisine sahip akıllı, programlanabilir araçlar olarak işlev gören sistemlerdir (Engelhardt ve Edwards, 1992).

Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO), hizmet robotlarını "insanlar veya ekipmanlar için yararlı görevleri yerine getiren kişisel ya da profesyonel kullanımdaki robot" olarak tanımlamaktadır (ISO, 2012). Hizmet robotları, kişisel veya profesyonel kullanıma göre kategorize edilirler. Birçok form ve yapıda kullanıldığı farklı uygulama alanları vardır (International Federation of Robotic, 2022). Başka bir tanıma göre hizmet robotları, robotun etkileşime girmesi amaçlanan insanlar tarafından beklenen davranış normlarını izleyerek insanlarla etkileşime girebilen robot olarak tanımlanabilir. Özellikle sosyal robotların sadece işlevsel yetenekleri değil, aynı zamanda insanlarla anlamlı sosyal etkileşimlerde bulunma yeteneği önem teşkil etmektedir (Bartneck ve Forlizzi, 2004).

Hizmet robotlarının kurum ve kuruluşlardaki kullanımı, en uygun fiziksel ve sosyal özellik kombinasyonları belirlenerek mekanik bir varlık olan robotların insanlarla uyum sağlamalarına dikkat edilmesi gerekmektedir. İnsan zekâsının bazı yönlerine sahip olan bu sosyal robotlar, birçok sektörde insanlar arası etkileşimleri otomatik hizmet etkileşimlerine dönüştürmektedir. "Karmaşık bir dizi eylemi gerçekleştirme" yeteneğine sahip olan bu robotlar, insan iş gücünün yerini alarak yaygınlık kazanmaya devam etmektedir. Hizmet robotlarının kullanımının, insan çalışanların yoğunluklarını azaltmak, rutin ve sıkıcı görevleri en aza indirgemek gibi avantajlarının yanı sıra, özellikle pandemi dönemlerinde aksamaları önleyerek iş sürekliliğini sağlamak gibi bir takım olumlu sonuçları bulunmaktadır (Abdi vd., 2022).

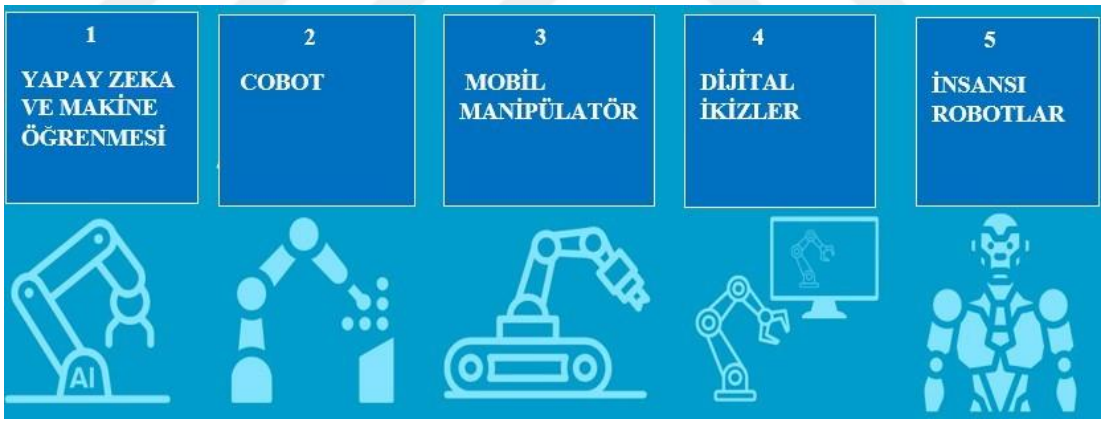


Şekil 2.11. Profesyonel hizmet uygulamalarında 2023 yılı robot kullanım oranları

International Federation of Robotics (IFR), istatistik departmanı, yıllık olarak hizmet robot satışları üzerine istatistiksel anketler gerçekleştirmektedir. Elde edilen veriler değerlendirilerek World Robotics Service Robotics raporunda yayımlanmaktadır. 2023 raporu incelendiğinde, dünya çapında 975 hizmet robotu üreticisi olduğu bilinmektedir. Profesyonel hizmet robotlarının dünya çapındaki satışları 2022 yılında %48 oranın bir artış göstermiştir. Şekil 2.11.'de görüldüğü üzere, konaklama alanında kullanılan robotlar giderek popülerlik kazanmaktadır. 2022 yılında konaklama alanında kullanılan hizmet robotlarının satışları %125 oranında bir

artış göstermiştir. Dünya genelindeki operasyonel robot stoğu yaklaşık 3.9 milyon adetle rekor bir sayıya doğru ilerlemektedir. Giderek artan bu talep, yapay zekâ ve robotik teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde bir dizi teknolojik yenilikten beslenmektedir.

IFR'nin tahminlerine göre, 2024 yılında Şekil 2.12.'de görülen en iyi 5 küresel robotik trendden söz etmek mümkündür. Yapay zekâ ve makine öğrenmesi, üretken yapay zekâ teknolojisi ile robotik alanında en önemli uygulamalardan birisidir. Robot üreticileri, kullanıcıların robotları kodlama yerine doğal dil kullanarak daha kolay bir şekilde programlamasına olanak tanıyan üretken yapay zekâ tarafından desteklenen ara yüzler üzerinde çalışmaktadırlar. Bu uygulama sayesinde robotlar eğitim yoluyla öğrendiklerinden yeni çıktılar yaratmakta böylelikle insanların özel programlama becerisine sahip olmasına gerek kalmamaktadır. İkinci trend olan cobot ya da kolaboratif robotlar, insan-robot iş birliğini sağlayarak ortak çalışılan alanlarda daha güvenli çalışılmasını sağlamaktadır. Robot teknolojisinin önemli bir gelişim trendi olan insan-robot iş birliği, ağır kaldırma, tekrarlayan ya da tehlikeli işler gibi görevlerde insanlara yardımcı olabilmektedir (Nahavandi, 2019).

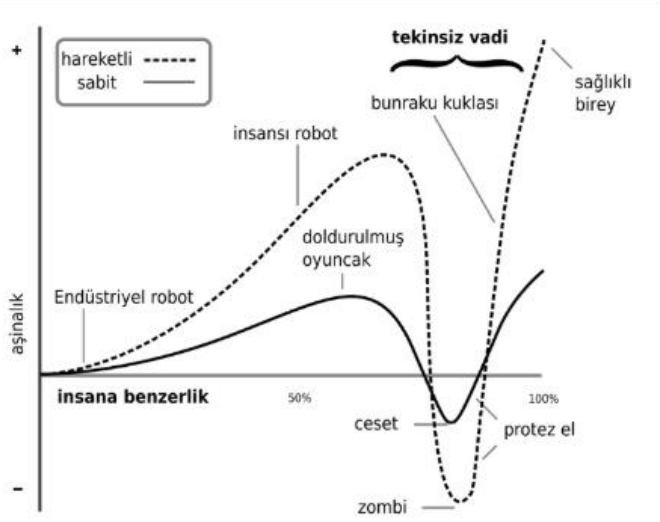


Şekil 2.12. 2024 En iyi küresel robotik trendleri (IFR, 2024)

Bir diğer önemli trend ise mobil manipülatördür. Mobil manipülatör, hareket kabiliyetine sahip bir robot platformu ile manipülasyon (nesne taşıma, yerleştirme, tutma vb.) işlevine sahip bir manipülatör kolun birleşiminden oluşan bir robot türüdür. Otomotiv, havacılık, inşaat gibi endüstriyel alanlarda oldukça önemli bir robotik çözümü olarak dış mekanlarda ya da karmaşık ortamlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Yamamoto vd., 2019). Dijital ikiz teknolojisi, fiziksel bir sistemin sanal kopyasını oluşturarak gerçek dünya performansını optimize etmek için

kullanılan bir teknolojidir. Robotlar giderek daha fazla dijital olarak fabrikalara entegre edildiği için dijital ikizler, gerçek dünya işletme verilerini kullanarak simülasyonlar çalıştırabilir ve olası sonuçları öngörebilir. Dijital ikizler, sadece bir bilgisayar modeli olmalarından ötürü maliyetleri düşürerek güvenliği tehlikeye atmadan dijital ve fiziksel dünyalar arasındaki boşluğu kapatmaktadır (Botin-Sanabria vd., 2022). 2024 yılının son trendi olan insansı robotlar alanında önemli ilerlemeler yaşanmaktadır. İnsan anatomisine benzer şekilde oluşturulan tasarım sayesinde insanlar için oluşturulmuş iş ortamlarında birçok işi yapabilmeleri sağlanmaktadır. Çin Sanayi ve Bilgi Teknolojileri Bakanlığı (MIIT), ülkenin 2025'e kadar insan benzeri robotları toplu üretme hedefleri için detaylı hedefler yayımladı. MIIT, insan benzeri robotların bilgisayarlar ve akıllı telefonlar gibi, ürünleri üretme şeklimizi ve insanların yaşam tarzlarını dönüştürebilecek başka bir devrimsel teknoloji haline gelme olasılığının yüksek olduğunu öngörmektedir.

İnsansı robotların görünümü ile ilgili en bilinen teorilerden biri olan Tekinsiz Vadi (Uncanny Valley) teorisi, 1970 yılında Japon robot bilimci Masahiro Mori tarafından önerilen ve insana benzeyen robotların veya insan benzeri figürlerin insanlarda uyandırdığı rahatsızlık ve huzursuzluk hissini ifade etmektedir. Şekil 2.13.'te görüleceği üzere tekinsiz vadi teorisinde, robotların insan benzerliğinin duygusal tepkiyle ilişkisini gösteren bir grafikteki düşüşe atıfta bulunulmaktadır. Robotlar veya figürler insana benzedikçe insanların duygusal tepkileri daha olumlu ve empatik olmaktadır. Ancak, benzerlik belli bir noktaya ulaştığında insanların tepkileri rahatsızlık ya da tuhaflık hissine dönüşmektedir. Bu olumlu duyguların düşüşü, tekinsiz vadi olarak adlandırılmaktadır (Mori vd., 2012).



Şekil 2.13. Tekinsiz vadi grafiği

2.4.5.3. Turizmde Hizmet Robotları

Teknolojide yaşanan devrim niteliğindeki gelişmeler neticesinde birçok sektörün iş modellerinde görülen değişim, turizm sektöründe de kendini göstermektedir. Yapay zekâ ve robotik bilimlerinin ortak bir ürünü ve sonucu olarak, turizm sektöründe robotların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu bağlamda turizm sektörünün, hizmet robotlarının entegrasyonuyla bir devrim geçirdiği söylenebilir. Hizmet robotları, turizm sektöründe iş modellerinin oluşturulması, standart hizmet sunulması, rekabette fırsat avantajı yaratma, etkileşim kurma, maliyetleri azaltma gibi nedenlerle kullanılmaya başlanmıştır. Bu anlamda hizmet robotları, hizmet deneyimlerinde rol alan sosyal aracılar olarak tanımlanabilir (Doorn vd., 2017: 44). Turizm sektöründe hizmet robotları, özellikle karşılama, temizlik ya da oda servisi gibi rutin ve sıkıcı işlerde kullanılmaktadır.

Turizm alanındaki hizmet robotları, özellikle gezginlere ve hizmet sunan işletmelere kişisel ya da profesyonel amaçlarında yardımcı olabilen otonom zekâyı ifade etmektedir. Hizmet robotları, otomasyon seviyelerine göre yarı-otomatik ve tam otomatik robotlar olmak üzere ikiye ayrılabilir. Yarı-otomatik robotlar, programlama sonucu kendiliğinden hareket edebilir ya da uzaktan insan girdisine dayanabilir. Tam otomatik robotlar ise, insan müdahalesine ihtiyaç duyulmadan çevresel değişkenlere tepki verebilir ve diğerleriyle iletişim kurabilir (Li, 2015).

Robotların kullanımının artması ile birlikte turizm sektöründe özellikle otel işletmelerinde, müzelerde, seyahat işletmelerinde robotlarla karşılaşılmaktadır.

Örneğin, otellerde resepsiyonda resepsiyonist olarak, yiyecek-içecek işletmelerinde aşçı ya da barmen olarak, müzelerde rehber ve eğlence robotu olarak çalıştıkları görülmektedir. Hizmet robotlarının, turizm sektöründe insanların yerini alabileceği düşünülmekte ve geleceğin iş gücü olarak kabul edilmektedir (Rodriguez-Lizundia vd., 2015).

Turistlerin satın alma davranışlarını ve tutumlarını etkileyebilecek bir unsur olarak robotik uygulamalar, doğru bir strateji ile uygulandığında turizm işletmelerine başarı kazandırabilir. Bu kısımda turizmde robotik uygulamaları; konaklama işletmeleri, restoranlar, havalimanları, müzeler, destinasyon özelinde seçilen örneklerle sunulacaktır. Seçilen örnekler, alanında ilk olan ve konuyu daha anlaşılabilir kılabilecek örneklerden oluşmaktadır.

2.4.5.3.1. Konaklama İşletmelerinde Robotlar

Hizmet otomasyonu ve robotik teknolojiler, konaklama işletmelerini etkileyerek özellikle otel işletmelerinin hizmet sunma süreçlerinde farklılık yaratmaktadır. Konaklama sektörünün önemli bir parçası olan otel işletmeleri, farklı departmanlarında misafirlere hizmet etmesi için robot çalıştırabilmektedir. Robotlar, ön büroda, oda servisinde, kat hizmetlerinde genellikle rutin ve tekrarlayıcı görevleri üstlenerek insan çalışanlara zaman ve enerji tasarrufu sağlayabilmektedir. Robotların otel işletmelerinde kullanıldığı en önemli örnek, Japonya'nın Nagasaki bölgesinde bulunan Henna Hotel olmuştur. Robotların çalıştığı ilk otel olan ve %90'ı robotlardan oluşan Henna Hotel, 2015 yılında turistlerin kullanımına sunulmuştur ve Guinnes Rekorlar Kitabı'na girmiştir (Kotler vd., 2021). Otelin sahibi Hideo Sawada, deneysel bir otel projesi olan Henna Hotel fikrinin, ülkede oldukça sevilen anime ve manga robotlarından ilham alındığını dile getirmektedir. Bir dizi yenilikçi hizmetin öncüsü olan bu otelin resepsiyonunda iki dinozor ve Şekil 2.14.'te görülen bir insansı robot misafirleri karşılamaktadır. Japonca, Korece, İngilizce ve Mandarin dillerini konuşabilen robotlar, gülümseyerek otel rezervasyonlarını kontrol edebiliyor. Otelde, misafirlerin bavulunu taşımadan temizlik işlerine kadar varan her türlü iş robotlar tarafından yapılmaktadır. Bu bağlamda Henna Hotel, işletme modelinin merkezine robotları koyarak konaklama deneyiminin yeniden tanımlanması konusunda cesur bir adım atmıştır. Ancak, ilerleyen yıllarda beklenmedik sorunlar ve işlevsellik eksikliği nedeniyle bazı robotlar "işten çıkarıldı". Sunulan raporlara göre, hizmet robotlarının misafirlerle etkileşim kurmada yetersiz kaldığı ya da beklenilen hizmeti sağlayamadığı

gibi sorunlar görüldü. Bazı teknik arızaların da eşlik ettiği bu durum sonrasında en başta 7 olan insan personel sayısı artırıldı. Henna Otel, tam otomasyonun vereceği sıkıntıların bir örneği olarak, yapay zekâ ve robotik alanında daha çok yol kat edilmesi gerektiğini göstermektedir.



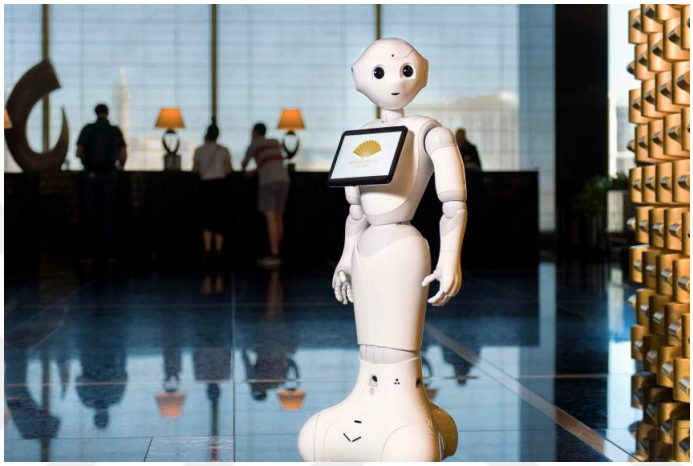
Şekil 2.11. Henna Hotel'in insansı robotu (Nippon, 2018)

Robot otel olarak tasarlanan bir diğer otel ise, FlyZoo Future Oteli'dir. Alibaba Group tarafından kurulan otel, Çin'in Hangzhou şehrinde bulunmaktadır. FlyZoo Oteli, Alibaba'nın yapay zekâ ve diğer teknolojik yenilikleri kullanarak geleceğin otelcilik deneyimini yeniden şekillendirmeyi amaçladığı planın sonucudur. Geleneksel otelcilik modelini devrimci bir şekilde değiştirmeyi hedefleyen otelde, rezervasyon deskleri yer almamakta ve yüz tanıma kioskları bulunmaktadır. Otelin servis personelinin çoğu robotlardan oluşmaktadır. Oda içerisinde bulunan robot uşaklar, ışık açma, perde kapatma gibi işleri yapmaktadır (Xuan ve Pan, 2021).

Kaliforniya'da yer alan Aloft Cupertino Hotel, A.LO. adında bir robot-uşağı kullanmaya başlamıştır. Otelin insan çalışanları gibi üniforma giyen ve isimlik takan robot, misafirlerin istediklerini odalarına teslim edebilmektedir. Başka bir örnek olarak, 2016 yılında Hilton otelleri, yapay zekâ ile desteklenen bir robotik danışma elemanı olan "Connie'yi piyasaya sürdü. Connie, misafirlere otelle ve otelin dışındaki diğer aktivitelerle ilgili bilgi verebiliyor. Yapay zekâsı sayesinde öğrenebilen bir robot olan Connie, misafirlere verdiği cevapları misafir deneyimi doğrultusunda geliştirebiliyor" (Tavakoli ve Mura, 2018; Zlatanov ve Popesku, 2019: 87).

2017 yılında Mandarin Oriental Las Vegas, pek çok ünlü otel markası gibi ilk insansı robotlardan biri olan Pepper'ı bünyesine kattı. SoftBank Robotics Europe tarafından geliştirilen Pepper, 1.2 metre boyundadır ve misafirlerin cinsiyetini, yaşını, ruh halini, yüz, vücut ve ses ipuçlarını algılayarak ayırt edebilmektedir. Pepper'ın görevi, otelin 23. katında bulunan Sky Lobby'de misafirleri karşılamak ve otel

hizmetlerini destekleyici şekilde deneyim sağlamaktır. Şekil 2.15.'te görülen Pepper, doğal ve sezgisel tarzda etkileşime geçebilir ve misafirlere kişiselleştirilmiş iletişim sağlayabilir. Pepper, misafirlerle kurduğu etkileşim süresince soruları yanıtlayabilir, hikayeler anlatabilir, eğlenceli anlar yaratabilir, dans edebilir ve selfie için poz verebilir. Otel grubu, Pepper'ın sadece bir dekor değil, aynı zamanda otel ekibine entegre edilmiş bir meslektaş gibi çalışacağını dile getirmektedir. Genel müdür Donald Bowman, Pepper'ı işletmelerine kazandırmaktan ve misafirlere yenilikçi bir yol sunmaktan dolayı önemli bir adım attıklarını ifade etmektedir (Choi vd., 2019).



Şekil 2.15. Robot Pepper (Asia, 2017)

New York'ta bulunan Yotel, misafirlerin otele giriş öncesi ve çıkış sonrasında bagajlarını muhafaza edebilmesi için Yobot adlı bir robot kol kullanmaktadır. Yobot, yaklaşık 225 kiloya kadar eşya taşıyabilmektedir ve günlük ortalama 300 tane bagajı yerine yerleştirmektedir. Yobot'u kullanabilmek için misafirlerin önce dokunmatik ekrana bagaj sayılarını ve kilosunu girmeleri ardından belirtilen alana bagajı yerleştirmeleri gerektirmektedir. İşlemler sonrası robotik kol, misafirlere kod içeren bir fiş vermekte ve misafirler bu fişi kullanarak diledikleri takdirde bagajlarını alabilmektedir (Tung ve Au, 2018).

Healdsburg'te bulunan Marriott oteli Hotel Trio, oda servisinde kullanacağı robot Rose'yi işe aldı. Otelin haritasıyla programlanmış Rose, asansör ve telefon sistemleri ile iletişim kurabilmekte ve sosyal mesafeye özen göstererek misafirin odasında beş dakika kalabilmektedir. Şekil 2.16.'da görülen Rose, özellikle iletişimsiz teslimatı tercih eden misafirlerin istedikleri eşyaları odalara temin ediyor. Oda servisinde robot kullanan bir diğer işletme, LAX Embassy Suit'tir. Winnie isimli bu robotun misafirlerle bağ kurabildiği ifade edilmektedir.



Şekil 2.16. Rose robot (Göl, 2020)

Örneklerden görüldüğü üzere, yapay zekâ ve robotik teknolojileri, turizm sektöründe konaklama işletmeleri özelinde önemli bir yer edinmiştir. Sağladığı faydalar olduğu gibi eksik kaldığı tarafların bilinmesi ve bu konular üzerinde çalışılması önemlidir. Turizm sektöründe oldukça önemli olan insan dokunuşunun ve sıcaklığının, robotlar tarafından henüz sağlanamıyor olması, insanların uzun bir süre daha bu sektörde çalışmaya devam edeceklerinin bir göstergesidir.

2.4.5.3.2. Yiyecek-İçecek İşletmelerinde Robotlar

En kaliteli restoranlardan, kafelere, eğlence yerlerine kadar çeşitlilik arz eden yiyecek-içecek işletmeleri, turistlerin istek ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına yenilikçi uygulamalardan faydalanmaktadır. Özellikle son yıllarda yiyecek-içecek işletmelerinde robot kullanımının bir trend haline geldiği söylenebilmektedir. Robotların kullanılması, işletmelerin verimliliğini artırmasının yanı sıra maliyetleri düşürme, eğlence katma, hijyen sağlama, turist deneyimini zenginleştirme gibi avantajlar sağlayabilmektedir. İşletmeler, siparişlerin daha hızlı ve insani hatalardan arınmış bir şekilde daha hatasız olarak hazırlanması için robotları tercih edebilmektedir. Örneğin, fast food restoranlarında burger montajı ya da pizza yapımı gibi işlerde robotlar kullanılmaktadır. Restoranlarda robot kullanımı, insan hatalarını azaltarak hizmet kalitesini artırabilir. Bazı restoranlarda siparişin alınmasından hazırlanmasına ve müşteriye teslim edilmesine kadar tüm süreçleri kapsayan otomatik servis uygulamaları görülebilmektedir. Bu uygulama ile personel maliyetlerinin düşürüldüğü ve yoğun saatlerde daha hızlı hizmet sağlanabildiği gözlemlenmektedir. Yiyecek-içecek işletmelerinde robotların diğer kullanım alanları olarak; temizlik ve bakım, stok yönetimi ve depolama örnek verilebilir. Yiyecek-içecek işletmelerinde özellikle müşterilerle etkileşim kurabilen robotlar, eğlenceli ve yenilikçi bir deneyim

yaratarak müşteri sadakatini ve işletmenin marka imajını güçlendirebilir (Zhu ve Chang, 2020; Berezina vd., 2019).

Örneğin, AUSCA (Automated Service Chef Associate) adlı robot şef, 2017 yılında M Social Singapur Oteli'nde tanıtıldı ve dünyanın ilk robot şefi örneği olarak oldukça dikkat çekti. AUSCA, misafirlere yaklaşık 2 dakika 30 saniyede yumurta hazırlayabilen bir robot sistemidir. Sahanda yumurta ve omlet gibi çeşitli yumurta tarifleri hazırlayabilmektedir. Mutfak teknolojilerinin sınırlarını zorlayan M Social Singapur Oteli'nin ardından Singapur'da bulunan birçok otel de robot şef kullanmaya başlamışlardır. Bu tür teknolojilerin, sektördeki rekabeti artırarak sektöre ilham verdiğini söylemek mümkündür (Özgürel, 2021).

Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan Zume Pizza işletmesi, yiyecek-içecek endüstrisinde robot kullanımına dair bir diğer örnektir. Zume'de pizzaların yapımında robot şefler aktif olarak görev almaktadır. Robot şefler, ekip çalışması neticesinde müşterilerin tercihlerine göre pizza yapmaktadırlar. Bazı robotlar, domates sosunu dökmekte, bazıları sosu yaymakta, pizzayı fırına yerleştirmekte ve fırından çıkarmaktadır (Khan vd., 2018: 19). Benzer şekilde, Boston eyaletinde hizmete açılan Spyce adlı restoranda da robotlar çalışmaktadır. Turistler siparişlerini dijital menüler üzerinden vermektedirler. Robotlar çok kısa sürelerde siparişleri hazırlamakta, toplamakta ve servis işleri bittikten sonra restoranın temizliğini de yapabilmektedir (Doyle, 2018).



Şekil 2.17. Robot barmenler (Caribbean, 2024)

Royal Caribbean Cruise firması, birden fazla gemisinde akıllı teknolojilerden faydalanarak oluşturduğu biyonik barlarında robot barmenler çalıştırmaktadır. Şekil

2.17.'de görülen bu robot barmenler, bir dakika içerisinde iki kokteyl hazırlama kapasitesine sahiptirler. İnsan hatalarını barındırmayan bu kokteyller, standart bir tat ve oran uyumuyla misafire sunulmaktadır. Ayrıca, robot barmenler özel bir yazılım ile birlikte kokteylleri hazırlarken dans ederek eğlenceli bir atmosfer yaratabilmektedir (Silverstein, 2020; Berezina vd., 2019).

Daha önce değinilen dünyanın ilk robot oteli Henna Otel'in restoranında robot aşçılar bulunmaktadır. Şekil 2.18.'de görülen bu robotlar, bir krep çeşidi olan "okonomiyaki" yapabilmektedir. Restoranı ziyaret eden bir misafir, robotun tavayı yağla kapladığını, hamuru karıştırdığını, spatulalar yardımı ile krepleri hızlı bir şekilde çevirdiğini ve daha sonra içlerine mayonez ve kuru yeşil yosun ekleyerek sarabildiğini ifade etmiştir. Bu işlemleri yapan robotun, hiçbir krepi düşürmediği de belirtilmiştir (Gray, 2016).



Şekil 2.18. Robot aşçı (Gray, 2016)

OrionStar adlı Çinli bir robot firması, ustalık seviyesinde demleme tekniklerini taklit edebilen ve her fincan için müşterilerine kaliteli bir kahve deneyimi garanti eden insansı bir robot baristayı piyasaya sürdü. Şekil 2.19.'de görülen Robotic Coffee Master isimli bu robot barista, binlerce saatlik makine öğrenimi sayesinde karmaşık demleme tekniklerini doğru bir şekilde gerçekleştirebiliyor. Özellikle Covid-19 sonrası dönemde tüm sürecin makine tarafından sağlanmasıyla insan teması azaltılmış oldu (Young, 2020).



Şekil 2.19. Robot barista (AutomationPro, 2024)

Macco Robotics'in piyasaya sürdüğü insansı robot barmeni KIME; bira, şarap, kahve, atıştırmalıklar, salatalar ve çok daha fazlasını sunabilmektedir. Şekil 2.20.'de görülen her KIME kiosku, saatte 253 ürün dağıtabilir, dokunmatik ekran ve uygulama ile sipariş alabilir. Deneyimli bir barmenin bilgelik dolu tavsiyelerini veremese de düzenli müşterilerini tanıyabilir ve 23 saniyede bir birayı dökebilir (Albrecht, 2020).



Şekil 2.20. İnsansı robot barmen KIME (Albrecht, 2020)

Verilen örneklerden yola çıkıldığında; yiyecek-içecek işletmelerinde robot kullanımının avantajları görülmektedir. Restoranlar, yenilik ve teknoloji odaklı müşterilerin yeni segmentine hitap etmek, bunun neticesinde heyecan verici deneyim sunmak, rakiplerini geride bırakmak, personel maliyetlerini düşürmek ve en nihayetinde daha kaliteli ve daha tutarlı hizmet sunabilmek için robotları kullanmaktadır. Ancak, turizm sektörünün tüm alt sektörlerinde olduğu gibi robot kullanımı ile ilgili birtakım zorluklar da söz konusudur. Örneğin, teknolojinin yüksek maliyetler gerektirmesi, robotik alanında uzman kişi gerektirmesi ya da hizmet

sunumunda insan dokunuşunun eksikliği sıralanabilir. Dolayısıyla, işletmelerin robot kullanımı ile ilgili karar verme noktasında doğru bir değerlendirme yapabilmeleri önem teşkil etmektedir.

2.4.5.3.3. Havalimanlarında Robotlar

Havacılık sektörünün, küresel ekonomik katkı bakımından mevcut olan en büyük endüstrilerden biri olduğu söylenebilmektedir. Havacılık işletmeleri, gelirlerini artırabilmek ve rekabet avantajı sağlayabilmek için turizm sektöründe inovasyonların öncüsü haline gelmiştir. Tüm iş sektörlerinde olduğu gibi dijital dönüşüm çerçevesinde özellikle havalimanları yer hizmetlerinde robot kullanımını tercih etmeye başlamıştır. Birçok havalimanı seyahat döngüsünün ilk ve son adımı olarak, yolcuları yönlendiren, eğlendiren, farklı bir deneyim hizmeti sunan, aynı zamanda temizlik ve güvenlik gibi çeşitli işleri de yerine getirebilen robotları kullanabilmektedir (Nagy ve Csiszar, 2016). Yapılan bir araştırmaya göre, havalimanlarında kullanılan robot pazarında 2021 ile 2027 yılları arasında %16,8'lik bir oranla büyüme beklenmektedir. Dolayısıyla havalimanlarında robot kullanımının, tamamen özerk bir hale gelene kadar önce bir insanın varlığını gerektiren belirli modellerle, kademeli bir şekilde artarak uygulamaya geçileceği söylenebilir (Jetsplore, 2023).

Örnek olarak, Güney Kore Seul Incheon Havalimanı'nda LG'nin geliştirdiği Troika isimli akıllı robot, yolcuları bilgilendirmek ve yardımcı olmak için bulunmaktadır. Troika, yolcuların ihtiyaçlarını karşılamak için programlanmış olup, yolculara gidecekleri destinasyon ile ilgili bilgi verebilir, kapı numaralarına yönlendirebilir ve hava durumu gibi diğer genel bilgileri de sağlayabilir (Hwang vd., 2022).

Japonya'da Tokyo Uluslararası Havalimanı'nda Japonya merkezli Hitachi şirketi tarafından geliştirilen insansı robot hizmet vermeye başlamıştır. 90 cm boyunda bu insansı robotlar, dijital ekran desteği ile yolculara bulmak istedikleri yerle ilgili yönlendirme yapabilmektedir. İnsan benzeri bu robotlar, yolcuların sorularını anlayabilmek ve uygun bağlamda yanıtlayabilmek için yapay zekâ, doğal dil işleme ve sensör sistemlerinden faydalanmaktadır. Robotlar, bulut tabanlı sistem sayesinde yolcular ile kurdukları diyalogları depolayarak kendilerine bir hafıza yaratabiliyorlar. Tekerlekli ayakları sayesinde hareket kabiliyetine sahip olan bu insansı robotlar, Japonca ve İngilizce arasında tercüme gerçekleştirebilmektedir.

Japonya'nın Shizuoka eyaletinde yer alan Mt. Fuji Shizuoka Havalimanı (FSZ), 2019 yılında güvenlik robotu kullanan ilk havalimanlarından biri olarak öne çıkmaktadır. FSZ Havalimanı, güvenlik önlemlerini ve operasyonel verimliliği artırabilmek amacı ile Reborg-Z adlı güvenlik robotunu kullanmaya başladı. Reborg-Z, güvenlik personeline yardımcı olması amacıyla havalimanı alanını devriye gezmesi ve izlemesi için tasarlanmıştır. Şekil 2.21.'de görülen Reborg-Z, yüz tanıma teknolojisi ve 360 derecelik kamerası sayesinde olası şüphelileri tespit edebilmektedir. Çığlık gibi tehlike belirtilerini algılayabilen robot, bu gibi durumlarda güvenlik personelini uyarabiliyor. Bunların yanı sıra, özel sensörleri sayesinde duman ve yangın gibi uyaranları algılayabiliyor (Hwang vd., 2022; Hornyak, 2020).



Şekil 2.21. Robot Reborg-Z (Şimşek, 2021)

Güvenlik konusunda robot kullanımının önemli bir örneği ise, robot polislerdir. Singapur, Changi Havalimanı'nda polis devriye robotları kullanılmaya başlandı. Beş yıldan fazla süren testlerin ve denemelerin ardından kullanıma alınan robot polisler, herhangi bir olay esnasından diğer polis ekiplerine haber verebiliyor ve çevredeki uyarabiliyor (NTV, 2023).

Hollanda'nın başkenti Amsterdam'da bulunan Schiphol Havalimanı, dil engellerinden kaynaklanan sorunları yaşayan ve havalimanının karmaşık terminal yapısı yüzünden kaybolma problemleri ile karşılaşabilecek yolcular için geliştirilen Spencer adlı bir robot kullanmaktadır. Spencer, yolculara yönlendirme yaparak, uçuş kapılarına kadar eşlik ederek, yolcuların kaybolma sorununa yönelik çözüm olmaktadır. Bu yenilikçi çözüm, havalimanındaki genel yolcu deneyimini

iyileştirmeyi ve dil ile ilgili zorluklar yaşayan yolcuların verimliliğini artırmayı amaçlamaktadır (Triebel vd., 2015).

Genel olarak, hizmet robotları, havacılık sektöründe müşteri hizmetlerine yönelik yenilikçi bir yaklaşımı temsil etmektedir ve dünyanın en yoğun havalimanlarında yolculara daha konforlu bir seyahat sunabilmek için kullanılmaktadır.

2.4.5.3.4. Müze ve Sanat Galerilerinde Robotlar

Müzeler, turistler tarafından en fazla ilgi gören ve ziyaret edilen destinasyon çekiciliklerinden biridir. Toplumun kültürel kimliğinin önemli bir tanıtıcısı olan müzeler, turistlere etkileyici ve öğretici deneyimler sunabilmek için geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek teknolojinin avantajlarından yararlanmaktadır (Moualla vd., 2018). Müzeler ve sanat galerileri, turistleri bilgilendirme, yönlendirme, çeviri yapma, soruları yanıtlama gibi faaliyetler için kiosklar, QR kodlar ya da sanal gerçeklik gibi teknolojileri kullanmaktadır. Robotik teknolojisindeki yaşanan gelişmeler ile birlikte sohbet ve servis robotları müzelerde görülebilmektedir.

Almanya'nın Münih şehrinde bulunan Deutsches Müzesi, rehber olarak hizmet veren Rhino adlı robotu kullanmaktadır. Rhino, müze içerisinde özerk bir şekilde hareket edebilmesini sağlayan sensörler ve navigasyon sistemleri ile donatılmıştır. Rhino, müzede sergilenen eserler, artefaktlar ya da çeşitli gösteriler hakkında turistlere bilgi verebiliyor, güzergâh planlayabiliyor ve onlarla dostça bir iletişim kurabiliyor (Burgard vd., 1999).

Paris'te bulunan Ouai Branly Müzesi'nde sanat eleştirmeni robot Bernhard Berenson, turistlerin müzede gezinirken eserlere karşı sergiledikleri olumlu ve olumsuz tavırları kaydetmektedir. Bu sayede yapay zekâya sahip bu robot, kendi sanat zevkini geliştirebilmekte ve topladığı verilerle daha turist odaklı bir hizmet yaklaşımı geliştirebilmektedir (Moualla vd., 2018). Berenson robot projesinin fikir babaları, amaçlarının dünyanın estetik anlamda keşfedilmesine eş değer bir robot yaratmak olduğunu dile getirmektedirler (Adal, 2016). Berenson, Şekil 2.22'de görülmektedir.



Şekil 2.22. Robot Berenson (Munro, 2016)

Japonya'da bulunan Miraikan Bilim Müzesi'nde rehberlik hizmeti vermesi için Honda tarafından geliştirilen ASIMO kullanılmaya başlandı. Dört haftalık bir deneme sürecinin ardından kullanılmaya başlanan ASIMO, ilk gününde bazı teknik sıkıntılarla karşılaştı. Robotun, kendisine yöneltilen sorulara cevap vermede, bazı hareketleri algılamada, sebep-sonuç ilişkisi kurmada birtakım zorluklar yaşadığı görülmüştür (BBC, 2013).

Bu bağlamda müzeler ve sanat galerileri, turistlerin deneyimini zenginleştirebilmek ve etkileşimli sergilere yeni olanaklar sağlayabilmek adına hizmet robotlarını benimsemektedir. Bu robotlar, özellikle eserler hakkında bilgi verme, engelli bireylere işaret dilini çevirme ya da sanat eserlerinin korunması ve bakımı gibi konularda önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca hassas sensörler ile donanmış hizmet robotları, değerli sanat eserlerini temizlemek ve korumak için kullanılabilmektedir.

2.5. Hizmet Robotları ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Turizm alan yazınında hizmet robotları üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu bölümde turizm sektöründe hizmet robotu kullanımına yönelik ulusal ve uluslararası alan yazında yer alan çalışmalar taranarak çalışmalardan elde edilen bulgulara değinilecektir.

Nakanishi vd. (2018), otelcilik sektöründe hizmet robotlarına olan bakış açısının belirlenmesi adına yaptıkları çalışmada gerçekleştirdikleri deney sonrası uygulanan anket sonuçlarına göre, insansı robotların samimi ve sıcak bir deneyim sunabilmesi potansiyelinin, alınan hizmetten memnun olma olasılığını artıracağı sonucuna

ulaşılmıştır. Bu memnuniyet düzeyinin, cinsiyet bakımından farklılığı incelendiğinde, kadınların erkeklere kıyasla daha fazla memnun oldukları söylenmektedir. Çalışmadan elde edilen bir diğer önemli bulgu ise, robotların insanlar ile sesli bir şekilde etkileşim kurması, insan-robot deneyimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Zhu ve Chang (2020), robot şeflerin insan benzeri ellere sahip olmasının yiyecek kalitesi tahminine etkisini araştırdıkları çalışmada, 221 kişiye anket uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, robotik şef antropomorfizminin, gıda kalitesi tahmininde direkt bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur. Sonuçlar, robotik şef antropomorfizminin doğrudan yetkinlik algısı üzerinde etkisinin olmadığını, ancak dolaylı olarak sıcaklık değişkeni aracılığıyla yetkinlik algısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Araştırmacılar, insanlarla yüz yüze iletişim kuran hizmet robotlarının aksine mutfaklarda çalışan robotik aşçıların tekinsiz vadi etkisinden kaynaklanan antropomorfizmin negatif etkisini azalttığını ifade etmektedirler. Ayrıca, antropomorfik robotik aşçı tasarımlarının sıcaklık algısını geliştirebilecek şekilde ele alınmasının önemli olduğu dile getirilmektedir.

Morita vd. (2020), yaptıkları araştırmada hizmet robotlarının hizmet kalitesinin değerlendirilmesinin ve müşteri memnuniyetini artırmayı sağlayabilecek önemli faktörlerin belirlenmesinin gerekli olduğunu dile getirmektedirler. SERVQUAL adlı bir hizmet kalitesi değerlendirme ölçme yöntemine dayandırılarak anket öğeleri oluşturulmuş ve bir üniversite festivalinde düzenlenen çoklu robot bir kafede anket çalışması yapılmıştır. Hizmet veren çok robotlu kafedeki misafirlere uygulanan anket sonucuna göre, eğlence faktörünün, robot kafe hizmeti için vazgeçilmez bir faktör olduğu bulunmuştur. Müşteri memnuniyeti açısından, güvence ve duyarlılık faktörlerinin de önemli olduğu ifade edilmektedir. Müşteri memnuniyetinin sağlanabilmesi adına robotların hizmet hızlarının iyileştirilmesi ve vaat edilen hizmetin herhangi bir gecikme yaşanmadan gerçekleşebilmesi için robotların yeteneklerinin artması gerekmektedir. Bir diğer önemli bulgu, müşteri memnuniyetinin robot kafeye tekrar gitme niyeti ve robot kafeyi başkalarına tavsiye etme niyeti üzerinde güçlü bir etkisinin olmasıdır. Bu bağlamda, müşteri memnuniyetinin artırılması, tekrar eden ve yeni müşterilerin artmasında direkt bir etkiye sahiptir.

Tussyadiah vd. (2020) yürüttükleri araştırmada, sürücüsüz araçlar ve robot barmenler ile ilgili iki çalışmayı temel alarak seyahat edenlerin akıllı teknolojilere olan

güvenini incelemişlerdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşayan kişiler hedeflenerek uygulanan çevrimiçi anket sonuçlarına göre, bilişsel güven oluşum sürecinin, güvenin nesnesi olarak akıllı robotlar ile ilgili durumlarda da geçerli olduğu görülmüştür. Akıllı makinelere karşı duyulan güven, teknolojiye karşı olumsuz tutum ve teknolojiye güven eğilimi tarafından etkilenmektedir. Araştırmanın şaşırtıcı bir sonucu ise, robotların fiziksel görünümü güveni etkilememektedir. Her iki çalışmada da güven duygusunun akıllı makineleri benimseme niyetine yol açtığı ifade edilmektedir. İnsanlara hizmet etmesi için tasarlanan akıllı robotların kabul görebilmesinde tüketici güveninin önemli bir faktör olduğu gözlemlenmektedir.

Gürdin (2020), robonomi ve hizmet robotlarına ilişkin gerçekleştirdiği çalışmada, Web of Science veri tabanında taranan dergileri inceleyerek ulaştığı 35 makale ve bildirilerden toplanan veriler sonucu, işletmelerde hizmet robotu kullanımından iç ve dış müşterilerin memnun oldukları sonucuna varmıştır. Memnun olma düzeyinin demografik verilere göre değişebildiğini ifade eden çalışmada, hizmet robotlarının yaygınlaşması, benimsenmesi ve müşteri memnuniyetini artırması için zamana ve çaba göstermeye ihtiyaç olduğu ifade edilmektedir.

Fuste-Forne (2021), nitel araştırma deseni olan gömülü teori yöntemini kullanarak, restoranlarda robot kullanımına yönelik turist algılarını araştırmak için 12 gezginle yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirmiştir. Görüşmeler sırasında turistlerin yemek deneyimlerinde hizmet sağlayıcı olarak robotlara yönelik görüşlerini keşfetmek amacıyla, robot şeflerin bulunduğu restoranları ziyaret edip etmeme nedenleri sorulmuştur. Çalışmada, robotların insan emeğinin ve dokunuşunun bir tamamlayıcısı olarak olumlu bulunduğu, zorlu görevleri yerine getireceği ve işletme maliyetlerini azaltacağı fakat insan ilişkilerinin oldukça önemli olduğu restoran gibi turistik işletmelerde robot kullanımına dair belirsizlikten kaynaklı birtakım korkuların da olduğu sonucuna varılmıştır. Tüm katılımcılar, yiyecek deneyimlerinde robotların kullanımının hizmetleri insansızlaştırarak, deneyim değerinin yok olacağını savunmuşlardır. Katılımcılar, robotların sadece programlanmış bir makine olduklarını, duygulara sahip olamadıklarını, dolayısıyla da turistlere karşı empati yapamadıklarını dile getirmişlerdir. Bu bağlamda, katılımcılar tarafından robot kullanımına ilişkin en büyük sorunlardan biri insan-insan etkileşiminin azalmasıdır. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak, robotları insanların yerine koymak yerine, birbirlerini

tamamlayabilmeleri adına insan-robot kombinasyonunun daha uygun olduğu söylenebilir.

Hoang ve Tran (2022), karma yöntem yaklaşımı kullanarak, iki aşamada gerçekleştirdikleri çalışmalarında turizm işletmelerinde robot temizleyici kullanımının tüketicilerin temizlik algılarını nasıl değiştirebileceğini incelemişlerdir. Çalışmada, otel veya havalimanında kullanılan robot temizleyicilerin, kişilerin temizlik algılarını azalttığı ve mekânı ziyaret etmekten vazgeçme kararı verdiklerini göstermektedir. Tüketicilerin, robot temizleyicilerin insanlardan daha az yetkin oldukları düşüncesinden hareket ettiği düşünülmektedir. Ancak, insanlar temizlik görevinin iğrenç ya da rahatsız edici olduğunu düşündüklerinde, robotları insanlardan daha yetkin olarak değerlendirdikleri ortaya çıktı. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, robotların insanlardan daha iyi temizleyiciler olarak görülüp görülmediğinin, belirli bir temizlik bağlamının robot veya insan temizleyicilerin yeteneklerine daha uygun olup olmamasına bağlı olabileceğini öne sürmektedir.

Al Barakeh vd. (2019), insansı robotların kullanımını değerlendirebilmek için insansı robot Pepper'ı bir ticaret fuarında ziyaretçileri ve öğrencileri karşılayan resepsiyonist olarak kullanacakları bir tasarım çerçevesi geliştirmişlerdir. Katılımcıların hizmet robotlarına olan ilgisini test etmek amacı ile bir anket ve uygulama gerçekleştirildi. Araştırmanın bulgularına göre, her yaştan insanların robotları ilgi çekici ve yeni bir teknoloji olarak algıladıkları ve etkileşime geçmeye istekli oldukları sonucu çıkarılabilir.

Mende vd. (2019), insanların insansı robotların müşteri deneyimlerini nasıl etkilediğini incelemek için 7 deney gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, insan benzeri robotların robotikte "kutsal kâse" olarak kabul edilmesine karşın, insansı robotlar ürküntü, ürperme, tiksinme gibi duyguları uyandırabilir ve insan kimliğine yönelik bir tehdit olarak algılanabilir. Bu bağlamda, insansı robotların makineye benzerlik oranı, müşteri deneyimlerini daha olumlu etkileyebilir. Çalışma, tekinsiz vadi teorisi görüşünü destekleyerek, daha az insan benzeri robotlara karşı tüketicilerin daha olumlu tepki verdiğini ortaya koymaktadır. Tüketicilerin insansı robotlara nasıl tepki verdiklerine dair daha derin bir anlayışın kazanılmasının, pazarlama ve robotik alanındaki araştırmacılara rehberlik edeceği ifade edilmektedir.

Kwak (2014) yaptığı çalışmada, insan odaklı ve ürün odaklı robot görünümlerinin algılanan sosyal varlık, sosyallik ve bir robotun hizmet değerlendirmesi üzerindeki etkisini araştırmıştır. İnsan-odaklı robot, insan görünümüne benzerken, ürün-odaklı robot görünümü ise, robotun özel fonksiyonlarını en üst düzeye çıkaran robot görünümdür. Örneğin, endüstriyel robotlar ürün odaklı robotlardır. Yüksek teknoloji kabulüne sahip 24 üniversite öğrencisi ve yüksek lisans öğrencisinden oluşan araştırma katılımcılarına deney tasarımı gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre, katılımcılar, ürün odaklı bir robota kıyasla insan odaklı bir robota daha fazla sosyal varlık atfetmiş ve insan odaklı robotu daha sosyal olarak algılamışlardır. Ancak, katılımcılar, ürün odaklı bir robot tarafından sağlanan hizmetten daha memnun kalmışlardır. Bu bağlamda, insan odaklı robotun sosyal varlık ve sosyallik açısından daha etkili olmasına rağmen, hizmet sunma kalitesinin ürün odaklı robotlara nazaran daha az etkili olduğu söylenebilir. Dolayısıyla, robotlarla yüksek kalitede sosyal etkileşim sağlanması, her zaman robot tarafından sunulan hizmetin yüksek memnuniyete yol açmayacağı anlaşılmaktadır. Robot tasarımı ve görünümü konusunda sosyal etkileşimin vurgulandığı alanlarda insan görünümü önerilirken, işlevsellik ve hizmet verimliliğinin vurgulandığı alanlarda ürün odaklı robot görünümü önerilmektedir.

Stock ve Merkle (2018) yaptıkları çalışmada, insan-robot etkileşimi ile insan-insan etkileşimini karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, rol teorisi ve beklenti reddi paradigmasını temel alarak, müşterilerin insansı servis robotlarının sergilediği yenilikçi hizmet anlayışına olumlu yanıt vereceklerini öne sürmektedirler. 132 öğrenci ve insansı robot Pepper ile gerçekleştirilen deneysel laboratuvar çalışması, servis robotlarının hizmet davranışlarına daha olumlu yanıtlar verildiğini göstermektedir. Yenilikçi hizmet davranışına ise, insan-insan etkileşimlerinde daha az olumlu yanıt verilmiştir. Dolayısıyla, insansı servis robotlarının mutluluk hissine neden olduğu çıkarımı yapılabilmektedir.

Io ve Lee (2020) çalışmalarında, Japonya'da bulunan Henna Hotel'in robotları kullanması ile ilgili haberlere insanların tepkisini yorumlamak için yapılan yorumları analiz etmişlerdir. Konu modelleme tekniklerine dayanarak yapılan sonuçlar insanların otel robotlarına ilişkin algılarının, insan hizmetlerini robotlarla değiştirmenin zorluğuna, robot bedenine ve iş kayıplarıyla ilgili endişeler olmak üzere üç ana konuya yoğunlaştığını göstermektedir. Bulgulara göre, robotların işleri

devralma noktasında insanların iş kaybı yaşama olasılığı ile ilgili endişe taşıdıkları bulunmuştur. Robot görünümü ile ilgili olarak, insanlar resepsiyonda bulunan kadın robotun korkunç olarak algılanmasından ötürü, görünümünün iyileştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Dinozor robot için hem olumlu hem de olumsuz yorumlar mevcutken, kadın robot için hiçbir olumlu yorum bulunamamıştır. Tekinsiz vadi teorisine dayanarak, insanlar kadın robotun çok fazla insana benzemesi sebebiyle korkmuş olabilirler. Dolayısıyla, antropomorfik robotun kullanımının zoomorfik robota göre daha az tercih edildiği sonucu çıkarılmaktadır. Ayrıca, robotların işlevsellik bakımından da yeterli görülmediği, insanların taleplerini anlamakta zorluk çektiği sonucuna varılmıştır.

Song vd. (2024), robot antropomorfizminin konukların ağızdan ağıza iletişimi ve sürekli kullanım niyeti üzerindeki algılanan sıcaklık ve yeterlilik aracılığıyla nasıl etkilediğini incelemek amacı ile yaptıkları çalışmada, Çinli otel misafirlerinden çevrim içi anket aracılığıyla 524 tane veri toplanmıştır. Sonuçlar, robot antropomorfizminin algılanan sıcaklık ve yeterlilik üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. Algılanan sıcaklık, konukların ağızdan ağıza iletişimini ve sürekli kullanım niyetini olumlu yönde etkilerken, algılanan yeterlilik yalnızca konukların sürekli kullanım niyetini olumlu yönde etkilemektedir. Otellerin, insan personel yerine robotları kullanmasının bir sonucu olarak, robotların konukların sorunlarını çözebilmesi beklenmektedir. Ancak, mevcut teknolojinin kapasitesi robotların konukların beklentilerini tam olarak karşılamalarına müsaade etmemektedir. Dolayısıyla, konukların robotların yeterlilik algısına dayanarak ağızdan ağıza iletişimde bulunmaları daha zor hale gelmektedir.

Parvez vd. (2022), teknoloji kabul modelini genişleterek, çalışanların teknolojik prosedürlerin avantajlarını kabul ettikleri takdirde robotların kullanımına dair niyetlerinin anlamlı bir şekilde arttığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca algılanan faydanın ve kullanım kolaylığının insanların robotları kullanma niyetlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Liu vd. (2022), robot görünümü algısının ve hizmet bağlamının müşterilerin/turistlerin robotları kullanma niyeti üzerindeki etkisini incelemek amacı ile robot fotoğrafları göstererek dört çalışma gerçekleştirmişlerdir. Tüm çalışmalarda katılımcılar, hedonik baskın hizmet bağlamlarında sıcak (çocuksu) algılanan hizmet robotlarını tercih etmişlerdir. Faydacı baskın bağlamlarda ise yetenekli (yetişkin)

algılanan hizmet robotları tercih edilmiştir. Bir diğer bulgu ise güven, robot görünüm algısı ve robot kullanma niyeti üzerindeki etkileşim etkisine aracılık etmektedir. Robot güveni, turistlerin robotlarla etkileşim kurma niyetini etkileyen önemli bir faktördür.

Liu vd. (2023), sosyal yapısalcı paradigmadan yola çıkarak, nitel araştırma tasarımını benimsedikleri çalışmada, konaklama sektörü hizmet karşılaşmalarında insanların sosyal rahatsızlık yaşama duygusunu azaltabilecek bir alternatif olarak hizmet robotlarını değerlendirmektedirler. Amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenen 21 kişiyle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler neticesinde, hizmet robotlarının belirli senaryolarda insanların rahatsızlık hissini azaltmaya yardımcı olabilecekleri sonucuna varılmıştır. Hizmet robotlarının tüketici psikolojisi üzerindeki etkisini açıklığa kavuşturmak için yapılan bu çalışma, hizmet etkileşimlerinde robot kabulünün olumlu yönlerini ortaya çıkarmıştır.

Benzer bir çalışma, Nomura vd. (2020) tarafından sosyal anksiyeteye sahip kişilerin bir robotla etkileşim kurma konusunda gergin hissedip hissetmediklerini araştırmak için iki faktörlü bir psikolojik deney yapılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, katılımcıların sosyal anksiyete düzeylerinden bağımsız olarak, bir insanla etkileşim kurmaya kıyasla bir robotla etkileşim kurmanın daha az gerilim yarattığı bulunmuştur.

Hlee vd. (2023), müşterilerin bakış açısından hizmet robotlarının müşterilerle etkileşiminde hangi yönlerin anlamlı sonuçlara yol açabileceğini ortaya koymak için deneysel olarak incelemişlerdir. Uyarı-Organizma-Tepki (SOR) çerçevesini kullanan bir araştırma modeli önererek, modeli test etmek için Pekin'de bulunan hizmet robotu restoranı Haidilao'dan 260 veri toplandı. Sonuçlar, insan-robot etkileşiminin duygusal (algılanan samimiyet ve algılanan havalılık) ve işlevsel (algılanan güvenlik ve robot yetkinliği) özelliklerinin hizmet robotlarını kullanma tutumu üzerinde önemli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir.

Said vd. (2024), Japonya ve ABD'deki iki otelde toplam 395 kişilik bir örneklem elde edilmiş ve veriler yapısal eşitlik modellemesi kullanılarak analiz edilmiştir. Müşterilerin otellerdeki insansı hizmet robotlarını kabulünde, hizmet gönüllülüğü ve kültürün düzenleyici etkileri araştırılmak istenmiştir. Sonuçlar, hizmet gönüllülüğünün ve kültürün, müşterilerin otellerdeki insansı hizmet robotlarını kabulünde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Hizmet gönüllülüğü arttıkça ve kültürel farklılıklar göz

önüne alındığında, müşterilerin bu teknolojiyi kabul etme olasılığının arttığı bulunmuştur. Ayrıca, antropomorfizmin insansı hizmet robotlarında insan özelliklerinin doğru ve uygun bir şekilde yansıtıldığı takdirde robotları benimseme niyeti üzerinde pozitif etki ve daha olumlu tutumları teşvik edebileceği öne sürülmektedir. Kültürel farklılık bakımından, Japonların robotlarla etkileşim kurma anlamında daha rahat oldukları ve hizmet robotlarını kullanma konusunda daha istekli oldukları bulunmuştur. Doğu Asya'daki otellerde hizmet robotu tabanlı otomasyona odaklanılması gerekirken, Batı dünyası otellerinde insansı hizmet robotları, insan müdahaleleri için bir seçenek olması gerektiği ifade edilmektedir.

Goudey ve Bonnin (2016), refakatçi robotların, akıllı nesneler olarak insanlara benzemelerinin gerekip gerekmediğini incelemek için yaptıkları deneysel çalışmada, anatomik antropomorfizminin algılanan fayda, kullanım kolaylığı ve kullanım niyeti üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına göre, robotların insan görünümünün tüketiciler tarafından kabul edilme oranını artırmadığı gösterilmektedir. Ancak, akıllı telefonlar gibi benzer teknolojileri kullanma deneyimine sahip kişilerde antropomorfik bir görünümün kısmen kabul edilme oranını artırdığı görülürken, diğer kişilerde ise kabul edilme oranını azalttığı görülmektedir. Çalışma bulgularına göre, antropomorfizmin etkisi üzerine yapılan çalışmaların tamamen genelleştirilebilir olmadığı ve sorgulanması gerektiği ifade edilmektedir.

Madhan vd. (2023), yaptıkları çalışmada atıf ve eş atıf analizi gibi bibliyometrik teknikler kullanarak 1985-2022 yılları arasında yayımlanan 332 Scopus makalesini analiz etmişlerdir. Çalışmanın bulgularına göre, hizmet robotu literatüründe üç önemli tema belirlenmiştir: müşteri hizmetleri bağlamında hizmet robotlarının benimsenmesi, antropomorfizm ve robotik hizmette yapay zekânın entegrasyonu. Literatürdeki ana temalar belirlenerek kurama katkıda bulunulmuş ve hem akademisyenlere hem de iş insanlarına iç görüler sağlamıştır.

Zhang vd. (2021), senaryo tabanlı deneylere kullanarak yürüttükleri iki çalışma ile yapay zekâlı hizmet robotlarının hem fiziksel hem de kişilikle ilgili antropomorfik özelliklerinin tüketicilerin bilişsel ve duygusal değerlendirmelerini ve kabulünü nasıl etkilediğini ele almışlardır. Hizmet robotlarını, insana benzeyen insansı robotlar, zoomorfik görünümlü maskot robotlar ve insani özelliklere sahip olmayan mekanik-makine görünümlü robotlar olarak sınıflandırmışlardır. Çalışmanın bulgularına göre, insan benzeri görünümün daha yüksek performans beklentisine, maskot benzeri

görünümün daha yüksek pozitif duygulara ve makine benzeri görünümün daha yüksek çaba beklentisine yol açtığı görülmüştür. Ayrıca, insansı ve maskot görünümlü robotların yüksek mizah duygusuyla tasarlanmasının, hizmet robotlarının kullanımının daha yüksek oranda kabul edilmesine neden olacağı bulunmuştur. Bu sonuç, turizm sektörü bağlamında sosyal bir karakterle etkileşim kurarken hedonik ve keyifli deneyimlerin önemli olmasından dolayı tüketicilerin beklentileri için önem arz etmektedir.

Song vd. (2023), bilişsel değerlendirme teorisini kullanarak, restoranlarda robotik teknolojiyi kullanma deneyimine sahip müşteriler üzerinde, robot hizmet kalitesi, robot hizmet otantikliği, otantiklik algısı ve tekrar ziyaret niyetini içeren bir çerçeve önermeyi ve test etmeyi amaçlamışlardır. Veriler, Çin'de bulunan restoranlarda robotik hizmetleri kullanan 428 müşteriden web tabanlı bir anket aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, müşteriler insan benzeri robotlarla etkileşim kurduklarında rahatsızlık ve tehdit yaşamışlar, bu da olumsuz bir tepkiye yol almıştır. Bu durumun, teknolojik kusurların tutarlı hizmet sunumunu ve mükemmel görev tamamlamayı engellediği için yaşanması muhtemeldir. Müşteriler, insansı robotlar yerine maskot görünümlü robotları tercih edeceklerini ve daha iyi performans sergilediklerini dile getirmiş ve daha otantik hizmet sunduklarını ifade etmişlerdir. Mevcut teknoloji kapasitesi düşünüldüğünde, hizmet robotları, basit ve rutin görevler için kullanılabilir durumdayken, kişiselleştirilmiş hizmetleri karşılamak, şikayetlerle başa çıkmak ve sorun çözmek gibi karmaşık hizmetler için uygun olmayabilecekleri ifade edilmektedir. Bu bağlamda, bazı restoranlar teknik zorluklar nedeniyle robotları hizmetlerinden çıkarmışlardır. Hem maskot benzeri hem de insan benzeri robotlar, mevcut restoran endüstrisinde müşterilere bu kadar karmaşık teknik hizmet kalitesi sunamazlar. Dolayısıyla, müşteriler teknik hizmet kalitesi ile hizmet otantikliği arasındaki ilişki açısından insan benzeri ve maskot benzeri robotlar arasında anlamlı bir fark görmemişlerdir.

Pinxteren vd. (2019), yaptıkları çalışmada, hizmet robotlarının tüketicilere ve hizmet sağlayıcılara faydalar sunsa dahi, bir güvensizlik söz konusu olduğunda tüketici kabulünü engelleyeceğini dile getirerek güven oluşturma konusunda daha insan benzeri görünüme sahip özelliklerin mi yoksa daha insan benzeri sosyal işlev özelliklerin mi etkili olduğunu araştırmışlardır. Çalışmanın bulgularına göre, algılanan antropomorfizmin, insansı hizmet robotlarına güveni artırdığı görülmektedir. Ayrıca

güven, algılanan keyif ile pozitif yönde ilişkili olup insansı hizmet robotlarını kullanma niyetini artırmaktadır.

Kim vd. (2019), robot antropomorfizminin tüketiciler üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla dört deney gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonuçları tekinsiz vadi teorisiyle uyumlu olarak, çok insan benzeri sosyal robotların psikolojik sıcaklığı artırırken, ürkütücülük hissi yaratması nedeniyle hoşlanma düzeyini azaltacağı gözlemlenmektedir.

Grazzini vd. (2023), robot görünümü, hayal kırıklığı ve sıcaklık etkilerini müşteri tepkileri üzerinde test etmek amacıyla laboratuvar deneyi gerçekleştirmişlerdir. Gerçekleşmemiş beklentiler teorisi ve sosyal bilişsel teorisinden yararlanarak, müşterilerin yüksek insan benzerliğine sahip, sıcak bir robotla etkileşim kurmanın daha az olumsuz gerçekleşmemiş beklentilere yol açtığını ve bunun da müşterilerin olumsuz tepkilerini azalttığı öne sürülmektedir. Ancak insanlar beklentileriyle sonuç arasında bir uyumsuzlukla karşılaştıklarında hayal kırıklığına uğrama eğiliminde olabilir ve bu durum bir robotla etkileşimde beklenen hizmet sağlanmadığında olumsuz duygulara neden olabilir. Dolayısıyla, hizmet robotlarının görev tamamlama konusunda gerekli teknik yeterliliğe ve etkili bir iletişim sağlayabilmeleri önemlidir. Aksi takdirde, müşterilerin tutumları olumsuz yönde olacaktır.

Ruiz-Equihua vd. (2023), restoranlardaki robot garsonlara odaklandıkları bu çalışmada, sosyal biliş (SC), psikolojik sahiplik (PO) ve müşteri tepkilerini (CR) içeren bir model önermeyi ve SC, PO, robot antropomorfizmi ve CR arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaç edinmişlerdir. Çalışmanın bulgularına göre, SC ile müşteri tutumları arasındaki ilişkide psikolojik sahiplik üzerindeki aracı rol görülmektedir ve robot antropomorfizmi, SC ile psikolojik sahiplik arasındaki ilişkiyi artırmaktadır. Müşteriler tarafından kabul edilebilmesi için hizmet robotlarının sıcak, yetenekli, duyarlı ve müşteri taleplerine uyum sağlayabilecek şekilde antropomorfik özellikler taşıyan çekici robot tasarımı kullanılması önerilmektedir. Robot antropomorfizminin müşterilerden olumlu tutumlar ve tekrar ziyaret niyetleri elde etmek için gerekli görülmektedir.

Christou vd. (2020), turistlerin antropomorfik robotların turizm sektöründe kullanımına dair algılarını araştırmak amacıyla nitel araştırma yöntemi yaklaşımını

benimseyerek, toplamda 78 turist ile görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Çalışma bulguları, turistlerin robot türleri arasında antropomorfik robotları kullanmayı tercih ettiklerini göstermektedir. Turizm sektöründe insansı robotların kullanımı deneyimsel bir değer yaratacağı ileri sürülse de katılımcılar emek yoğun bir sektörde robot kullanımına karşı hayal kırıklığı, üzüntü gibi olumsuz duygular yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Ivanov ve Webster (2019), müşterilerin turizm sektöründe robotların uygunluğu konusunda düşündüklerini incelemek adına 87'den fazla ülke ve bölgeyi temsil eden 1000'den fazla katılımcı ile araştırma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre, katılımcılar hizmet robotlarının bilgi sağlama, rezervasyon yapma, ödeme ve belgeleri işleme gibi görevler için kullanılmasını destekledikleri görülmektedir. Öte yandan, kuaförlük gibi kişisel hizmetler konusunda hizmet robotu kullanımı uygun görülmemektedir. Diğer bulgulara göre, robot kullanımının algılanan uygunluğunun robotları kullanma niyeti ile olumlu ve anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu gösterilmektedir. Hiçbir demografik değişken ile robot kullanma niyeti arasında ilişki görülmemiştir. Ayrıca, hizmet robotlarına ilişkin kişisel tutum, robot kullanma niyeti ile anlamlı ve olumlu bir ilişkiye sahiptir. Dolayısıyla, robotlarla ilgili olumlu tutuma sahip kişiler robotları kullanmaya daha fazla göstermektedirler.

Lv vd. (2023), antropomorfik robotların etkinliği konusunda yaptıkları çalışmada, hizmet robotları insana özel eşsiz özellikler yerine insan doğası özellikleri ile dışsal olarak antropomorfize edildiğinde, tüketicilerin hizmet robotları konusundaki tutumlarının daha olumlu olacağını dile getirmektedirler. Antropomorfik robotlar ile ilgili literatürde tartışma vardır. Bazı çalışmalar, pozitif sonuçlar sunarak antropomorfik robotların insanlarda olumlu deneyim ve sempati uyandıracağını öne sürerken, bazı çalışmalar ise tüketicilerde ürperti hissettireceğini ve kabul etme tutumlarını olumsuz etkileyeceğini öne sürmektedir. Çalışmanın diğer bulgularına göre, hizmet robotlarının hizmetkar bir iletişim tarzına sahip olması tüketicilerin robotlar hakkındaki tutumlarını olumlu yönde etkilemektedir. Araştırmacılar, sosyal kimlik teorisi temelinde, robotların dışsal inan doğası özellikleri ya da hizmetkar iletişim tarzı ile donatıldığında tekinsiz vadi etkisinin azalacağını ifade etmektedirler.

Corte vd. (2023), turizm hizmetlerinde yapay zekâ destekli sosyal hizmet robotlarının kullanımına yönelik müşteri tutum ve davranışlarını hem otel hem de havalimanları bağlamında ele almışlardır. Çalışmanın bulgularına göre, tüketicilerin

güven algılarını hem sezgisel (hedonik, motivasyon, sosyal etki ve antropomorfizm) hem de bireysel yenilikçilik faktörü yapay zekâlı hizmet robotlarına karşı olan güveni olumlu yönde etkilemektedir. Tüketicilerin güven algılarını hem sezgisel hem de bireysel faktörlere dayandırdıkları öne sürülebilir. Ayrıca bir tüketici hizmet robotlarını kullanmanın eğlenceli ve keyifli olabileceğini düşünüyorsa, robotlara karşı güven duymaya daha meyilli olacaktır. Antropomorfizm etkisi açısından havalimanı bağlamında güven algısını olumlu yönde etkilediği bulunurken, otel bağlamında ise, etkisi anlamlı bulunmamıştır.

Palrao vd. (2023) yaptıkları çalışmada, turizm sektöründe robotların kullanımına dair geleceğin turizm profesyonellerinin algılarını analiz etmek amacıyla, turizm alanından lisans ve yüksek lisans öğrencilerinden bir anket aracılığıyla veri toplamışlardır. Çalışmanın bulgularına göre, yenilik algısının ve performans yönetiminin katılımcıların robotik bir ortamda çalışma isteklerine önemli ölçüde olumlu etkisi olduğu bulunmuştur.

Ivanov vd. (2018), araştırmalarında İranlıların otellerde robot kullanımını nasıl algıladıkları ve hangi görevlerin robotlar tarafından yapılmasını istediklerini belirlemek amacıyla, 393 İranlı tüketiciden elde edilen anket verilerini incelemişlerdir. Veriler, Tahran'da yer alan 5 otelden toplanmıştır. Çalışmada beklenmeyen bir sonuç olarak kadınların hizmet robotlarına karşı daha olumlu bir tutum sergilediğini göstermektedir. Beklenmeyen başka bir sonuç da 30 yaşın altındaki katılımcıların, 30 yaş üstü katılımcılara kıyasla robotlara biraz daha fazla kuşkuyla yaklaşmalarıdır. Araştırmacılar, bu durumun genç nesillerin teknolojiye daha hâkim ve aşina olduğunu ve yeniliklere daha açık olduklarını gösteren bazı çalışmalar ile çelişmektedir. İranlı katılımcılar, robotların olumlu yönlerini odaklanırken, genellikle zayıflıklarını göz ardı etmiş olabilecekleri ifade edilmektedir.

Ivanov vd. (2018), genç Rus yetişkinlerin otellerde potansiyel robot kullanımına yönelik tutumlarını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, çevrim içi bir anket platformu aracılığıyla 18-30 yaş arasındaki 260 katılımcıdan veri toplamışlardır. Çalışmanın bulguları, katılımcıların otellerde robotların kullanımına karşı olumlu tutumlara sahip olduklarını göstermektedir. Robot görünümlerine karşı kayıtsız kalan katılımcılar, robotlar tarafından hizmet almanın keyifli ve heyecan verici bir deneyim olacağına dair pozitif yaklaşımlar benimsemektedir. Erkekler, genel olarak hizmet robotlarına ve otellerdeki kullanımına yönelik kadınlara kıyasla daha

olumlu yaklaşmaktadırlar. Ayrıca, başkentte yaşamayan insanlarla kıyaslandığında Moskovalılar, robotlara karşı daha açık bir tutum sergilemektedirler. Bir diğer bulgu ise, robotların kullanım alanlarına en uygun yerler, lojistik/ürün taşıma, havlu, çarşaf vb. temine etme, otel ya da destinasyon hakkında bilgi sağlama gibi yerlerdir.

Choi vd. (2020), otelciler ve konukların bakış açısından insan-robot etkileşiminin etkisini anlamak amacıyla iki çalışma gerçekleştirmişlerdir. Öncelikle, otel yöneticilerinin hizmet robotlarına ilişkin algılarını açığa çıkarabilmek adına nitel yaklaşım benimsenerek odak grubu görüşmeleri gerçekleştirildi. Bu çalışmanın bulgularına dayanarak, otel konuklarının insan ve hizmet robotları tarafından sunulan hizmetlerin kalitesine ilişkin algılarını incelemek ve karşılaştırmak adına deney yapılmıştır. Sadece insan personelin, sadece hizmet robotunun ve hem insan hem de hizmet robotunun olduğu üç seviyeli bir deney gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, otel yöneticileri insan dokunuşunun, sıcak ve samimi bir şekilde hizmet verebilmenin ve beklenmedik sorunları çözebilmenin değerine dikkat çekmişlerdir. Otel konukları da benzer bir şekilde etkileşim kalitesi açısından insan personelin daha iyi performans sergileyeceğine ve daha duyarlı bir hizmet sunacağına inanmaktadırlar.

Ene ve Badescu (2019), nöropazarlama çerçevesinde ev hizmeti robotlarına ve görünümlerine karşı tüketicilerin tepkilerini analiz etmek amacıyla bir göz izleme deneyi gerçekleştirmişlerdir. Daha az insana benzer ya da daha fazla insana benzer özelliklere sahip dört farklı hizmet robotunu içeren bir resim kolajı deneklere sunulmuştur. Bu kolajın rolü, insanların robotların antropomorfik yanını tercih etme ya da reddetme eğilimini belirlemektir çünkü insanlar bunları sadece görünüşlerine göre yargılamak zorundadırlar. 23 ile 33 yaş arasındaki 19 katılımcıya kolaj 10 saniye boyunca gösterilmiştir. Deneyin sonuçlarına göre, tüketiciler artan düzeyde antropomorfik görünüme sahip robotları henüz kabul etmeye hazır değiller. Dolayısıyla, insan benzeri tasarımlara sahip robotlar toplum tarafından tercih edilmemektedir.

Nakanishi vd. (2020), otellerde sosyal robotların hizmet karşılaşmalarında otel müşterileri ile içten ve sıcak bir etkileşimde bulunup bulunamayacağı olasılığını incelemek adına bir saha testi gerçekleştirmişlerdir. Müşteriler, sosyal robotlar ile otelin halka açık bir alanında etkileşimde bulunduktan sonra sosyal robotlar ve genel hizmet hakkındaki görüşleri anket ve mülakat aracılığıyla toplanmıştır. Sonuçlara

göre, müşterilerin sosyal robotlarla yaşanan etkileşimi hoş bir deneyim olarak gördükleri gözlemlenmektedir.

Choi vd. (2021), yaptıkları çalışmada kültürel algıların turistlerin servis robotlarıyla etkileşim deneyimlerini nasıl etkilediğini incelemek amacıyla Japon ve Japon olmayan turistlerin çevrimiçi değerlendirmelerini nitel bir yaklaşım benimseyerek anlamsal ağ analizi kullanmışlardır. Analiz sonuçları, Japon turistlerin insan-robot etkileşimine daha duygusal tepkiler verdiklerini, Japon olmayan turistlerin ise, robotların sunduğu hizmetleri işlevsel ve teknik yönleri bakımından değerlendirdiklerini göstermektedir. Bu sonuçlar, Japonların robotlara karşı samimiyet hissi ve duygusal bağlılık hissi beslediklerini destekleyen önceki çalışmalar ile uyumludur.

Liu vd. (2022), ölümün hatırlanmasının tercih edilen insansı (humanoid) robot hizmetine olan etkisini incelemek amacıyla altı çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmaların bulguları, ölümün hatırlanması durumunda tüketicilerin/turistlerin insansı robotları ve robotik hizmetleri kabul etmekte isteksiz olduklarını göstermektedir. Bu etkinin insan kimliğine yönelik algılanan tehditten kaynaklandığı ifade edilmektedir.

Belanche vd. (2021) yaptıkları çalışmayı robotların algılanan fiziksel insan benzerliği, algılanan yetenek ve algılanan sıcaklığın müşterilerin hizmet değeri beklentilerini ve bağlılık niyetlerini ne ölçüde etkilediğini incelemek amacıyla gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, robotların insan benzerliği, tüm hizmet değeri beklentileriyle (işlevsel, sosyal, parasal ve duygusal değer) önemli bir pozitif ilişki göstermektedir. Robotun algılanan yeteneği, işlevsel ve parasal değeri etkilerken, algılanan sıcaklık ilişkisel beklentileri (duygusal değeri) etkilemektedir.

Literatür incelendiğinde turistlerin robotlara karşı tutumlarını ele alan birçok çalışma bulunmaktadır (Belanche vd., 2021; Choi vd., 2021; Christou vd., 2020; Corte vd., 2023; Ene ve Badescu, 2019; Ivanov vd., 2018; Kim vd., 2019; Pinxteren vd., 2019; Ruiz-Equihua vd., 2023; Said vd., 2024; Song vd., 2023). Çalışanların robotlara karşı tutumlarını inceleyen çalışmalara da rastlanılmıştır (Choi vd., 2020; Parvez vd., 2022; Palrao vd., 2023). Bu çalışmalarda kullanılan araştırma yöntemleri ve veri toplama araçları incelendiğinde; en çok kullanılan araştırma yöntemi, nicel araştırma yöntemlerinden deneysel çalışmalar olmuştur (Nakanishi vd., 2018; Mende vd., 2019; Kwak, 2014; Stock ve Merkle, 2018; Nomura vd., 2020; Hlee vd., 2023; Goudey ve

Bonnin, 2016; Zhang vd., 2021; Pinxteren vd., 2019; Kim vd., 2019; Grazzini vd., 2023; Lv vd., 2023; Ene ve Badescu, 2019). Diğer birçok çalışmada ise nicel araştırma yöntemleri benimsenerek anket yönteminin kullanıldığı görülmektedir (Morita vd., 2020; Tussyadiah vd., 2020; Hoang ve Tran, 2022; Song vd., 2024; Liu vd., 2022; Song vd., 2023; Palrao vd., 2023; Ivanov vd., 2018). Daha az olmakla beraber, bazı çalışmalarda ise nitel araştırma yöntemi (Choi vd., 2021; Christou vd., 2020; Fuste-Forne, 2021; Liu vd., 2023) ve karma araştırma yöntemi (Choi vd., 2020; Nakanishi vd., 2020) kullanılmıştır. Literatürde incelenen çalışmalarda hizmet robotları ile birlikte ele alınan değişkenler incelendiğinde; çalışmaların müşteri memnuniyeti (Gürdin, 2020; Mende vd., 2019; Morita vd., 2020; Nakanishi vd., 2018), antropomorfizm etkisi (Kwak, 2014; Zhu ve Chang, 2020; Song vd., 2024), robotlara karşı güven (Tussyadiah vd., 2020), robot yetkinliği (Hoang ve Tran, 2022), teknoloji kabul modeli (Goudey ve Bonnin, 2016; Parvez vd., 2022), algılanan sıcaklık (Belanche vd., 2021; Song vd., 2024; Zhu ve Chang, 2020), algılanan samimiyet ve algılanan havalılık (Hlee vd.,), hizmet gönüllülüğü (Said vd., 2024), hizmet otantikliği (Song vd., 2023) ve kültür (Choi vd., 2021; Said vd., 2024) perspektifinden ele alındığı görülmektedir. Çalışmaların turizm sektöründe ele alındığı bağlam incelendiğinde; otel işletmeleri (Nakanishi vd., 2018; Hoang ve Tran, 2022; Io ve Lee, 2020; Said vd., 2024; Corte vd., 2023; Ivanov vd., 2018; Choi vd., 2020; Nakanishi vd., 2020), havalimanları (Hoang ve Tran, 2022; Corte vd., 2023) ve restoranlar (Fuste-Forne, 2021; Ruiz-Equihua vd., 2023; Zhu ve Chang, 2020) özelinde çalışıldığı görülmektedir. Literatürde yer alan çalışmaların sonuçları incelendiğinde; hizmet robotlarının benimsenmesine ve robot antropomorfizmine karşı misafirlerin algı ve tutumlarına yönelik çelişkili bulgular ortaya konulmuştur. Bazı çalışmalar, robot kullanımının turistler üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ifade ederken (Al Barakeh vd., 2019; Nomura vd., 2020; Stock ve Merkle, 2018), bazı çalışmalar ise turistler üzerindeki olumsuz etkisine dikkat çekmektedir (Fuste-Forne, 2021; Liu vd., 2021). Ayrıca, literatürde robot antropomorfizminin misafirler üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşan (Pinxteren vd., 2019) çalışmalara ulaşılmışken bazı çalışmalar ise, robot antropomorfizminin misafirler üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır (Io ve Lee, 2020; Kim vd., 2019; Mende vd., 2019; Yu, 2020). Dolayısıyla, hizmet robotu kabulü ve robot antropomorfizmi ile insanların tepkileri arasındaki ilişki hala belirsizliğini korumaktadır.

3. BİREYSEL YENİLİKÇİLİK

Araştırmanın üçüncü bölümünde araştırmanın bağımsız değişkenini oluşturacak olan bireysel yenilikçilik, yenilik, yenilik türleri ve kategorileri ile ilgili literatür bilgisine yer verilecektir.

3.1. Yenilik ve Yenilik Türleri

Yenilik kavramı, Latince "innovatuss", İngilizce "innovation" sözcüklerinin karşılığı olarak Türkçe dilinde yerini almıştır. Yenilik; yeni fikirlerin, ürünlerin, hizmetlerin ya da süreçlerin yaratılması olarak tanımlanabilmektedir. Yenilik, sadece var olmayan bir ürünün yaratılması değil, aynı zamanda mevcut olan ürün, hizmet ya da fikirlerin geliştirilmesidir. Yenilik, çoğunlukla teknolojik ilerlemelerle ilişkilendirilse de işletmeler, sağlık, kültür gibi diğer pek çok farklı alanda da gerçekleşmektedir. Yenilik kavramı, 1900'lerin başından beri literatürde yer kazanmaya başlamıştır. Schumpeter tarafından 1911 yılında ilk kez "kalkınmanın itici gücü" olarak tanımlanmıştır. Schumpeter'e göre, yenilik kavramı, daha önce üretilmeyen bir ürünün üretilmesi ya da var olan ürün ve hizmetlerin yeni bir biçim kazanarak piyasaya sunulması, yeni metotların keşfedilmesi, yeni üretim yöntemlerinin uygulanması, yeni tüketici pazarlarının açılması, yeni kaynakların keşfedilmesi ve yeni işletmelerin kurulması gibi unsurlarla ilişkilendirilmektedir. Schumpeter, yeniliklerin ekonomik gelişmenin önemli bir unsuru olarak bu süreci yaratıcı yıkım olarak adlandırmıştır. Girişimcilerin inovasyoncu rolleri ile piyasada dengeyi bozduklarını ve sürekli bir dinamizm yarattıklarını dile getirmiştir. Schumpeter'ın yenilik kavramı tanımı özetlenecek olursa (OECD, 2005);

- Yeni ürün ve hizmetlerin üretilmesi ya da mevcut ürün ve hizmetlerde değişikliğe gidilmesi,
- Daha önce uygulanmamış yeni üretim metotlarının kullanılması,
- Yeni pazarların açılması,
- Hammaddeler veya diğer girdiler için yeni kaynakların geliştirilmesi,
- Bir endüstride yeni pazar yapılarının oluşturulması.

Literatürde yenilik kavramı, araştırmacıların çalışma alanlarına göre farklı dayanaklarla ilişkilendirilerek pek çok farklı tanımlarla açıklanmıştır. Damanpour (1991), yeniliği; yeni ürünler ve hizmetlerin yanı sıra yeni süreçler, örgütsel yapılar ve örgüt üyeleri ile ilgili yeni plan veya programları içeren faaliyetlerdir şeklinde

tanımlamaktadır. Knight (1967) yeniliği, bir organizasyon ve ilgili çevre için yaratılan yeni bir değişikliğin benimsenmesi şeklinde tanımlamıştır. Yenilik kavramı ile benimseme ifadesinin birlikte kullanılması, herhangi bir organizasyonun yeni bir fikir edinmenin ötesine geçerek uygulamaya başladıklarını kastetmektedir. Knight, yeni fikirlerin bir organizasyona nasıl entegre edilebileceği sürecinin daha iyi anlaşılabilmesi adına inovasyonları sınıflandırmanın önemli olduğunu değinerek dört ana inovasyon türü sunmuştur: Ürün veya hizmet inovasyonları, üretim süreci inovasyonları, organizasyonel yapı inovasyonu ve insan inovasyonu (Knight, 1967).

Rogers (2013)'a göre yenilik, kişiler tarafından yeni olarak algılanan herhangi bir fikir, süreç ya da nesnedir. Drucker (2002) yeniliği; bir fikri yeni bir ürün olarak pazarlayabilmek ya da geliştirerek daha iyi bir ürüne ve hizmete dönüştürebilmektir olarak ifade etmektedir. Goldsmith ve Foxall (2003), yenilikçiliğin bireysel ve kurumsal olmak üzere iki şekilde görülebileceğini ifade etmektedirler. Bireysel yenilikçilik, insanların karakteri temel alınarak yeni şeyler denemeye istekli, risk alabilmek ve yeni deneyimlere açık olmak şeklinde tanımlanabilir. Birkinshaw vd. (2008), yenilik kavramını, yönetim uygulamaları perspektifinden ele alarak, bir organizasyonun örgütsel hedeflere giden yolda yeni yönetim modelleri, süreçleri, teknikleri ve yapılarının bulunması olarak ifade etmektedirler. Myers ve Marquis (1969) yeniliği fikir üretme, problem çözme ve uygulamaya geçmeden oluşan üç aşamalı bir süreç olarak ele almaktadırlar. Matthews (2003) yeniliği, mevcut ürünler ya da süreçlerde gerçekleşen kademeli iyileştirmelerin yanı sıra yeni fikirleri içeren radikal süreçleri, yeni teknoloji geliştirmeyi benimsemeyi içeren süreçler olarak tanımlamaktadır.

Yenilik, bir soruna yönelik etkili bir şekilde çözüm üretebilecek fikirlerin ortaya çıkmasıdır. Yenilik, ürün ya da hizmetin ilk kez piyasaya sunulması ile ekonomik bir değer yaratım sürecini ifade etmektedir. Araştırmacılar tarafından yapılan yenilik tanımları incelendiğinde, bazı araştırmacılar yeniliği yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi bakış açısıyla tanımlarken, diğerleri ise ürün ve hizmetlerin üretiminde ya da sunumunda yeni metotların geliştirilmesi olarak nitelendirmişlerdir. Bu bağlamda yenilik kavramına dair herkes tarafından kabul gören bir tanım olduğu söylenememektedir.

Literatürde yer alan tanımlardan hareketle yenilik kavramı, var olan bilgi birikimlerinin değerlendirilerek daha gelişmiş, daha fonksiyonel ve daha kaliteli yeni ürünler, hizmetler, yönetim modelleri, üretim süreçleri ve uygulamaları geliştirilmesi şeklinde tanımlanabilir.

Günümüzde teknolojinin hızlı bir şekilde evrildiği ve buna paralel olarak tüketicilerin isteklerinin de değiştiği görülmektedir. Bireyler kendi yeteneklerini, kültürlerini ve kapasitelerini artırmak için değişen dünyaya ayak uydurmaya çalışırken, işletmelerin de değişen tüketici isteklerini karşılayabilmek adına yeni fikirler, metotlar, modeller ve ürünler geliştirmeye çalışmaları kaçınılmazdır.

Yenilik konusu, farklı bakış açılarından temellendirilerek yapılan geniş tanımlar neticesinde birçok yenilik türünü barındırmakta ve farklı sınıflandırmalar ortaya çıkmaktadır. Yenilik ile ilgili birçok sınıflandırma ortaya konulmaya çalışılsa da aslında yenilik türlerinin birbirlerinden keskin çizgilerle ayrılamayacağını bilmek önemlidir.

Literatür incelendiğinde en temel ve yaygın sınıflandırma ürün, süreç, pazarlama ve organizasyonel yenilik olarak dört başlık altında incelenebilir. Yeniliklerin ürün üzerinde neden olduğu etkiyi göz önüne alarak yapılan başka bir sınıflandırma ise, radikal ve artımsal yenilik olarak ele alınmaktadır.

3.1.1. Ürün ve Hizmet Yeniliği

Ürün ve hizmet yeniliği, işletmelerin rekabet avantajı elde edebilmek ve koruyabilmek amacıyla gerçekleştirdikleri önemli bir stratejik faaliyettir. Bu yenilik türü, mevcut ürün ve hizmetlerin geliştirilmesi ya da en baştan yeni bir ürün ve hizmetin pazara sunulması ile ilgilidir. Tüketicilerin beklentileri doğrultusunda şekillenen ürün ve hizmet yenilikleri, işletmelerin rakiplerinden farklılaşma noktasında önemli bir fark yaratmaktadır. Üretilen ve iyileştirilen yeni ürünler, işletmelere yeni pazarların kapısını açabilir ve tüketici memnuniyetini artırabilir. Ürün yeniliklerinin, pazarlama yöneticileri tarafından kullanılabilecek en güçlü araçlardan biri olduğu söylenebilmektedir.

Ürün yeniliği, mevcut bir ürünün kalitesini, işlevselliğini ya da performansını artırabilecek değişiklikleri kapsayabilir. Sandvik ve Sandvik (2003), ürün yenilikçiliğini, işletmenin kendi içerisinde ya da pazarda yeni olan ürün olarak iki

şekilde ele almıştır. İşletme içerisindeki yenilik, işletmenin daha önce kullanmadığı ürünleri ifade etmektedir. Pazara yeni olan ürünler ise, pazarda var olmayan, bir ilki gerçekleştirecek ürünleri ifade etmektedir. Bu tür ürünler, işletme tarafından geliştirilebileceği gibi, başka pazar ya da endüstrilerden alınarak, uyarlanarak da sunulabilir. Öte yandan hizmet yeniliği, hizmet kalitesini iyileştirme, hizmet çeşitliliğini artırma ya da müşteri deneyimini zenginleştirebilecek değişiklikleri içerebilir. Turizm sektöründe robotların kullanılması, hizmet süreçlerinde ve teknoloji tabanlı hizmetlerin geliştirilmesi konusunda ürün ve hizmet yeniliğine örnek olmaktadır. Hizmet yeniliğine bir başka örnek, çevrim içi yemek sipariş sitesi olan yemeksepeti.com gösterilebilir. Hizmet dağıtım sürecinde gerçekleştirilen bu inovasyon sayesinde başarı kazanılmıştır. Konaklama alanında yaratılan bir başka hizmet inovasyonu ise, Airbnb tarafından gerçekleştirilmiştir. Müşterilerin konaklama biçimlerine bir yenisini ekleyen işletme, dünya çapında bir başarı elde etmiştir. Dolayısıyla, ürün ve hizmet yeniliği, işletmelerin sürdürülebilir büyüme ve başarı için kritik öneme sahip stratejik bir odak noktasıdır (Turunç ve Zeybekoğlu, 2022).

3.1.2. Süreç Yeniliği

Süreç yeniliği, işletmenin iç yapısına odaklanarak yeni bir üretim ve teslimat yönteminin geliştirilmesi ya da yenilenmesidir. Süreç yeniliği genellikle teknik, teknolojik, organizasyonel veya yönetimsel değişiklikleri içermektedir ve organizasyonun faaliyetlerini daha etkin, verimli ve rekabetçi hale getirebilmeyi amaçlamaktadır. Başka bir ifade ile süreç yeniliği, bir kuruluşun iş süreçlerini dönüştürmek, iyileştirmek ya da yeniden yapılandırmak amacıyla benimsediği stratejik bir yaklaşımdır. Süreç yeniliklerinin işletme mühendisliği, kalite yönetimi ve sürekli iyileştirme prensiplerini içeren bir yaklaşımı kapsadığı söylenebilmektedir. Süreç yeniliği çoğunlukla dijital dönüşüm, otomasyon ve veri analitiği gibi alanlardan faydalansa da her zaman teknolojik gelişmeleri ve değişiklikleri içermeyebilir. Bazen yenilik, organizasyonel kültür, liderlik yaklaşımları, iş süreçleri ile ilgili davranışsal ve yapısal değişikliklerden de oluşabilir (Oke vd., 2007).

Başka bir tanımda ise, süreç yeniliği işletme operasyonlarında yer alan tüm süreçlerin gözden geçirilip yeniden yapılandırılması, geliştirilmesi ve iyileştirilmesi yoluyla köklü değişikliklerin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Doğru tasarlanmış bir iş süreci, tüketicinin sesini ve bakış açısını içselleştirerek,

gereksinimlerini karşılayabilecek çıktılar üretmek için tasarlanmalıdır (Davenport, 1993: 15).

İşletmeler, performansı artırmak, maliyetleri düşürmek, iş akışını optimize etmek, kaliteyi artırmak, pazar paylarını artırmak ya da müşteri memnuniyetini iyileştirmek için süreç yeniliği gerçekleştirebilirler. Aynı zamanda, işletmelerin devrim niteliği taşıyan teknoloji kaynaklı değişen pazar koşullarına uyum sağlamalarına ve uzun vadeli sürdürülebilirlik sağlamalarına destek olmaktadır. Yapılan değişikliklerin yenilik olarak değerlendirilebilmesi için işletmeye değer kazandırması önemlidir. Örneğin, bir otel işletmesinin yeni bir rezervasyon sistemi geliştirmesi, süreç yeniliği olarak kabul edilebilir.

Süreç yeniliği ve ürün yeniliği, birbirini etkileyen ve kapsayan yenilik türleridir. Bir ürün yeniliği kapsamında süreç yeniliği gerçekleştirilebilir ya da süreç yeniliği, ürün yeniliğinin başarısını artırabilir. Bu bağlamda, bu iki yenilik türü karşılıklı bir ilişki içerisinde olup, bir bütünün tamamlayıcılarıdır.

3.1.3. Pazarlama Yeniliği

Günümüzün hızla değişen ve yoğun rekabet içeren iş dünyasında, işletmelerin sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde edebilmeleri ve pazar paylarını artırabilmeleri için yenilikçi pazarlama stratejilerine ihtiyaçları vardır. Pazarlama yeniliği, işletmelerin pazarlama karmasında (ürün, fiyat, tutundurma, dağıtım) yaratıcı ve özgün çözümler geliştirmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu yenilikler, klasik pazarlama uygulamalarından farklılaşarak tüketiciye değer katmayı hedeflemekte ve müşteri memnuniyetini artırmayı sağlamaktadır (Gupta vd., 2016). Lin vd. (2010), pazarlama yeniliğini; pazar araştırması, fiyat belirleme stratejisi, pazar segmentasyonu, reklam promosyonları, perakende kanalları ve pazarlama bilgi sistemleri ile ilişkilendirmektedir.

Pazarlama karması çerçevesinde pazarlama yeniliği ürün, fiyat, dağıtım ve tanıtım olmak üzere farklı şekillerde ortaya çıkabilir (Naidoo, 2010). Ürün yeniliği, yeni bir ürün geliştirilmesi ve pazara sunulması anlamına gelmektedir. Fiyat yeniliği, fiyatlandırma stratejilerinde yapılan değişiklikleri ve tüketicilere farklı fiyatlandırma seçeneklerini içermektedir. Dağıtım yeniliği, ürün ve hizmetlerin tüketiciye ulaştırılma şeklindeki değişiklikleri ve yeni dağıtım kanallarının kullanılmasını ifade etmektedir. Tanıtım yeniliği ise, reklam, halkla ilişkiler ve satış promosyonları gibi tutundurma

faaliyetlerinde yapılan yenilikleri kapsar ve tüketicilere farklı iletişim stratejileri sunmaktadır. İşletmelerin, pazarlama yeniliği uygulamak istediklerinde ilk adım olarak, tüketici ihtiyaçlarını analiz etmeleri gerekmektedir. İşletmeler, tüketicilerin taleplerine ve pazarlama trendlerine göre pazarlama stratejilerini güncelleştiklerinde müşteri memnuniyeti artıracaktır. Belirsiz bir rekabet ortamında kâr amacı gütmeyen organizasyonların bile paydaşlarıyla sürekli ilişkilerin sürdürülmesi çok önemlidir. Bu nedenle işletmelerin iyi ilişkileri sürdürebilmek için farklılaştırılmış iletişim yeteneklerine ihtiyaçları vardır. Ürünün üretiminden satışına kadar tüm süreçte rekabet avantajı sağlayabilmek adına yenilik stratejileri önerilmektedir. Bu bağlamda pazarlama yeniliği, işletmelerin değerlerini artmak ve talebi karşılamak için pazarlama stratejilerinde yaratıcı ve özgün fikirler geliştirmesi ve uygulaması anlamında büyük önem taşımaktadır (Na vd., 2019).

3.1.4. Organizasyonel Yenilik

Organizasyonel yenilik, bir kuruluşun mevcut iş uygulamalarını, yapılarını, kültürlerini, süreçlerini veya yönetim yaklaşımlarını değiştirerek yeni bir bakış açısı kazandıran bir girişimdir. Bu tür yenilikler, işletmelerin stratejik hedeflerini desteklemek, rekabet avantajı sağlamak ya da değişen pazar koşullarına uyum sağlamak amacıyla gerçekleştirilmektedir. Organizasyonel yenilik hem kurum içerisindeki hem de dışındaki değişimleri içerebilir ve bir dönüşüm sürecinin bir parçası olarak ortaya çıkmaktadır (Damanpour, 1992).

Organizasyonel yenilik, mevcut yönetim pratiği, iş süreçleri ve iş modelleri ile ilgili radikal değişikliklerle ilişkilendirilebilir. Bu değişiklikler, işletmelerin daha etkin, verimli ve rekabetçi olabilmeleri için yapılmaktadır. Örneğin, kültürel yenilik kapsamında bir işletmenin çalışanlarının tutumları, değerleri ve davranışlarında değişikliklere gidilebilir. Yapısal yenilik kapsamında, bir işletmenin departmanları arasındaki ilişkileri, hiyerarşiyi veya iş süreçlerini değiştirirken, stratejik yenilik ise, işletmelerin uzun vadeli hedeflerini ve yol haritalarını etkileyen büyük ölçekli değişiklikleri kapsamaktadır (Damanpour, 1991; Damanpour, 1996). Başka bir örnek ise, bir işletmenin dış kaynak kullanımından faydalanmaya başlaması, organizasyonel yeniliktir.

3.1.5. Radikal ve Artımsal Yenilik

Yenilikler, meydana getirdikleri etkiler göz önüne alındığında düzeyine göre radikal ve artımsal olarak iki şekilde ele alınmaktadır. Radikal yenilik, mevcut durumu tamamen dönüştüren ve çoğunlukla yeni bir endüstri standardı ya da paradigması oluşturan köklü değişiklikleri ifade etmektedir. Radikal yenilikler, genellikle piyasayı ve sektörleri sarsarak mevcut ürün ve hizmetlerin yerini alırlar. Bu tarz yenilikler, yüksek oranda risk ve belirsizlikler taşımakla beraber, yüksek kazançlar ve rekabet avantajı potansiyeli sunmaktadır. Örnekler arasında Apple firmasının iPhone'u piyasa sürmesi ve elektrikli araç teknolojisinde ilerlemelerin gerçekleşmesi bulunmaktadır. Buradan çıkarılabileceği üzere, radikal yenilikler uzun vadeli stratejik planlama ve büyük ölçekli yatırımlar gerektirmektedir. Artımsal yenilikler ise, mevcut ürünler, süreçler ya da hizmetler üzerindeki küçük çaplı değişikliklerdir. Artımsal yenilikler, mevcut olan ürünleri iyileştirmeyi amaçlar ve daha düşük riskler barındırmaktadır. Bu tür yenilikler, tüketici geri bildirimine dayalı olarak devamlı gerçekleştirilen küçük iyileştirmeleri içerebilir. Artımsal yenilikler, genellikle kısa vadeli ve operasyonel odaklıdır. Örneğin, bir arabanın güncellenmiş bir modeli ya da bir yazılımın güncellemeleri bu tarz yenilikler arasındadır (Atakan, 2017).

3.2. Yenilikçilik ile İlişkili Kavramlar

Yenilik terminolojisi, temelde birbirine bağlı ve sonuçları bakımından yakından ilişkili birçok kavramı içermektedir. Bu kavramlar yenilikçilik kavramı ile karıştırılmakta ve eş anlamlı olarak görülmektedir. Bu bölümde yaratıcılık, girişimcilik, icat (buluş), teknoloji ve arge kavramlarına değinilecektir.

3.2.1. Yaratıcılık

Yaratıcılık, yenilikçilik sürecinde önemli rol oynayan temel bir kavramdır. Yaratıcılık, yeni fikirlerin üretilmesi, sorunlara yönelik yenilikçi çözümler geliştirilmesi, yeni ürün ve hizmetlerin sunulması sürecinde kritik bir faktördür. Yaratıcılık, farklı alanlardaki birbirinden bağımsız şeyler arasında bağlantı kurabilme yeteneği olarak tanımlanabilmektedir. Birbirleriyle bağlantısı olmayan nesnelerin, düşüncelerin, ürünlerin bir arada kullanılarak yeni fikirlere dönüştürülme süreci olarak da ifade edilebilir. Bireylerin mevcut bilgi, deneyim ve içsel motivasyonlarından yola çıkarak yeni ve özgün fikirler üretme yeteneği olarak yaratıcılık, sıra dışı ve beklenmedik bağlantılar kurma ve farklı bakış açılarını ele alma süreçlerini

içermektedir. Bu bağlamda, yaratıcılık hem sanatsal ve kültürel alanlarda hem de iş ve akademi dünyasında önemli bir kazanım yaratmaktadır (Sternberg, 2006; Boden, 2004).

Yaratıcılık, bir fikrin keşfedilmesi ve o fikrin geliştirilmesi süreci ile ilgiliyken, yenilikçilik bu fikirden değer yaratılması ve ekonomik çıkarlar doğrultusunda kullanılması ile ilgilidir. İşletmeler, son derece belirsiz yoğun bir rekabet ortamında hayatta kalmak, uyum sağlamak, rekabet avantajı elde edebilmek için çalışanlarının yaratıcı özelliklerinden yararlanmaya ihtiyaçları vardır. Çalışanların yaratıcı potansiyelleri sayesinde organizasyonel yenilik, değişim ve rekabetçiliğin temelleri atılabilir (Zhou ve George, 2003: 548).

Yaratıcılığın doğasını ve belirleyicilerini açıklamaya çalışan araştırmacıların bazıları, yaratıcılığın temelinde olan bireysel farklılıkları tanımlamaya odaklanmışlardır. Buna göre, her bireyin belli bir noktaya kadar yaratıcılık potansiyeli olsa da belirli özelliklere sahip bazı bireylerin daha fazla yaratıcı potansiyele sahip olduğu ifade edilmiştir (Feist, 1998). 15 yıllık gözleme dayalı bir çalışmanın sonuçlarına göre, yaratıcılığı yüksek bireyler meraklı ve dünyayı sorgulayan, değişime ve belirsizliğe kolayca adapte olabilen, analitik düşünme becerisine sahip, içsel motivasyonu olan, tutkulu ve risk alabilen kişiler olarak tanımlanmıştır (Barron ve Harrington, 1982). Bu özelliklere sahip bireyler, işletmelerde yaratıcı fikirleri hayata geçirerek yeniliklerin başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, yaratıcılık, yenilik ve ilerleme süreçlerinde önemli bir dinamik olarak kabul edilmekte ve aralarında yakın bir ilişkinin olduğu söylenebilmektedir.

3.2.2. İcat

İcat, bir ihtiyacı karşılayabilmek ya da bir problemi çözebilmek için yaratılan yeni bir ürün, yöntem, süreç ve fikirlerdir. İcatlar genellikle insan yaşamını kolaylaştırmak, verimliliği artırmak, yeni fırsatlar yaratmak ve çevresel, sosyal, ekonomik sorunları çözebilmek adına gerçekleştirilmektedir. İcatlar, bireylerin bilgi birikimlerinden, deneyimlerinden ve teknolojiden faydalanarak, yaratıcılığın bir sonucu olarak ortaya çıkar. Öne sürülen yeni bir bilgi ya da fikirler, kullanıma uygun bir ürün veya hizmete dönüştüğünde yenilik meydana gelmektedir. Bu nedenle, icatlar yenilikçi düşünme sürecinin bir ürünüdür. İcatların ticari bir sonuca ve değere dönüşmesiyle yeniliklerin oluştuğunu söyleyebilmek mümkündür. İcat süreci, yeni

fikirlerin yaratılması ve bunların kullanılabilir hale getirilebilmesi için yapılan bütün çabaları kapsamaktadır.

Schumpeter'in görüşüne göre, icattan yeniliğe geçişi mümkün kılan bir sürecin varlığı söz konusuyken, Roberts (2007) yeniliği icadın dönüşüme uğramış hali olarak tanımlamaktadır (Danışman, 2015). Roberts'a göre, icatlar yeni bir varlığı keşfetmeyi ifade ederken, bu keşfin üretimde ve pazarda kullanılması yeniliği ifade etmektedir (Roberts, 2007). İcatların yenilik olarak kabul edilebilmesi için öncelikle hayata geçmiş olması ve topluma değer sağlayabilecek nitelikte olması gerekmektedir. Dolayısıyla icatlar teknik anlamda bir değer yaratırken, yenilikler ekonomik değer yaratmaktadır.

3.2.3. Girişimcilik

Girişimcilik, ekonomik ve sosyal sistemde yeni iş fırsatlarını tanımlama, değerlendirme ve bu fırsatları karlı ve sürdürülebilir işletmelere dönüştürme sürecidir. Başka bir ifade ile girişimciliğin, belirsizlik ve riski gibi birçok engelin üstesinden gelerek yeni fikirlerin sunulması süreci olarak tanımlanabilmektedir (Venkataraman, 2001). Bu kavram, Josep Schumpeter'in yenilik teorisinden ilham alarak, yenilikçi düşünce ve uygulamaların ekonomik büyüme ve kalkınma üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır. Girişimcilik, sadece yeni bir iş kurmayı değil, aynı zamanda mevcut işletmelerin yenilikçi stratejiler ile yeniden yapılandırılmasını da içermektedir. Bu bağlamda girişimciler, risk alabilen, fırsatları görebilen ve bunları ekonomik değer yaratabilecek şekilde yönetme kapasitesine sahip bireyler olarak tanımlanmaktadır (Orhan, 2010).

Girişimcilik ve yenilikçilik, modern ekonomi teorilerinde sıkça birlikte ele alınan ve birbirini tamamlayan iki önemli kavramdır. Girişimcilik, ekonomik kalkınmanın yanı sıra toplumsal değişim ve inovasyonun da temel itici gücü olarak kabul edilmektedir. Girişimcilerin, fırsatları ekonomik bir değere dönüştürebilmesi için inovasyon gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla, girişimcilik ve yenilikçilik arasındaki ilişkinin iki kavramın birbirini beslemesi ve desteklemesi temeline dayandığını söyleyebilmek mümkündür (Chell, 2007). Girişimciler, yenilikçilik özellikleri ile piyasada rekabet avantajı elde edebilir. Yenilikçilik, girişimcilere yeni ürün ve hizmetler geliştirme, yeni pazarlara girme ve operasyonel verimliliği artırma fırsatları sunmaktadır. Bu bağlamda yenilikçilik, girişimciliğin

temel bir bileşeni olarak görülebilir çünkü yenilikçi fikirler olmadan girişimcilerin sürdürülebilir rekabetçi işletmeler kurmaları zorlaşmaktadır. Sonuç olarak, girişimcilik ve yenilikçilik arasındaki ilişki karşılıklı bağımlılığa dayanmakta olup, aralarındaki bu dinamik etkileşim hem ekonomik hem de sosyal düzlemde değer yaratmaktadır (Sahut ve Peris-Ortiz, 2014).

3.2.4. Teknoloji ve Ar-Ge

Teknoloji, insan hayatını kolaylaştırmak, verimliliği artırmak amacıyla bilimsel bilginin pratik uygulamalara dönüştürülmesi olarak tanımlanabilir. Ar-Ge faaliyetleri ise, yeni bilgi elde etmek ve mevcut bilgiyi yeni uygulamalara dönüştürebilmek amacı ile yapılan sistematik çalışmaların bütünü olarak tanımlanabilir. Teknoloji ve Ar-Ge arasındaki ilişki, yenilikçi süreçlerin ve ürünlerin çıkmasında kritik bir rol oynamaktadır. Ar-Ge faaliyetleri, teknolojik ilerlemelerin temelini oluşturur ve bu ilerlemeler, ekonomik büyüme, rekabet gücü ve toplumsal refahın artırılması için hayati öneme sahiptir. İşletmeler, sürdürülebilir rekabet avantajı elde edebilmek için Ar-Ge yatırımlarına öncelik verir ve bu süreçte yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesini hedefler. Böylece, bu iki kavram birbirini tamamlayan ve ekonomik sistemde sürekli bir dönüşüm ve yenilik sağlayan unsurlar olarak değerlendirilebilir (Gemici ve Öztürk, 2020).

İşletmeler, Ar-Ge ve teknoloji konusunda bütüncül bir yaklaşım benimsemelidir. Başarılı bir teknoloji yönetimi, inovasyon çabalarını hızlandırmalıdır. Teknoloji ve Ar-Ge, yenilikçilik bağlamında önemli bir rol oynasa da bu unsurlar yenilikçiliğin nihai amacı olarak değil, birer araç olarak değerlendirilmelidir. Günümüzde, Endüstri 5.0 ve dijital dönüşüm gibi küresel ölçekte belirleyici olan yeniliklere uyum sağlayabilmek isteyen işletmeler, kaynaklarının çoğunu Ar-Ge ve teknoloji yatırımlarına tahsis etmekte ve yenilikçi ürünler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Örneğin, turizmde sektöründeki işletmeler, geliştirilen yeni teknolojilerden faydalanmakta ve yenilikçi adımlar atarak hizmetlerin iyileştirilmesini sağlamaktadır. Ancak, müşterilerin ihtiyaçlarını ve çözülmesi gereken sorunları iyi analiz edemeden gerçekleştirilen teknoloji yatırımları, beklenen geri dönüşleri sağlayamamaktadır. Dolayısıyla, teknoloji ve Ar-Ge'nin işletmelerin hedefledikleri iş modelleri doğrultusunda bir araç olarak konumlandırılması, daha etkili sonuçlar elde edilmesine olanak tanımaktadır (Dundbo vd., 2007; Zerenler vd., 2007).

3.3. Bireysel Yenilikçilik Kavramı

Bireysel yenilikçilik, kişilerin yeni ve farklı fikirleri, ürünleri, süreçleri veya hizmetleri benimseme ve uygulama yeteneği ve istekliliği olarak tanımlanabilir. Bu kavram, insanların değişime ve yeniliğe açık olma derecelerini belirler ve genellikle bireylerin yeni teknolojileri veya yöntemleri ne kadar hızlı ve kolay benimsediklerini ölçmek için kullanılır. Bireysel yenilikçilik hem kişisel gelişim hem de organizasyonel başarı açısından büyük önem taşır çünkü yenilikçi bireyler, genellikle değişen çevre koşullarına hızlı uyum sağlarlar ve organizasyonların rekabetçi kalabilmesine katkıda bulunurlar. Kılıçer ve Odabaşı (2010), bireysel yenilikçiliği ‘’bireylerin yeniliklere karşı isteklilik göstermesi, yenilikleri içselleştirip uygulayabilmesi, yeniliklerle ilgili olumlu tutumlar sergilemesi ve yeniliklerin sağladığı faydaları değerlendirebilmesi’’ olarak tanımlamaktadır. Bireysel yenilikçilik, bireylerin içinde bulundukları toplumda yer alan diğer bireylerle olan ilişkileri doğrultusunda yenilikleri daha hızlı veya daha yavaş benimseme yetisi olarak ifade edilmektedir (Hurt, Josep ve Cook, 1977).

Midgley ve Dowling (1978), bireysel yenilikçiliği bireyin yeni fikirlere açıklık düzeyi ve başkalarının deneyimlerinden bağımsız olarak yenilikçi kararlar alabilme yetisi olarak tanımlamışlardır. Kamien ve Schartz (1982) ise yenilikçiliği, temel araştırmadan buluşa, geliştirmeye ve ticarileştirmeye kadar yeni bir ürün veya üretim aracının ortaya çıkmasını sağlayan tüm faaliyetleri kapsayan bir bütün olarak tanımlamışlardır. Rogers (1995), yenilikçiliği yeniliğin sosyal sistemdeki kurumlar veya bireyler tarafından erken benimsenme derecesi olarak ifade edilmiştir.

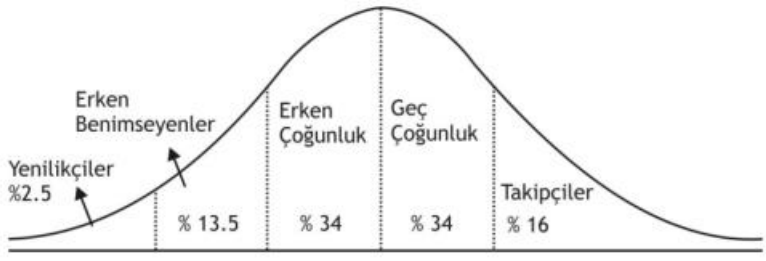
Yenilikçilik konusu ile ilgilenen araştırmacılar, yenilikçiliğin bireyler arasında bir kişilik özelliği olarak nasıl geliştiği ve neden bazı bireylerin yeniliklere olumlu yanıt verirken, diğerlerinin bu yeniliklere karşı çıktığı konusuyla ilgilenmişlerdir. 1960’lı yıllarda Iowa State Üniversitesi’nde doktora çalışmaları yürüten Everett M. Rogers, farklı alanlarda yapılan araştırmalardan yola çıkarak ve farklı görüşleri sentezleyerek, yeniliğin yayılması kavramını ‘’Yeniliklerin Yayılması (Diffusion of Innovation)’’ adını verdiği bir model ile ortaya koymuştur. Sosyal sistem içerisindeki bireyler, yenilikleri farklı zaman dilimlerinde benimsemektedir. Rogers (1995)’in ortaya koyduğu bu yayılma kuramı, yeniliğin sosyal sistem içerisindeki bireylere nasıl yayıldığını sade bir şekilde ortaya koymasından ötürü farklı bilim alanları tarafından

da kabul görmüş ve temel alınmıştır. İletişim, teknoloji, pazarlama, siyaset ve eğitim gibi pek çok bilim alanında kullanıldığı görülmektedir.

Rogers'ın ''Yeniliklerin Yayılması Modeli'', bireylerin yenilikleri benimsemesinde etkili olan faktörleri belirlemenin yanı sıra, bireyleri benimseme hızlarına göre sınıflandırarak S-eğrisini ortaya koyması açısından önem taşımaktadır. Rogers, yeniliklerin yayılma sürecini dört temel unsurla açıklamaktadır: yenilik, sosyal sistem, iletişim kanalları ve zaman. Yeniliğin yayılmasını açıklayan bu unsurlar şu şekilde sıralanabilir:

1) Yenilik: Yenilik, birey tarafından yeni olarak görülen bir fikir, uygulama veya nesnedir.
2) İletişim kanalları: Katılımcıların ortak bir anlayışa ulaşmak amacıyla bilgi oluşturma ve paylaşma sürecidir. Yayılma, karşılıklı paylaşılan bilgilerin kullanıldığı bir iletişim türüdür.
3) Zaman: Yeniliğin benimsenmesi için gerekli olan süre.
4) Sosyal sistem: Ortak bir amacı gerçekleştirmek için birlikte çalışan, birbirine bağlı küçük birimlerden oluşmaktadır. Bu sistemin üyeleri bireyler, gayri resmi gruplar, organizasyonlar veya alt sistemler olabilir.

Rogers, bireyleri yeniliği kullanmaya başladıkları zaman dilimine göre belirli kategorilere ayırmaktadır. Bu kategoriler ''yenilik benimseme kategorileri'' olarak adlandırılmış ve kategorilerin dağılımını gösteren grafiğe S-eğrisi adı verilmiştir. Şekil 3.1.'de görülebileceği üzere, bu kategoriler beşe ayrılmaktadır:



Şekil 3.1. Rogers'ın yenilikçilik kategorileri

Yenilikçiler (%2,5), yeni fikirleri denemeye istekli, risk almaktan çekinmeyen ve vizyon sahibi bireylerdir. Bunları takip eden yeniliği erken benimseyen öncüler (13,5) ise diğer bireylere yenilikler konusunda rehberlik eden ve bilgilendiren

kişilerdir. Ortalama eğrinin solunda yer alan %34'lük dilimi oluşturan sorgulayıcılar, yenilikler karşısında temkinli ve dikkatli davranırlar. Ortalama eğrinin sağında yer alan %34'lük dilimde bulunan kuşkucular ise yeniliklere karşı şüpheci ve çekingen bir tutum sergileyerek, toplumun çoğunluğunun yeniliği benimsemesini beklerler. En geride kalan gelenekçiler (%16) ise değişime direnç gösteren, yenilikleri en son benimseyen ve öncelikle yeniliğin sonuçlarını gözlemlemeyi tercih eden bireylerdir (Rogers, 1995).

3.4. Bireysel Yenilikçilik ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Lu vd. (2005), yaptıkları çalışmada, kablosuz mobil teknolojisi benimseme niyeti ile sosyal etkiler ve kişisel yenilikçilik arasındaki ilişkileri test etmişlerdir. Yapısal eşitlik modellemesi ile teknoloji kabul modeli değişkenlerinden algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı ile kişisel yenilikçilik ve sosyal etkiler arasında güçlü ilişkiler ortaya koyulmuştur. Çalışmanın bulgularına göre, algılanan faydalılık ve kullanım kolaylığı gibi davranışsal inançların kablosuz mobil teknolojilerin benimsenme niyetleri üzerinde birincil açıklama gücüne sahip olduğu ifade edilmektedir. İnovasyonların benimsenmesi konusunu açıklayabilmek için teknoloji kabul modeli doğrulanmıştır.

Yeniliklerin yayılması kuramına dayanarak, Agarwal ve Prasad (1998) bireylerin teknolojiler hakkında inançlar geliştirdiklerini, inançları çeşitli medyalardan aldıkları bilgiyi sentezleyerek oluşturduklarını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışma, bireylerin nasıl yeni bilgi teknolojilerini benimsediğine dair daha fazla ışık tutabilecek bir yapıyı kavramsal ve operasyonel olarak tanımlama amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, daha yüksek kişisel yenilikçiliğe sahip bireylerin hedef teknoloji hakkında daha olumlu inançlar geliştireceği ifade edilmiştir. Araştırmacılar, kişisel yenilikçiliği belirli bireylerde var olan ve diğerlerinde olmayan risk alma eğilimini simgeleyen bir özellik olarak tanımlamış ve bilişsel bilgi teknolojilerini benimseme niyetinde en önemli etkinin, birey ile ilgili faktörlerle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çabuk vd. (2014), yaptıkları çalışmada teknoloji kabul modeli değişkenlerini kullanarak, satış gücünün kişisel yenilikçiliğinin teknoloji kabulü üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Kartopu örnekleme yöntemi kullanılarak 220 satışçıya anket uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, kişisel yenilikçiliğin algılanan kullanım

kolaylığı ve buraları algılanan fayda üzerinde olumlu ve direkt etkisinin olduğu ortaya çıkarılmıştır. Dolayısıyla kişisel yenilikçiliğin, teknoloji kullanmaya yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

Lewis vd. (2003), 161 akademisyen ile gerçekleştirdikleri çalışmada, bireylerin teknoloji kullanımına yönelik kişisel inançların, sonraki davranışlarına etkisini ele almışlardır. Çalışmanın bulgularına göre, teknoloji kullanımına yönelik inançların ve yeni teknolojiye karşı tutumların, üst düzey yönetim desteği, bireysel yenilikçilik ve öz yeterlilik gibi bireysel faktörlerden etkilenebileceği tespit edilmiştir. Bireysel yenilikçiliğin, algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı ile önemli ilişkilere sahip olduğu bulunmuştur.

Özgür (2013), bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ve bireysel yenilikçilik özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemek adına 165 katılımcı ile anket çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, öğretmen adaylarının çoğunluğunun sorgulayıcılar, öncüler ve yenilikçiler kategorisinde yer aldığı görülmektedir. Ayrıca, bireysel yenilikçilik ve eleştirel düşünme eğilimi arasında pozitif yönde ve orta seviyede bir ilişki olduğu ve eleştirel düşünme eğiliminin bireysel yenilikçiliğin yordayıcısı olduğu ifade edilmektedir.

Abubakre vd. (2022), dijital girişimcilik başarısını belirleyen davranış ve özellikleri belirlemek adına bilgi teknolojisi kültürü, kişisel yenilikçilik ve bilgi teknolojileri projelerindeki deneyimi teorik kavramlar olarak ele almış ve dijital girişimcilik başarısını açıklayan davranış ve özellikleri tahmin eden bir araştırma modeli sunmuşlardır. Literatür taramasına dayanarak oluşturulan bu araştırma modelini test etmek için Nijerya'da bulunan Yabacon Vadisi ve Lagos'ta faaliyet gösteren 750 dijital girişimciden oluşan bir örneklemi anket yoluyla test etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, bilgi teknolojisi kültürünün dijital girişimcilik başarısını elde etmede önemli bir etkisi olduğu söylenmektedir. Ayrıca kişisel yenilikçilik ve bilgi teknolojileri projelerindeki deneyimin dijital girişimcilik başarısında kritik değişkenler olduğu tespit edilmiştir.

Örün vd. (2015), tarama modeline dayalı olarak tasarladıkları çalışmalarında, tabakalı örnekleme yöntemi kullanarak 422 öğretmen adayının teknoloji tutum düzeyleri ile bireysel yenilikçilik özellikleri arasındaki ilişkiyi ele almışlardır.

Çalışmanın bulgularına göre, öğretmen adaylarının teknoloji kabul tutumları ile yenilikçilik özellikleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Lee vd. (2007), yaptıkları çalışmada, gezginlerin doğuştan gelen yenilikçi kişiliklerinin çevrim içi alışveriş davranışları üzerindeki etkisini ele almışlardır. Akılcı eylem teorisi teorik bir arka plan olarak kullanılarak, tutum ve öznel normun gezginlerin alışveriş niyetleri üzerindeki etkisinin kişisel yenilikçilik ile ilişkili olup olmadığını test etmek amacıyla anket gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, kişisel yenilikçiliğin tutum ile etkileşime girerek arama ve satın alma niyetini etkilediğini gösterdi. Genel olarak, gezginlerin yenilikçilik düzeyi ne kadar yüksekse, tutumun seyahatle ilgili ürünleri çevrim içi arama ve satın alma niyetine yol açma olasılığının o kadar yüksek olacağı ifade edilmiştir.

Im vd. (2003), doğuştan gelen tüketici yenilikçiliği, kişisel özellikler ve yeni ürün benimseme davranışı arasındaki ilişkileri ele almak amacıyla 269 anket verisi toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, tüketici elektroniği kategorisinde yeni ürün sahipliğinin yaş ve gelir gibi kişisel özelliklerin, genelleştirilmiş bir kişilik özelliği olarak doğuştan gelen tüketici yenilikçiliğinden daha güçlü bir öngörücüsü olduğu tespit edilmiştir. Tüketici yenilikçiliği ile yeni ürün benimseme davranışına olan bağlantının zayıf olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, tüketici yenilikçiliğinin genelleştirilmiş bir yenilikçi yatkınlık olarak yeni ürün benimseme davranışı ile belirgin bir ilişkisinin olmadığını desteklemektedir. Ayrıca, kişisel özelliklerin doğuştan gelen tüketici yenilikçiliğini etkilemediğini ve doğuştan gelen tüketici yenilikçiliği ile yeni ürün benimseme davranışı arasındaki ilişkiyi modere etmediği ifade edilmektedir.

Li vd. (2023), akıllı ürün özelliklerinin tüketicilerin tutumlarını ve etki mekanizmasını nasıl etkilediğini anlamak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, psikolojik güçlendirme çerçevesinde akıllı ürün özellikleri ile tüketicilerin benimseme niyeti arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Çalışma, yapay zekâ endüstrisinin oldukça gelişmiş olduğu Çin'de çevrim içi bir platform aracılığı ile toplanan anket verileri analiz edilerek gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, yenilikçiliği yüksek olan tüketiciler, akıllı ürünlere daha fazla ilgi göstermektedir. Yenilikçi tüketiciler, akıllı ürünleri denemeye daha isteklidir ve kendi yeteneklerine daha çok güvenmektedir.

Zhang vd. (2017), Y kuşağı tüketicilerini mobil teknoloji kullanarak firmalarla birlikte değer yaratma faaliyetlerine katılmaya teşvik eden faktörleri inceledikleri çalışmada, yeniliklerin yayılması teorisine dayanarak bir model geliştirmişlerdir. Önerilerin ilişkileri test etmek için anket yöntemi kullanılmış ve 889 geçerli yanıt elde edilmiştir. Sonuçlara göre, teknolojinin kullanım kolaylığı ve tüketici yenilikçiliği gibi faktörler Y kuşağının mobil platformlar aracılığıyla değer yaratma faaliyetlerini katılma eğilimini etkilemektedir. Yenilikçi Y kuşağı tüketicilerinin, yenilikçi olmayan akranlarına göre mobil teknoloji aracılığıyla değer yaratma faaliyetlerine daha fazla katıldığı görülmektedir.

Mendez-Suarez vd. (2023), tüketicilerin yapay zekâlı tabanlı ürünleri kabul edip etmediklerini ve sosyo-demografik özelliklerin ve yenilik tutumlarının yapay zekâ tabanlı ürünlerin kabulünü nasıl etkilediğini araştırmak amacıyla, 18 yaş ve üzeri İspanyol vatandaşlar ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlara göre, inovasyona yönelik tutumların robotlar ve yapay zekâ hakkındaki görüşleri etkilediğini göstermektedir. İnovasyona yönelik negatif tutumların yapay zekâ hakkında negatif görüşlerle ilişkilendirildiği görülürken, inovasyona yönelik pozitif tutumların robotlar ve yapay zekâ hakkında pozitif görüşlerle ilişkilendirildiği görülmektedir. Ancak, yaş ve sosyo-ekonomik durum bu önemli ilişkiyi ılımlılaştırabilir, böylece iyi bir sosyo-ekonomik duruma sahip gençlerin robotlar ve yapay zekâ hakkında daha olumlu bir görüş sergilemesinin mümkün olduğu ifade edilmektedir. Bulgulara göre, daha yaşlı insanların bu tür teknolojiye daha olumsuz görüşlere sahip olduğunu göstermektedir. Sosyo-ekonomik durumla ilgili olarak, sonuçlar daha yüksek sosyo-ekonomik düzeydeki insanların yapay zekâya daha olumlu bir yatkınlığa sahip olduğunu göstermektedir ve daha yüksek eğitim seviyesine sahip insanların yeni teknolojileri daha olası kabul edecekleri ve daha az beceri ile donanmış işçilerin robotları daha olumsuz göreceği düşüncelerini güçlendirmektedir.

Park ve Lee (2022), yaptıkları çalışmada tüketici yenilikçiliğinin ve dijital okuryazarlığın yeni teknoloji tabanlı medya hizmetlerinin benimsenmesi ve genişlemesindeki önemini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma bulgularına göre, yenilikçi eğilimlere sahip tüketicilerin, yeni teknoloji hizmetine olan isteklerine dayanarak teknoloji tabanlı medya hizmetlerinden daha fazla yayın içeriği kullandıkları tespit edilmiştir. Ayrıca sonuçlar, tüketici yenilikçiliğinin dört boyutunun dijital okuryazarlık aracılığıyla teknoloji tabanlı medya hizmetleri kullanımı üzerinde

dolaylı ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, dijital okuryazarlığın, tüketici yenilikçiliğinin yanı sıra yeni dijital hizmetlerin yayılmasında da önemli bir rol oynadığı ifade edilmektedir.

Lassar vd. (2005), kişisel yenilik tutumlarının, internetle ilgili öz yeterliliğin, web kullanım türünün ve demografik özelliklerin online bankacılık hizmetlerinin benimsenmesini nasıl etkilediğini incelemek amacıyla teknoloji kabul modeli ve yenilik benimseme çerçevesine dayandırdıkları çalışma verilerini anket aracılığı ile elde etmişlerdir. Online bankacılık hizmetlerini benimsemenin etkilerini keşfetmek için doğuştan gelen tüketici yenilikçiliği ile internet alanıyla ilgili veya gerçekleşmiş yenilikçilik arasında bir ayrım yapılmış ve veriler, lojistik regresyon kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma bulgularına göre, gerçekleşmiş yenilikçilik ile online bankacılık arasındaki pozitif ilişki doğrulanırken, şaşırtıcı bir şekilde genel pazar yenilikçiliğin online bankacılık ile negatif bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Bae vd. (2021), yaşlanma sürecinde tüketici yenilikçiliğini anlayabilmek adına, yaşlı tüketicilerin neden daha az yenilikçi olduklarını ve yaşa bağlı değişim farkındalığının yeniliklerin benimsenmesini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Çalışma, 50 yaş ve üstü 200 yaşlı tüketici üzerinde anket yapılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma bulgularına göre, yaşa bağlı değişim farkındalığının yaşlı tüketicilerin yeni ürünleri benimseme eğilimlerini azalttığını göstermektedir. Bir başka bulgu ise, yaşlı bireyler yaşlı insanlar olarak olumsuz görüldüklerini hissettiklerinde, başkalarına karşı yetersizliklerini doğrulayacak durumlardan kaçınmak için yenilikçiliklerini kısıtlamaktadırlar. Başka bir ifade ile, en yeni ürünleri denemezlerse, başkalarının önünde hata yapma olasılıkları daha az olmaktadır. Yaşlı insanlar, çevrelerindeki insanlardan daha fazla korkabilir ve yeni şeyler denemede başarısız olduklarında kendilerini bu tür olumsuz stereotiplerle değerlendirebilirler. Çalışma, yaşlı yetişkinlerin yenilikçi ürünlerle ilgili tüketim davranışlarını anlamayı derinleştirmekte ve insanların yaşlandıkça neden yenilikçi ürün ve hizmetleri benimsemekte isteksiz olduklarını, tüketici yenilikçiliğini engelleyen temel süreci belirleyerek tüketici davranışı araştırmacılara ve uygulayıcılara ışık tutmaktadır.

Al-Jundi vd. (2019), yaptıkları çalışmada tüketici yenilikçiliğinin yeni ürün satın alma niyetleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, Birleşik Arap Emirlikleri'nin Abu Dabi Emirliği'nde yaşayan 438 kişiden anket verisi elde edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, algılanan değer tüketici yenilikçiliğinin satın alma niyetleri

üzerindeki etkisinde aracılık etmektedir. Ayrıca öğrenme süreci, tüketici yenilikçiliğinin satın alma niyetleri üzerindeki etkisinde aracılık ederken, algılanan değer de öğrenme sürecinin satın alma niyetleri üzerindeki etkisine aracılık etmektedir. Sonuç olarak, öğrenme süreci ve algılanan değer, tüketici yenilikçiliğinin yeni ürün satın alma niyetleri üzerindeki etkisine aracılık etmektedir.

Oulmakki vd. (2023), otonom teslimat robot teknolojisine karşı tüketicilerin kabul düzeyini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri bu çalışmada, katılımcıların otonom teslimat robotlarına karşı tarafsız oldukları tespit edilmiştir. Fransa'da gerçekleştirilen çalışmada katılımcılar, yılda en az bir kez teslimat hizmeti kullanan kişilerden seçilmiştir. İnovatiflik ile davranışsal niyet arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu doğrulanmıştır. Dolayısıyla, inovatiflikteki artış davranışsal niyeti olumlu yönde etkileyecek ve otonom teslimat robotların kullanıcı kabülünü olumlu yönde etkileyecektir.

Hwang vd. (2024), robotik kahve dükkanları alanında tüketici yenilikçiliğinin tüm boyutlarının marka memnuniyeti üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, Güney Kore'de çevrim içi bir platform üzerinden anket gerçekleştirmişlerdir. Veriler, hizmetlerin robotlar tarafından sunulduğu bir kahve dükkanını kullanan 326 kişiden elde edilmiştir. Çalışma bulgularına göre, yenilik arayışı, açıklık, kalite deneyimi arayışı, hedonik deneyim arayışı ve sosyal farklılık dahil olmak üzere tüketici yenilikçiliğinin beş boyutunun marka memnuniyetini artırmaya yardımcı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, robot baristaları deneyimledikten sonra marka memnuniyetinin, marka tercihi ve marka sadakatinin oluşumunda önemli bir rol oynadığı da keşfedilmiştir.

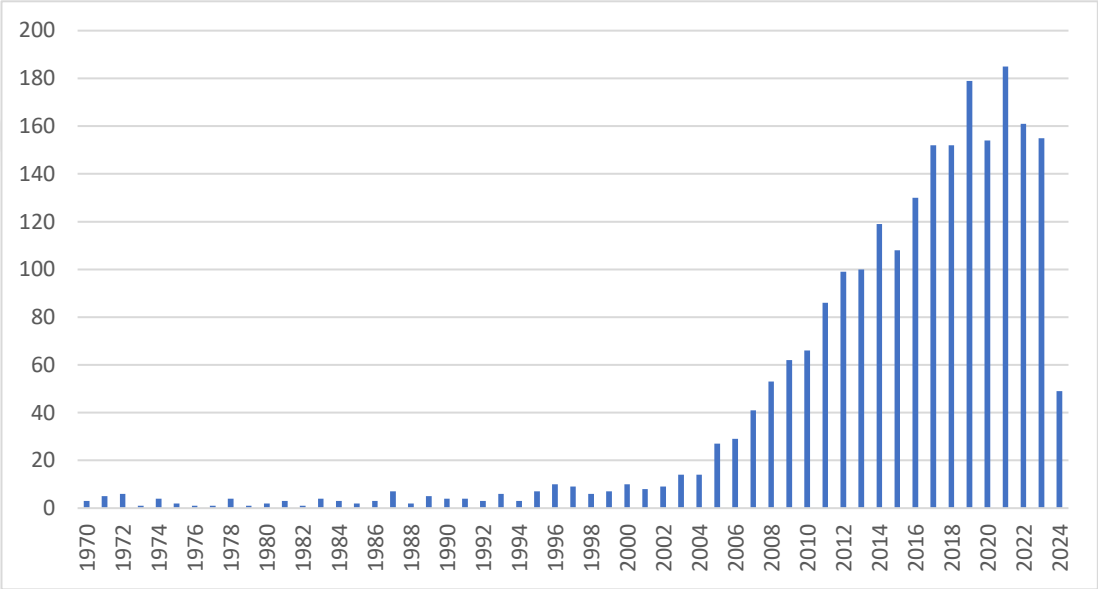
Hwang vd. (2020), robotik restoran bağlamında motive edilmiş tüketici yenilikçiliğinin rolünü anlamak için yaptıkları çalışmada, Güney Kore'de çevrim içi bir anket platformu aracılığı ile 427 katılımcıdan veri toplanmıştır. Çalışma bulgularına göre, motive edilmiş tüketici yenilikçiliğinin fonksiyonel, hedonik ve bilişsel alt boyutlarının genel imajı olumlu yönde etkilediği ve bu durumun da ağızdan ağıza iletişim niyetleri üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda tüketiciler bir robotik restoranın fonksiyonel yenilikçiliğinden motivasyon alıyorlarsa, restoranın olumlu bir imaja sahip olma olasılığı oldukça yüksektir. Aynı şekilde, bir robotik restoran kullanımı tüketicilere keyif verdiğinde, restoranın genel imajı olumlu olacaktır.

Akgün (2017), Eğitim Fakültelerinde görev yapan akademisyenlerin bireysel yenilikçilik ve öğretim teknolojilerini kabul etme düzeylerini araştırmak amacıyla, karma yöntem benimsediği bu çalışmada nitel verileri farklı uzmanlık alanlarına ve kıdem derecelerine sahip 13 akademisyenden yarı yapılandırılmış mülakat formu kullanılarak toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde istatistikler testler, nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, akademisyenlerin liderlik gibi bireysel yenilikçilik özelliklerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Katılımcıların büteysel yenilikçilik özellikleri ile öğretim teknolojilerini kabul etme algısı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Akademisyenlerin, öğretim teknolojilerini kabul etme, kullanma ve yararlı bulma konusunda olumlu bakış açısına sahip oldukları ifade edilmektedir.

Kim vd. (2022), merkez bankası dijital para biriminin (CBDC) konaklama ve turizm sektörlerinde ödeme yöntemi olarak kabul edilmesinde tüketici yenilikçiliğinin etkisini ele almışlardır. Çalışmada anket yöntemi tercih edilerek 423 yanıt elde edilmiştir. Analiz sonuçları, CBDC ödemesinin yenilik özelliklerinin tüketici kabul sürecini tetiklediğini doğrulamaktadır. Tüketici yenilikçiliği, yenilikçi teknolojiye yönelik tüketici kabulünde kritik bir modere edici olarak tanımlanmıştır. Yüksek derecede yenilikçiliğe sahip bireyler genellikle yeni ürünlere karşı önemli bir ilgiye sahiptirler.

Literatürde yer alan önceki çalışmalar incelendiğinde bireysel yenilikçilik ve teknoloji kullanımının birlikte ele alındığı birçok çalışmaya rastlanılmaktadır (Agarwal ve Prasad, 1998; Çabuk vd.,2014; Lewis vd., 2003; Lu vd., 2005; Mendez-Suarez vd., 2023; Örün vd., 2015; Özgür, 2013; Zhang vd., 2017). Çalışmaların ele alındığı bağlamlar incelendiğinde; özellikle eğitim alanında (Akgün, 2017; Lewis vd., 2013; Örün vd., 2015; Özgür, 2013) ve pazarlama alanında (Çabuk vd., 2014; Lee vd., 2007; Im vd., 2003) çalışmaların olduğu görülmektedir. Araştırmalarda benimsenen araştırma yöntemleri incelendiğinde; çalışmalarda çoğunlukla nicel araştırma yöntemi benimsenerek anket tekniği ile veri elde edilmiş olup (Al-Jundi vd., 2019; Kim vd., 2022; Hwang vd., 2020; Hwang vd., 2024), bazı çalışmalarda nitel araştırma yöntemi benimsenerek görüşme yolu ile veriler elde edilmiştir (Akgün, 2017; Mendez-Suarez vd., 2023).

Yenilikçilik ile ilgili, bilimsel literatürdeki saygın veri tabanlarından biri olarak kabul gören Web of science veri tabanından literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Başlığında ‘’yenilikçilik’’ kelimesi yer alan eserler taranmıştır. Web of science veri tabanında yer alan sonuçlara göre 1970 yılından itibaren yenilikçilik ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Alandaki çalışmaların yıllar içerisindeki değişimini daha iyi ortaya koyabilmek adına başlığında ‘’yenilikçilik’’ kelimesinin yer aldığı çalışmaların sayılarının değişimi aşağıdaki Tablo 3.1.’de yer almaktadır.

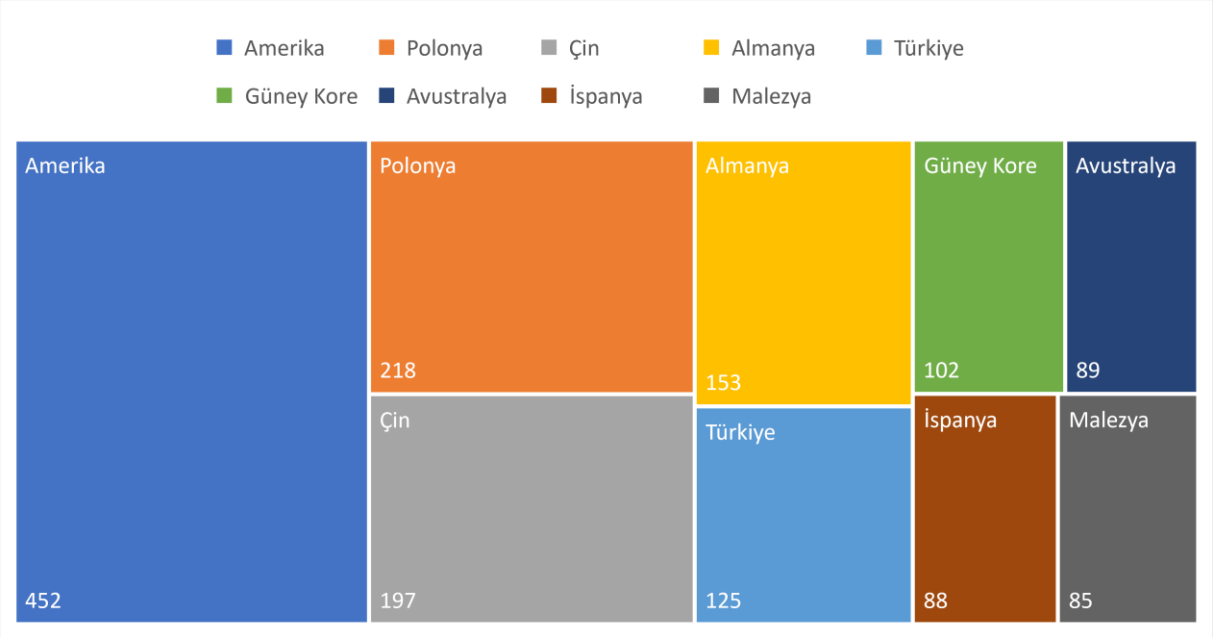


Tablo 3.1. Yenilikçilik konusundaki çalışmaların yıllara göre dağılımı

Tablo 3.1.’den görülebileceği üzere, en fazla çalışma 2021 yılında yapılmış olup, çalışma sayısı 185’dir. Ardından 179 çalışma ile 2019 yılı, 161 çalışma ile 2022 yılı takip etmektedir. Yıllar itibari ile konu üzerinde yapılan çalışmalarda artış ya da azalış görülse de, konuya olan ilginin sürekliliği grafikte görülmektedir.

Tablo 3.2.’de Web of Science veri tabanında başlığında ‘’yenilikçilik’’ kelimesinin yer aldığı çalışmaların en çok çalışmaya sahip ilk 10 ülkenin dağılımı ele alınmaktadır. Yenilikçilik konusunun en fazla çalışıldığı ülkelerin başında Amerika (452) gelmektedir. Sırası ile diğer ülkeler ise; Polonya (218), Çin (197), Almanya (153), Türkiye (125), Güney Kore (102), Avustralya (89) ve Malezya (85)’dır.

Tablo 3.2. Yenilikçilik konusundaki çalışmaların ülkelere göre dağılımı



Tablo 3.3. Yenilikçilik ile ilgili yapılmış olan çalışmaların doküman türlerine göre dağılımı

Doküman Türü	**Frekans**
Makale	1832
Kitap	2
Kitap Bölümü	53
Kitap İncelemesi	6
Düzeltme	12
Erken Erişim	64
Editör Yazısı	18
Bildiri	376
Makale İncelemesi	32
Toplam	**2395**

Tablo 3.3.'te incelenmiş çalışmaların doküman türlerine göre dağılımı gösterilmektedir. Yenilikçilik ile ilgili yapılmış olan çalışmaların doküman türleri incelendiğinde, en çok yayınlanmış doküman türünün makale (1832) olduğu görülmektedir.

Son olarak Tablo 3.4.'te yenilikçilik ile ilgili incelenen çalışmaların araştırma alanlarına göre dağılımları verilmiştir. İncelenen konuda yer alan çalışmalardan bazıları multi-disipliner olduğu için birden fazla kategoride ele alınmış olabilir.

Tablo 3.4. Yenilikçilik ile ilgili yapılmış olan çalışmaların araştırma alanlarına göre dağılımı

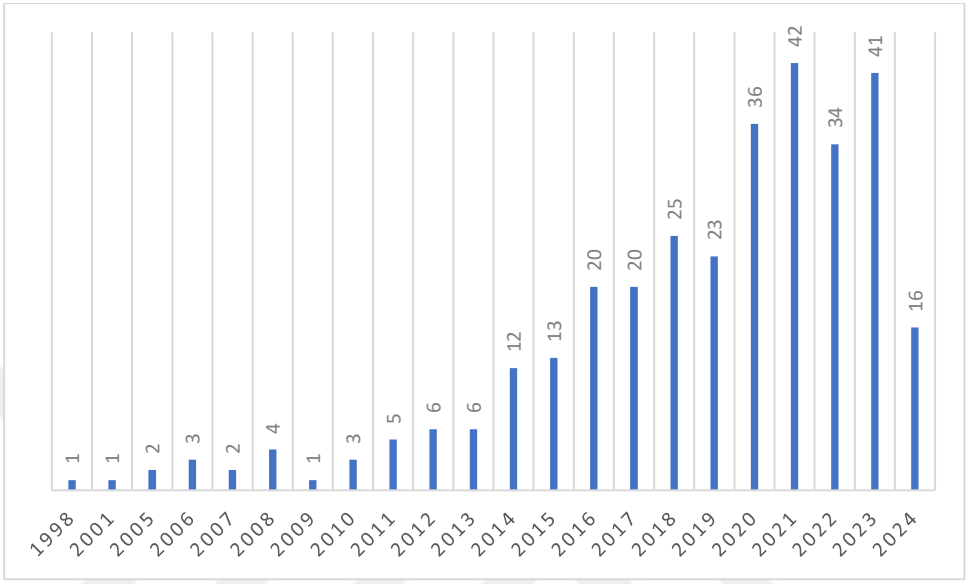
Araştırma Alanı	**Frekans**
İşletme ekonomisi	1454
Mühendislik	240
Sosyal bilimler diğer konular	156
Bilgisayar bilimi	145
Bilim, teknoloji, diğer konular	128
Psikoloji	108
Çevre bilimleri ekolojisi	104
Yöneylem araştırması yönetim bilimi	95
Kamu yönetimi	79
Bilgi bilimi kütüphanecilik	60
Toplam	**2569**

Tablo 3.4.'te çalışmaların en fazla işletme ekonomisi, mühendislik ve sosyal bilimler diğer konular alanlarında yer aldığı görülmektedir. Görüldüğü üzere yenilikçilik konusu pek çok farklı alanda araştırmalara konu olmuştur.

Web of science veri tabanında başlığında ''yenilikçilik'' ve ''turizm'' kelimeleri yer alan eserler taranmıştır. Web of science veri tabanında yer alan sonuçlara göre 1998 yılından itibaren turizm ve yenilikçilik ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Alandaki çalışmaların yıllar içerisindeki değişimini daha iyi ortaya koyabilmek adına başlığında ''yenilikçilik ve ''turizm'' kelimelerinin yer aldığı çalışmaların sayılarının değişimi Tablo 3.5.'te yer almaktadır. Tablo 3.5.'ten

görülebileceği üzere, en fazla çalışma 2021 yılında yapılmış olup, çalışma sayısı 42'dir. Ardından 41 çalışma ile 2023 yılı, 36 çalışma ile 2020 yılı takip etmektedir. Yıllar itibari ile konu üzerinde yapılan çalışmalarda artış ya da azalış görülse de, konuya olan ilginin sürekliliği grafik görülmektedir.

Tablo 3.5. Yenilikçilik ve turizm konusundaki çalışmaların yıllara göre dağılımı



Web of science veri tabanında başlığında ''yenilikçilik'' ve ''turizm'' kelimelerinin yer aldığı çalışmaların en çok çalışmaya sahip ilk 10 ülkenin dağılımı incelendiğinde en fazla çalışıldığı ülkelerin başında Amerika (45) gelmektedir. Sırası ile diğer ülkeler ise; Çin (37), İspanya (33), Güney Kore (29), Polonya (23), Avustralya (20), İngiltere (20), Malezya (18), Tayvan (15) ve Portekiz (14)'dir. Tablo 3.6.'da incelenmiş çalışmaların doküman türlerine göre dağılımı gösterilmektedir. Yenilikçilik ve turizm ile ilgili yapılmış çalışmaların doküman türlerine göre dağılımı incelendiğinde, en çok yayınlanmış doküman türünün makale (278) olduğu görülmektedir.

Tablo 3.6. Yenilikçilik ve turizm ile ilgili yapılmış olan çalışmaların doküman türlerine göre dağılımı

Doküman Türü	**Frekans**
Makale	278
Kitap Bölümü	7
Erken Erişim	18
Bildiri	32
Makale İncelemesi	7
Toplam	**342**

Son olarak yenilikçilik ve turizm ile ilgili incelenen çalışmaların araştırma alanlarına göre dağılımı incelendiğinde; çalışmaların en fazla sosyal bilimler diğer konular (165), işletme ekonomisi (121) ve bilim, teknoloji, diğer konular (38) alanlarında yer aldığı bilgisine ulaşılmıştır.

Literatürde yer alan çalışmalarda tüketici yenilikçiliği ile robot kabulü arasındaki ilişkiyi elen çalışmalar olsa da (Hwang vd., 2020; Hwang vd., 2024; Oulmakki vd., 2023) Bireysel Yenilikçilik ve Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği arasındaki ilişkiyi elen çalışmaya rastlanılmamıştır. Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği, turistlerin yapay zeka ve hizmet robotlarını hizmet işlemlerine entegre etme konusundaki uzun vadeli isteklilikleri karakterize eden bir ölçektir. Geçmiş araştırmalar, kullanıcıların teknolojiyi kabul etmesini teorize etmek için etkili bir arka plan olarak teknoloji kabul modeli gibi teorik çerçeveler kullansalar da, turistlerin psikolojik tepkilerinin oldukça önemli olduğu hizmet robotları konusunu yeterince açıklayamadığı düşünülmektedir (Lu vd., 2019). Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliğinin, turistlerin hizmet sektöründe robotları entegre etmeye olan isteklerinin psikolojik karmaşıklığını ve gizli boyutlarını ortaya koyabildiği düşünülmektedir. Turizm sektöründe hizmet robotlarının benimsenmesi birçok etkene göre değişiklik gösterebilmektedir. Özellikle bireylerin yeniliklere ve değişimlere karşı nasıl tutum sergilediği, yeni bir teknolojiye verecekleri tepkiyi etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, bireysel yenilikçilik, turistlerin hizmet sektöründe hizmet robotlarını benimsemeye ne

kadar istekli olduklarını ve bu teknolojiye ne kadar hızlı adapte olabileceklerini belirleyen bir unsur olarak düşünülmektedir.

4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın hangi süreçlerden geçerek sonuçlandığına dair araştırma modeline, araştırma hipotezlerine, araştırmanın evreni ve örneklemine, veri toplama araç ve tekniklerine, araştırmanın varsayımlarına ve kısıtlarına değinilecektir.

4.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Evren, araştırma sorularını yanıtlayabilmek adına gerekli bilgilerin toplandığı canlı veya cansız varlıklardan oluşan geniş gruplar olarak tanımlanmaktadır. Örneklem ise, bu evren içinden araştırma hedeflerine uygun olarak herhangi bir yöntemle seçilen ve evrenin genel özelliklerini yansıtma yeteneğine sahip birimler kümesidir. Bilimsel çalışmalarda örnekleme, evrenin genellikle ulaşılmasının zor olması ve ekonomik olmayışı gibi pek çok kısıt nedeniyle evrenden elde edilen az sayıda örneklem ile evrenin belirli bir konudaki eğilimi ya da tutumu tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Araştırma evrenini Türkiye'de yaşayan potansiyel yerli turistler oluşturmaktadır. Örnekleme ulaşabilmek için nicel araştırmalarda kullanılan olasılığa dayalı olmayan örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme yöntemi seçilmiştir. Bu yöntemde örneklem geniş bir yelpazeden seçilebilemekte olup, erişim kolaylığı sağlanmaktadır. Araştırma örneklem büyüklüğü ise, Yazıcıoğlu ve Erdoğan (2004)'ın oluşturduğu Tablo 4.1.'e göre belirlenmiştir.

Tablo 4.1. Farklı durumlarda gereken örneklem büyüklükleri

Anakütle Büyüklüğü	**Örneklem Büyüklüğü (p=0,5 q=0,5)**
100	80
500	217
1.000	278
5.000	357
10.000	370
50.000	381
1.000.000	384
100.000.000	384

(Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004)

Tablo 4.1.'deki hesaplamadan yola çıkılarak 485 kişiye araştırmacı tarafından anket uygulanmıştır.

Veri toplamaya başlamadan önce hazırlanan anket formu için uzman görüşüne başvurulmuştur. Alanında uzman 5 kişi ile görüşülerek anlaşılmayan ifadeler düzeltilerek araştırmanın amacına daha uygun bir hale getirilmiştir. Ardından

örneklem büyüklüğü belirlenerek, kolayda örnekleme yöntemi ile potansiyel yerli turistlerden veri toplanılmasına karar verilmiştir. 19.10.2023-05.04.2024 tarihleri arasında 485 potansiyel yerli turist araştırmaya katılmıştır. Anket verileri hem yüz yüze hem de Google Forms platformu kullanılarak elde edilmiştir. Katılımcılara araştırmaya katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğu bildirilerek kendi istekleri doğrultusunda katılmaları sağlanmıştır. Araştırma süresince, insan haklarının korunmasına yönelik yasa ve sözleşmelere riayet edilmiş, katılımcıların mahremiyeti korunmuştur.

4.2. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Bu araştırmada, nicel araştırmalarda veri toplama tekniklerinden yaygın bir şekilde kullanılan anket yöntemi tercih edilerek veriler toplanmıştır. Anket yöntemi, katılımcının daha önce belirlenmiş bir sıralamada ve yapıda oluşturulan sorulara karşılık vermesiyle veri elde etme tekniği olarak tanımlanabilir. Anket araştırmalarının en önemli özelliği bütün katılımcılara aynı soruların, mümkün olduğunca aynı koşullarda sorulmasıdır (Bell ve Waters, 2018). Anket araştırmaları işletme, iktisat ve diğer toplumsal bilimlerde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Anket aracılığıyla görece olarak çok sayıda veriyi, ekonomik olarak elde etmek mümkündür. Elde edilen verilerin standardize olması, analizlerinin de kolay olmasını sağlamaktadır. Bu gerekçelerden dolayı resmi, ticari ve akademik kurumlarca çok sayıda anket çalışması yapılmaktadır. Anket çalışmaları, araştırmacının araştırma sürecine daha hâkim olmasını sağlar. Anket yönteminin araştırmacılara sağladığı güçlü yönlerinin yanı sıra zayıf yönleri de bulunmaktadır. Bu zayıf yanlar; geri dönüş oranlarının düşük olması, katılımcıların sosyal olarak arzu edilebilecek yanıtlar verme eğilimi, derinlemesine bilgi toplama konusunda yetersiz kalması, çevrim içi uygulanacak anketlerde teknolojiye erişimi olmayanların dahil edilememesi gibi nedenler sıralanabilir.

Araştırmada ilgili literatürde geçerliği ve güvenirliği test edilmiş ölçeklerin bulunduğu araştırma anketi (EK 3) oluşturuldu. Veri toplamaya başlamadan önce anket formuna ilişkin etik kurul kararı alınmıştır (EK 1). Anket formunda kullanılan ölçekler için hem geliştirenlerden hem de Türkçe'ye uyarlayanlardan izin alınmıştır (EK 2).

Anket altı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde örneklem grubunda yer alan katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla kişisel bilgiler

sorulmuştur. İkinci bölümde potansiyel yerli turistlerin hizmet robotlarının turizmde ve diğer alanlarda kullanımına dair kişisel tavrına yönelik sorular sorulmaktadır. Üçüncü bölümde, 33 maddeden oluşan "Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği (HREI)" yer almaktadır. Dördüncü bölümde katılımcıların turizmde hizmet robotlarını kullanma niyeti sorulmaktadır. Beşinci bölümde hizmet robotlarının antropomorfizm seviyeleri ile ilgili sorular sorulmuştur. Son olarak altıncı bölümde "Bireysel Yenilikçilik" Ölçeği yer almaktadır. Anket soruları 5'li Likert tipinde sorulmuştur.

Likert ölçeği, geliştiricisi Rensis Likert'in adıyla anılmakta olup, sosyal bilimler alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ölçekte deneğe çeşitli ifadeler ve yargılar yöneltilir. Denekten, bu yargılara veya ifadelere katılıp katılmama derecesini belirtmesi istenir. Kategori sayısı olarak 5,7,9 ve 11'li olabilen bu ölçeklerden, yaygın olarak 5'li Likert ölçeği tercih edilmektedir. Likert ölçeğinde cevaplar katılıp katılmama ile ilgilidir. Bu ölçek ile aralık seviyesinde bir ölçümün yapıldığı gözlenmektedir. Likert ölçeğinin seçenekleri Katılıyorum-Katılmıyorum şeklindeki cevaplardan ibarettir. Likert ölçeği daha çok kişilerin tutumlarını ve eğilimlerini ölçme amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Araştırmada Likert tipi ölçek tercih edilmesinin nedeni, araştırılan konu hakkında tutum veya görüş içeren bir ifade ve bu ifadeye katılım düzeyini belirten seçenekler içermesidir. Likert tipi sorularda katılım düzeyini belirleyebilmek amacıyla iki aşırı uç arasında yer alan birden çok seçenek sunulmaktadır (Turan vd., 2015).

4.2.1.Bireysel Yenilikçilik Ölçeği

Bireylerin yenilikçilik özelliklerini ve kategorilerini belirleyebilmek adına kullanılan "Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (Innovativeness Scale)" H. Thomas Hurt, Katherine Joseph ve Chester D. Cook tarafından 1977 yılında geliştirilmiştir. 5'li likert tipinde olan ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Kılıçer ve Odabaşı (2010) tarafından yapılmıştır. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği, dört alt boyuttan ve 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddelerinin 12'si pozitif (1, 2 ,3 ,5 ,8 ,9 ,11 ,12 ,14 ,16 ,18 ve 19), 8'i negatif maddelerden (4, 6, 7, 10, 13, 15, 17, 20) oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutları; *Değişime direnç*, *fikir önderliği*, *Deneyime açıklık* ve *Risk alma* şeklinde sıralanmaktadır. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği, hiç katılmıyorum (1 puan) ile kesinlikle katılıyorum (5 puan) arasında derecelendirilen yanıtlarla 5'li Likert tipinde

kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışmasında iç tutarlık katsayısının 0.82 olduğu rapor edilmektedir.

Tablo 4.2. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği hesaplama sonucu

Puan Aralıkları	**Yenilikçi Kategorileri**
81 ve üzeri	Yenilikçi
69-80	Öncü
57-68	Sorgulayıcı
46-56	Kuşkucu
45 ve altı	Gelenekçi

Tablo 4.2.'de görülebileceği üzere, ölçekten elde edilen toplam puan bireylerin yenilikçilik düzeylerini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.3. Bireysel Yenilikçilik ölçeğinin faktörleri ve maddeleri

Faktörler	**Maddeler**
Faktör 1. **Değişime Direnç**	4, 6, 7, 10, 13, 15, 17, 20 (8 madde)
Faktör 2. **Fikir Önderliği**	1, 8, 9, 11, 12 (5 madde)
Fakötr 3. **Deneyime Açıklık**	2, 3, 5, 14, 18 (5 madde)
Faktör 4. **Risk alma**	16, 19 (2 madde)

Tablo 4.3.'te görülebileceği üzere Bireysel Yenilikçilik ölçeği, dört alt boyuttan oluşmaktadır. *Değişime direnç* boyutunun sekiz maddeden, *Fikir önderliği* boyutunun beş maddeden, *Deneyime açıklık* boyutunun beş maddeden ve *Risk alma* boyutunun iki maddeden oluştuğu görülmektedir. *Değişime direnç* boyutu altında toplanan maddeler, genel olarak bireylerin değişim ve yenilik karşısında duydukları kaygıları yansıtan ifadelerdir. *Fikir önderliği* boyutu altında toplanan maddeler, bireylerin bulundukları grup içerisinde diğer bireylerden öne çıkmalarını sağlayan özellikleri yansıtmaktadır. *Deneyime açıklık* boyutu altında toplanan maddeler, bireylerin yenilik arayışına ve deneme istekliliğine yönelik eğilimlerini yansıtan ifadelerden oluşmaktadır. Son olarak *Risk alma* boyutu altında toplanan maddeler ise, bireylerin belirsizlikler karşısında yılmayıp güdülenmelerini yansıtan ifadelerden oluşmaktadır. Sonuç olarak, ölçeğin birinci boyutundaki maddelerin genel olarak yeniliğe ilişkin verilen tepkileri ölçerken, diğer boyutlardaki maddelerin ise bireylerin daha spesifik durumlara yönelik tepkilerini yansıttığı söylenebilmektedir.

4.2.2. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği

Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği, Endüstri 4.0'ın en yenilikçi teknolojilerinden biri olan yapay zekâ ve robot teknolojilerinin düzenli hizmet işlemlerine entegre etme konusunda tüketicilerin/turistlerin uzun vadeli istekliliğini karakterize etmek adına önemli bir ölçektir. ''Entegrasyon'' ifadesi, tüketicilerin hizmet robotlarını sürekli bir isteklilik olarak içselleştirme eğilimlerini karakterize etmektedir. Dolayısıyla, teknoloji entegrasyonu hizmet robotlarının hizmet karşılaşmalarında kalıcı bir bileşen olarak görülmesini tasvir etmektedir. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği, Lu vd. (2019) tarafından geliştirilmiş olup, Özkan vd. (2020) tarafından Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Ölçek; *performans etkililiği*, *içsel motivasyon*, *antropomorfizm (insan biçimcilik), sosyal etki, kolaylaştırıcı koşullar* ve *duygular* olmak üzere 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek, kesinlikle katılmıyorum (1 puan) ile kesinlikle katılıyorum (5 puan) arasında derecelendirilen yanıtlarla 5'li Likert tipinde kullanılmıştır.

Tablo 4.4. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik ölçeğinin faktörleri ve maddeleri

Faktörler	**Maddeler**
Faktör 1. **Performans Etkililiği**	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7* (7 madde)
Faktör 2. **İçsel Motivasyon**	8, 9, 10, 11, 12, 13 (6 madde)
Faktör 3. **Antropomorfizm**	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 (7 madde)
Faktör 4. **Sosyal Etki**	21*, 22, 23, 24, 25, 26, 27 (7 madde)
Faktör 5. **Kolaylaştırıcı Koşullar**	28, 29, 30, 31* (4 madde)
Faktör 6. **Duygular**	32, 33, 34, 35, 36 (5 madde)

*Türkçeye uyarlama çalışması sonucu ölçekten çıkarılan maddeler

Tablo 4.4.'de görülebileceği üzere, Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik ölçeği altı alt boyuttan oluşmaktadır. *Performans etkililiği* boyutunun 7 maddeden, *İçsel motivasyon* boyutunun 6 maddeden, *Antropomorfizm* boyutunun 7 maddeden, *Sosyal etki* boyutunun 7 maddeden, *Kolaylaştırıcı koşullar* boyutunun 4 maddeden ve *Duygular* boyutunun 5 maddeden oluştuğu görülmektedir. *Performans etkililiği* boyutu, bireylerin bir teknolojinin görev performansını kolaylaştırabileceğine inanma

derecesini tanımlamaktadır. Performans beklentisi, sonuç beklentileri, artan yetkinlik gibi alternatif terimlerle de tanımlanabilecek olan bu boyut, algılanan hizmet kalitesi ve müşteri deneyimi ile ilgilidir. Performans etkililiği, hizmet robotlarının turistlere/tüketicilere tutarlı ve güvenilir hizmet sağlayıp sağlayamayacağını karakterize etmektedir. Hizmet robotları, ön hat hizmetlerini gerçekleştirmeleri için kullanıldığında performanslarının yetkin olup olmaması, algılanan hizmet kalitesi ve müşteri deneyimi için oldukça önemlidir. *İçsel motivasyon* boyutu, bir teknolojik cihaz ile etkileşim sırasında alınan zevki ifade etmektedir ve bu motivasyonun tüketiciler bağlamında teknolojiyi benimseme davranışlarını öngördüğü bilinmektedir. Bu kavram, psikoloji ve robotik alanında yeni ve şaşırtıcı aktivitelere yönlendiren içsel bir motivasyon biçimi olan bilişsel merak fenomeni ile bağlantılıdır. Dolayısıyla içsel motivasyon, tüketici için teknoloji kullanımının ana itici gücü olarak, robotların etkileşimsel müşteri deneyimi sağlayabilmelerinin temel bir bileşenidir. *Antropomorfizm* boyutu, bir ürünün psikolojik özellikler (duygular, kişilikler, jestler vb.) ve fiziksel özellikler (baş, gözler, kollar, bacaklar vb.) bakımından insan görünümü taşıdığı gerçeğini ifade etmektedir. Hizmet robotları, insan benzeri olarak tasarlanabilmektedir. Antropomorfizm, tüketiciler bağlamında pozitif etki yaratabildiği durumlar olsa dahi bu ölçekte, tüketicilerin hizmet robotlarını benimsemelerini engelleyen bir değişken düşüncesi ile oluşturulmuştur. *Sosyal etki* boyutu, tüketicilerin sosyal ağlarının hizmet karşılaşmalarında robotları kullanmaları gerektiğine ne ölçüde inandıklarını ifade etmektedir. Sosyal etki, tüketicilerin teknolojiye yönelik algılarını içselleştirme yoluyla şekillendirebilmektedir. Tüketiciler referans grubunun öznel kültürünü ve inancını içselleştirerek karar verebilmektedir. Dolayısıyla sosyal etki boyutu, referans grubunun tüketicilerin hizmet robotlarına yönelik destekleme veya reddetme kararlarında rol oynayabilen etkisine dair maddelerden oluşmaktadır. *Kolaylaştırıcı koşullar* boyutu, teknolojinin kullanımını kolaylaştırabilecek kaynakları ve yardımları ifade etmektedir. Tüketicilerin kullanımı için engelleri en aza indirecek şekilde tasarlanmış teknoloji veya organizasyonel çevrenin varlığı önem teşkil etmektedir. Hizmet robotları insan benzeri zekayla donatılmış olsalar da, makineler olarak insan etkileşimlerindeki tüm detayları tam olarak yakalayamayabilirler. Dolayısıyla bu boyut altında, hizmet robotlarının insanlarla olan iletişiminde verimli ve etkili bir şekilde yer alıp alamayacakları, tüketicilerin hizmet robotlarını insan yerine koymayı isteyip istemeyeceklerine dair maddeler yer almaktadır. *Duygular* boyutu, olumlu ve olumsuz duygular olarak ifade

edilmiştir. Bu boyut altında, tüketicilerin hizmet robotlarıyla etkileşim kurduklarında nasıl hissedeceklerine dair maddeler yer almaktadır.

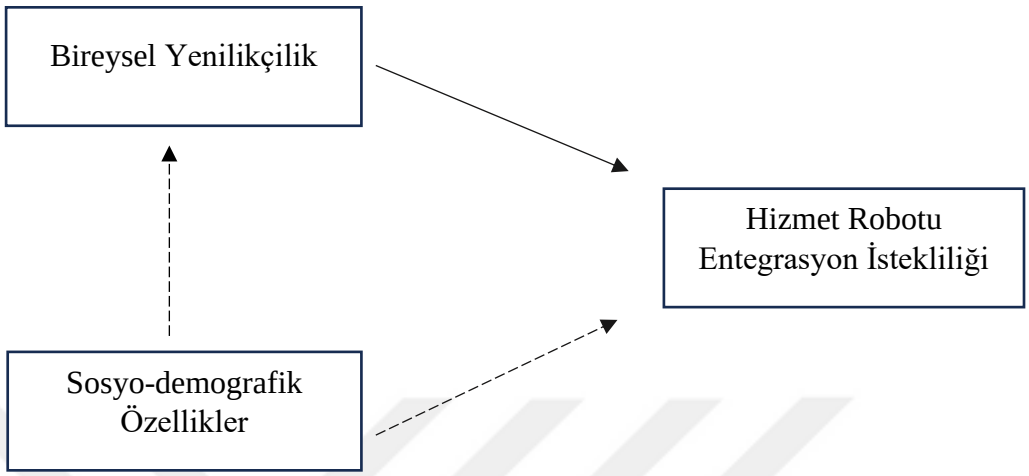
4.3. Araştırma Modeli, Varsayımları ve Hipotezleri

Araştırmada nicel yöntem benimsenmiş olup, araştırma süresince elde edilen verilerin analizinde nicel araştırma tekniğinin bir yöntemi olan ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır. Araştırma desenleri, bir çalışmada süreçlere spesifik olarak yön veren, nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları için tercih edilebilen araştırma türleridir (Denzin ve Lincoln, 2011). Araştırmada tercih edilen nicel desen türü ilişkisel tarama modellerinden korelasyonel desen, iki veya daha fazla değişken veya puan kümesi arasındaki dereceyi ya da bağlantıyı tanımlamak ve ölçmek amacıyla korelasyon istatistiğini kullanmaktadır (Creswell ve Creswell, 2021). Tarama araştırması, bir evren içerisinden belli bir örneklemi inceleyerek evrene ait eğilimlerin, tutumların veya görüşlerin nicel olarak betimlenmesini sağlamaktadır. Bir örneklem üzerinden evrene genelleme yapmak amacıyla anketler veya veri toplama için yapılandırılmış görüşmelerin kullanıldığı kesitsel ve boylamsal çalışmaları içerir (Fowler, 2008).

Tarama modelleri, değişkenleri herhangi bir şekilde değiştirme veya etkileme çabası içermemektedir. Bu çalışmada kesitsel araştırma gerçekleştirilmiştir. Kesitsel araştırmalar, zamanda sadece bir noktayı yansıtan gözlemlere dayanan, bir olgunun ya da örneklemin belirli bir zamandaki hâlini gözlemlemeyi içeren araştırmalardır. İlişkisel tarama deseni, değişkenler arasındaki korelasyonu incelemeye yönelik bir araştırma desenidir. Araştırmacılar, değişkenlerin birbiriyle nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu ve var olan ilişkinin gücünü ölçebilmek için ilişkisel tarama desenini kullanmaktadırlar. Bu model, nedensellik iddiasında bulunmaz, sadece iki ya da daha fazla değişkenin birlikte nasıl değiştiğini belirlemeye çalışmaktadır. İlişkisel tarama deseninin bir alt türü olarak, yordayıcı ilişkisel tarama deseninde değişkenler arasındaki ilişkiler incelenerek ilişki kurulan değişkenlerin birinden (bağımsız değişkenler) yola çıkılarak diğer değişkenin (yordanan, bağımlı değişken) bilinen değerine karşılık gelen bilinmeyen değer belirlenmeye çalışılmaktadır. Bağımlı değişken, bir değişken tarafından etkilenen değişkendir. Bağımsız değişken ise, bağımlı değişkeni etkileyen değişkendir.

Bu araştırmada ilişkisel tarama deseni; ekonomik olması, veri toplamada hızlı geri dönüş sağlanması gibi avantajlar sebebiyle tercih edilmiştir. Bireysel yenilikçilik

ve hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasındaki ilişkiye bakabilmek için nicel araştırma desenlerinden deneysel bir tasarım benimsenemedi.



Şekil 4.1. Araştırma modeli

Şekil 4.1.'de görülebileceği üzere, araştırmada kullanılan model gösterilmektedir. Araştırma modeli, araştırma sorularını cevaplamak ya da hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen bir plandır. Bireysel yenilikçilik araştırmanın bağımsız değişkenini oluştururken, bağımlı değişken ise hizmet robotu entegrasyon istekliliğidir.

Araştırma, yerli turistlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile hizmet robotu entegrasyon isteklilikleri arasındaki ilişkiyi ve etkiyi konu almaktadır. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama desen ile test edileceği bu araştırmanın konuyla ilgilenen akademisyenlere ve işletme yöneticilerine öngörü sunacağı düşünülmektedir.

Bu bağlamda çalışmanın amacı doğrultusunda belirlenen araştırma soruları şu şekilde sıralanabilir:

1. Katılımcıların sosyodemografik özelliklerine göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Katılımcıların sosyodemografik özelliklerine göre bireysel yenilikçilik düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3. Katılımcıların bireysel yenilikçilik özellikleri ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında herhangi bir ilişki var mı?
4. Bireysel yenilikçiliğin alt boyutları ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında herhangi bir ilişki var mı?
5. Bireysel yenilikçilik, hizmet robotu entegrasyon isteklilik değişkeninin yordayıcısı mıdır?
6. Bireysel yenilikçiliğin alt boyutları hizmet robotu entegrasyon isteklilik değişkeninin yordayıcısı mıdır?

Araştırma modelinde yer alan değişkenlerden hareketle 3 temel hipotez aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

1. H1a: Katılımcıların cinsiyetlerine göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

   H1b: Katılımcıların medeni durumlarına göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

   H1c: Katılımcıların yaşlarına göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

   H1d: Katılımcıların eğitim düzeylerine göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

   H1e: Katılımcıların mesleklerine göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

   H1f: Katılımcıların daha önce bir robotla karşılaşma durumuna göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

   H1g: Katılımcıların ait oldukları bireysel yenilikçilik gruplarına göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

   H1h: Katılımcıların hizmet robotlarının görünüşüne yönelik tercih gruplarına göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

2. H2a: Katılımcıların cinsiyetlerine göre bireysel yenilikçilik düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H2b: Katılımcıların medeni durumlarına göre bireysel yenilikçilik düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H2c: Katılımcıların yaşlarına göre bireysel yenilikçilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H2d: Katılımcıların eğitim düzeylerine göre bireysel yenilikçilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H2e: Katılımcıların mesleklerine göre bireysel yenilikçilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H2f: Katılımcıların daha önce bir robotla karşılaşma durumuna göre bireysel yenilikçilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H2g: Katılımcıların robotlara yönelik kişisel tavır değişkenine göre bireysel yenilikçilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H2h: Katılımcıların turizm sektöründe kullanılan robotlara yönelik kişisel tavır değişkenine göre bireysel yenilikçilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

H2i: Katılımcıların insansı robot istememe sebebi tercihlerine göre bireysel yenilikçilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

3. H3a: Bireysel yenilikçilik ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.

   H3b: Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından değişime direnç ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.

   H3c: Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından fikir önderliği ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.

   H3d: Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından deneyime açıklık ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.

   H3e: Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından risk alma ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.

   H3f: Bireysel yenilikçilik düzeyinin hizmet robotu entegrasyon istekliliği üzerinde anlamlı bir etkisi vardır.

Araştırmanın Varsayımları

- Bu çalışmada yer alan katılımcıların, kendilerine yöneltilen ölçek maddelerini doğru ve samimi bir şekilde cevapladıkları varsayılmaktadır.
- Araştırma kapsamında ele alınan değişkenlerin, anket sorularının ve ifadelerinin araştırmanın amacına ve problemine uygun olduğu varsayılmaktadır.
- Örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.
- Araştırmada tercih edilen nicel araştırma yöntemlerinin araştırma problemini ele almak için yeterli olduğu varsayılmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu araştırma, literatür taraması sonucunda erişilebilen kaynaklardan elde edilen bilgilerle sınırlıdır.
- Araştırma verileri 2023 Ekim – 2024 Nisan ayları içerisinde elde edilmiştir. Araştırma bulguları bu zaman diliminde elde edilenler ile sınırlandırılmıştır.
- Bu araştırma, anket formunda yer alan ölçek maddeleri ile sınırlıdır.
- Bu araştırma, katılımcıların anket sorularına ve ölçek ifadelerine verdiği yanıtlar ile sınırlıdır.

Verilerin Analizi

Potansiyel yerli turistlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla elde edilen veriler, SPSS-27 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçeklerin faktör yapısını ve elde edilen faktörlerin uyum iyiliği değerlerini doğrulayabilmek amacıyla AMOS-22 programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Sosyodemografik özelliklerin gösterildiği frekans tablosu oluşturulmuştur. Değişkenlerin grup ortalamalarındaki farklılıkları görebilmek için 2 gruplu değişkenlerde bağımsız örneklem t-test, 3 veya daha fazla gruplu değişkenlerde One-Way ANOVA analizi uygulanmıştır. Parametrik testler için yeterli gözlem sayısı olmadığında 3 ve daha fazla gruplu değişkenlerde ise non-parametrik Kruskal Wallis-H analizi uygulanmıştır. Ölçeklerin birbirleri arasındaki ilişkinin yönünü ve gücünü tespit edebilmek için pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini görebilmek amacıyla doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır.

4.4. Analiz ve Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde demografik bilgilere ilişkin bulgulara, ölçeklerin geçerlik ve güvenirlik analiz sonuçlarına, ölçeklere uygulanan doğrulayıcı faktör analizine ve bireysel yenilikçilik ve hizmet robotu entegrasyon istekliliği ilişkisini inceleyebilmek adına korelasyon ve regresyon analizine ait bulgulara ve ortalamalardaki farklılıkları ortaya koyabilmek içine T-testi, Kruskal Wallis-H ve ANOVA testi bulgularına yer verilmektedir.

Araştırmaya Katılan Bireylerin Sosyodemografik Özellikleri

Bu bölümde ankete katılım sağlayan potansiyel yerli turistlerden elde edilen bulgular doğrultusunda, demografik verilere Tablo 4.5'te yer verilmiştir.

Tablo 4.5. Katılımcıların demografik bilgilerine ilişkin bulgular

Değişkenler	**Grup**	**n**	**%**
Cinsiyet	Kadın	223	46,0
	Erkek	262	54,0
Yaş	18-25	192	39,6
	26-35	103	21,2
	36-45	80	16,5
	46-54	66	13,6
	55+	44	9,1
Medeni Durum	Bekar	291	60,0
	Evli	194	40,0
Eğitim Durumu	İlköğretim	27	5,6
	Ortaokul	28	5,8
	Lise	38	7,8
	Ön Lisans-Lisans	270	55,7
	Lisansüstü	122	25,2
Meslek	Emekli	28	5,8
	İşsiz	14	2,9
	Kamu	135	27,8
	Öğrenci	170	35,1
	Özel Sektör	138	28,5
Daha Önce Robot ile Karşılaşma Durumu	Evet	143	29,5
	Hayır	342	70,5
Toplam		**485**	**100,0**

Tablo 4.5. Katılımcıların demografik bilgilerine ilişkin bulguların devamı

Değişkenler	**Grup**	**n**	**%**
Bireysel Yenilikçilik Grupları	Gelenekçi	47	9,7
	Kuşkucu	105	21,6
	Sorgulayıcı	180	37,1
	Öncü	119	24,5
	Yenilikçi	34	7,0
Robotlara yönelik kişisel tavrınız nedir? Turizm sektöründe hizmet robotlar	Kesinlikle olumsuz buluyorum	42	8,7
	Olumsuz buluyorum	60	12,4
	Ne olumlu buluyorum ne olumsuz buluyorum	138	28,5
	Olumlu buluyorum	184	37,9
	Kesinlikle olumlu buluyorum	61	12,6
Robotlara yönelik kişisel tavrınız nedir? Genel olarak robotlar	Kesinlikle olumsuz buluyorum	58	12,0
	Olumsuz buluyorum	60	12,4
	Ne olumlu buluyorum ne olumsuz buluyorum	134	27,6
	Olumlu buluyorum	138	28,5
	Kesinlikle olumlu buluyorum	95	19,6
Daha önce bir robotla karşılaştınız mı?	Evet	143	29,5
	Hayır	342	70,5
Robotların turizmde kullanımı yaygınlaştıkça, hizmet robotlarını kullanmaya niyetliyim.	Kesinlikle Katılmıyorum	37	7,6
	Katılmıyorum	88	18,1
	Ne katılıyorum ne katılmıyorum	142	29,3
	Katılıyorum	152	31,3
	Kesinlikle katılıyorum	66	13,6
Genel olarak hizmet robotlarını düşünün: Hizmet robotlarının görünüşüne yönelik tercihinizi belirtiniz.	Kesinlikle makine benzeri görünümü tercih ederim	89	18,4
	Makine benzeri görünümü tercih ederim	129	26,6
	Nötr (herhangi bir görünüm tercih etmem)	75	15,5
	İnsan görünümü tercih ederim	152	31,3
	Kesinlikle insan görünümü tercih ederim	40	8,2
İnsansı robot istememenizin sebebi olarak aşağıdaki seçeneklerden hangisini seçersiniz?	Robotlardaki doğal olmayan insan özellikleri (kirpik oynaması, el sallamak gibi) bende tiksinti, nefret, korku gibi duyguları uyandırmaktadır.	119	46,1
	İnsansı robotların, gerçekten bir insan mı yoksa bilgisayar tarafından üretilen üç boyutlu bir model mi olduğu konusunda çelişki yaşamaktayım.	39	15,1
	İnsan gibi göründüğünden dolayı virüs, bakteri, mikrop gibi çeşitli hastalıklara sebep olabileceği için tehdit olarak algılamaktayım.	12	4,7
	İnsansı robotları, insan kimliğine yönelik bir tehdit olarak görmekteyim.	66	25,6
	Diğer	22	8,5
Toplam		**485**	**100,00**

Tablo 4.5. incelendiğinde araştırmaya katılan 485 katılımcının %46'sının kadın, %54'ü erkeklerden oluşmaktadır. Katılımcıların %39,6'sının 18-25 yaş aralığında, %60'nın bekar, %55,7'sinin ön lisans-lisans mezunu, %35,1'inin öğrenci olduğu görülmektedir. Bireysel yenilikçilik gruplarına göre, katılımcıların %37'si sorgulayıcı, %24'ü öncü, %21,6'sı kuşkucu, %9,7'si gelenekçi ve %7'sinin yenilikçi olduğu gösterilmektedir. Katılımcıların %70'i daha önce bir robotla karşılaşmamış ve *'' Robotların turizmde kullanımı yaygınlaştıkça, hizmet robotlarını kullanmaya niyetliyim.''* sorusuna ilişkin verdikleri cevaplar incelendiğinde %31'i *katılıyorum,* %29,3'ü *ne katılıyorum ne katılmıyorum*, %18,1'i *katılmıyorum*, %13,6'sı *kesinlikle katılıyorum* ve %7,6'sı *kesinlikle katılmıyorum* seçeneklerini tercih ettikleri gösterilmektedir. Katılımcıların turizm sektöründe hizmet robotlarına karşı kişisel tavırlarının sorulduğu soruya %37,9'u *''olumlu buluyorum''*, %12,6'sı ise *''kesinlikle olumlu buluyorum''* seçeneklerini tercih etmişlerdir.

Katılımcılara yöneltilen *'' Genel olarak hizmet robotlarını düşünün: Hizmet robotlarının görünüşüne yönelik tercihinizi belirtiniz.''* sorusuna ilişkin 89 (%18,4) katılımcı *kesinlikle makine benzeri görünümü tercih ederim,* 129 (%26,6) katılımcı *makine benzeri görünümü tercih ederim,* 75 (%15,5) katılımcı *nötr (herhangi bir görünüm tercih etmem)*, 152 (%31,3) katılımcı *insan görünümü tercih ederim*, 40 (%8,2) katılımcı *kesinlikle insan görünümü tercih ederim* seçeneklerini tercih ettikleri görülmektedir. Katılımcılara yöneltilen *''İnsansı robot istememenizin sebebi olarak aşağıdaki seçeneklerden hangisini seçersiniz?''* sorusuna ilişkin insansı robot istemeyen 258 kişinin 119'u (%46,1) *'' Robotlardaki doğal olmayan insan özellikleri (kirpik oynaması, el sallamak gibi) bende tiksinti, nefret, korku gibi duyguları uyandırmaktadır.'',* 66'sı (%25,6) *'' İnsansı robotları, insan kimliğine yönelik bir tehdit olarak görmekteyim.'',* 39'u (%15,1) *'' İnsansı robotların, gerçekten bir insan mı yoksa bilgisayar tarafından üretilen üç boyutlu bir model mi olduğu konusunda çelişki yaşamaktayım.'',* 22'si (%8,5) *''Diğer''* ve 12'si (%4,7) *'' İnsan gibi göründüğünden dolayı virüs, bakteri, mikrop gibi çeşitli hastalıklara sebep olabileceği için tehdit olarak algılamaktayım.''* seçeneklerini tercih ettikleri görülmektedir.

4.4.1. Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizleri

Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analiz işlemlerinden önce ölçek verilerine normallik ve güvenilirlik analizi uygulanmıştır.

Tablo 4.6. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği normallik varsayımı analizi ve güvenilirlik analizi

Ölçek	Ort.	SS	Kolmogorov Smirnov (p)	Çarpıklık	Basıklık	Cronbach's Alpha
Performans Etkililiği **(F1)**	18,61	6,124	,001	-,105	-,619	,898
İçsel Motivasyon **(F2)**	18,03	6,352	,000	-,074	-,717	,947
Antropomorfizm (İnsan Biçimcilik) **(F3)**	14,27	5,964	,000	,111	-,917	,923
Sosyal Etki **(F4)**	18,47	6,087	,000	-,115	-,547	,932
Kolaylaştırıcı Koşullar **(F5)**	8,10	3,476	,000	,405	-,699	,833
Duygular Boyutu **(F6)**	16,56	4,911	,000	-,247	-,452	,909
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği	94,05	20,626	,200*	,131	-,043	,918

* p <0,05

Tablo 4.6.'da Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik ölçeğine uygulanmış normallik ve güvenirlik analizleri yer almaktadır. Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi, bir veri setinin belirli bir dağılıma uyup uymadığını değerlendirmek için kullanılan parametrik olmayan bir istatistiksel testtir. Bu bağlamda normallik testi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. K-S testi sonucu elde edilen p değeri, testin sonucunu belirlemektedir. P değeri belirli bir anlamlılık düzeyinden (0.05) büyükse, veri setinin teorik dağılıma uyduğu kabul edilmektedir. Kolmogorov-Smirnov Analizi incelendiğinde Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeğinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir (p>0,05).

Basıklık, bir dağılımın tepe noktalarının keskinliğini veya düzlüğünü ölçen bir istatistiksel kavramdır. Çarpıklık ise, bir dağılımın simetrik olup olmadığını veya dağılımın sağa-sola doğru eğik olup olmadığını ölçmektedir. Basıklık ve çarpıklık değerleri, bir veri setinin dağılımının karakteristik özelliklerini anlamaya yardımcı olmaktadır. Araştırma kapsamında elde edilen veri setinin basıklık ve çarpıklık değerleri -2; +2 sınırını aşmadığından analizlerde parametrik testler kullanılacaktır (George ve Mallery, 2020). Ölçeğin güvenirliği incelendiğinde, Cronbach's Alpha iç tutarlılık değeri ,918 olarak tespit edilmiştir. Cronbach's Alpha, bir ölçeğin veya testin iç tutarlılığını ve güvenirliğini değerlendirmek için kullanılan bir istatistiksel katsayıdır. Bir ölçeğin maddelerinin birbirleriyle ne derece uyumlu olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, ölçeğin maddelerinin aynı kavramı ne kadar tutarlı bir

şekilde ölçtüğünü belirlememektedir. Cronbach's Alpha değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Değerin 1'e yakın olması, ölçeğin yüksek derecede iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Eğer bir ölçek çok boyutlu bir yapıya sahipse, her boyut için ayrı ayrı Cronbach's Alpha değerini hesaplamak daha doğru bir yaklaşım olmaktadır. Ölçeğin alt boyutlarından *Performans etkinliği (F1*) boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,898; *İçsel motivasyon (F2)* boyutunun Cronbach's Apha değeri ,947; *Antropomorfizm (F3)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,923; *Sosyal etki (F4)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,932; *Kolaylaştırıcı koşullar (F5)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,833; *Duygular (F6)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,909 olarak tespit edilmiştir. Tabloda yer alan faktörlerin tamamında alfa değerinin 0,8 değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Tablodan görülebileceği üzere, faktörler arasında en yüksek güvenirlik değerinin ,947 değeri ile *İçsel motivasyon* faktörüne ait olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin güvenirliği, Cronbach's Alpha değerinin 0,80 ile 1,00 arasından olmasından dolayı yüksek güvenirliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Ölçeğin Türkçeye uyarlama çalışmasında ölçeğin Cronbach's Alpha iç tutarlılık değeri ,941 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğin alt boyutlarından *Performans etkinliği (F1)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,843; *İçsel motivasyon (F2)* boyutunun Cronbach's Apha değeri ,952; *Antropomorfizm (F3)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,893; *Sosyal etki (F4)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,899; *Kolaylaştırıcı koşullar (F5*) boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,782; *Duygular (F6)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,966 olarak tespit edilmiştir (Özkan, Akkaya, & Özkan, 2020).

Tablo 4.7. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği normallik varsayımı analizi ve güvenilirlik analizi

Ölçek	Ort.	SS	Kolmogorov Smirnov (p)	Çarpıklık	Basıklık	Cronbach's Alpha
Değişime Direnç **(F1)**	25,60	5,942	,000	-,048	-,234	,770
Fikir Önderliği **(F2)**	14,30	3,512	,000	-,448	-,065	,806
Deneyime Açıklık **(F3)**	21,52	5,329	,000	-,524	-,306	,899
Risk Alma **(F4)**	6,73	1,803	,000	-,100	-,425	,516
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	62,14	12,548	,164*	-,147	-,260	,879

Tablo 4.7.'de Bireysel Yenilikçilik ölçeğine uygulanmış normallik ve güvenirlik analizleri yer almaktadır. P değeri belirli bir anlamlılık düzeyinden (0.05) büyükse, veri setinin teorik dağılıma uyduğu kabul edilmektedir. Kolmogorov-Smirnov Analizi incelendiğinde Bireysel Yenilikçilik Ölçeğinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir (p>0,05).

Araştırma kapsamında elde edilen veri setinin basıklık ve çarpıklık değerleri -2; +2 sınırını aşmadığından analizlerde parametrik testler kullanılacaktır (George ve Mallery, 2020). Ölçeğin güvenirliği incelendiğinde, Cronbach's Alpha iç tutarlılık değeri ,879 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğin alt boyutlarından *Değişime direnç (F1)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,770; *Fikir önderliği (F2)* alt boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,806; *Deneyime açıklık (F3)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,899; *Risk alma (F4)* boyutunun Cronbach's Alpha değeri ,516 olarak tespit edilmiştir. Tabloda yer alan faktörlerin üçünde alfa değerinin 0,7 değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Sadece risk alma faktörüne ait değer ,516 tespit edilmiş ve düşük güvenilirlikte yer almıştır. Tablodan görülebileceği üzere, faktörler arasında en yüksek güvenirlik değerinin ,899 değeri ile *Deneyime açıklık* faktörüne ait olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin genel güvenilirliği, Cronbach's Alpha değerinin 0,80 ile 1,00 arasından olmasından dolayı yüksek güvenirliği olduğu görülmektedir.

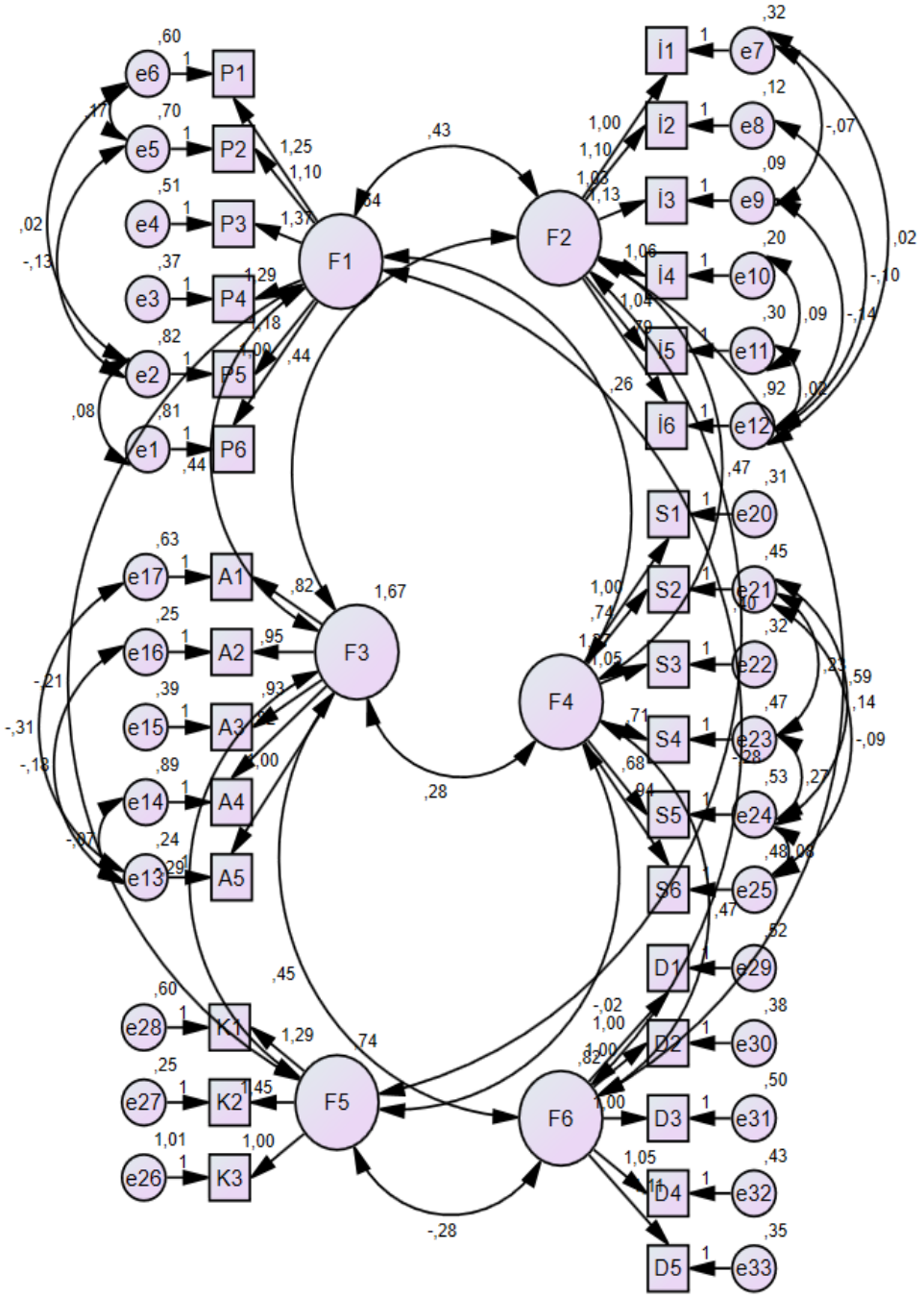
Bireysel Yenilikçilik Ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışmasında 20 maddeli dört faktörlü yapı sergilediği, geneline ilişkin iç tutarlık katsayısının 0,82 olduğu saptanmıştır. *Değişime direnç (F1)* boyutuna ilişkin Cronbach's Alpha değeri ,81; *Fikir önderliği (F2)* boyutuna ilişkin Cronbahc's Alpha değeri ,73; *Deneyime açıklık (F3)* boyutuna ilişkin Cronbach's Alpha değeri ,77 ve son olarak *Risk alma (F4)* boyutuna ilişkin Cronbach's Alpha değeri ,62 olarak saptanmıştır. Uyarlanan ölçeğin yenilikçilik ile bağlantılı akademik çalışmalarda kullanılabileceği ifade edilmiştir (Kılıçer ve Odabaşı, 2010).

4.4.2. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik ve Bireysel Yenilikçilik Ölçeklerine İlişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi

Araştırmada kullanılan ölçekler, geliştirme ve uyarlama sürecinde faktör analizine tabi tutulmuş olsa da, kendi veri setimizde geçerli faktör yapılarının belirlenebilmesi için Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeğine ve Bireysel Yenilikçilik Ölçeğine ayrı ayrı doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Doğrulayıcı

faktör analizi (DFA), bir araştırmacının önceden belirlenmiş bir teorik modeli test etmek için kullandığı istatistiksel bir yöntemdir. Bu analiz yöntemi, bir araştırmacının hipotezlerini test etmek ve ölçümlerin teorik faktörlerle uyumunu değerlendirmek için kullanılmaktadır. Doğrulayıcı faktör analizi genellikle yapısal eşitlik modelleme (SEM) çerçevesinde kullanılır. Araştırmacılar, bir ölçüm modeli ve bir yapısal model arasındaki ilişkileri test etmek için SEM kullanarak, belirli bir teorik yapıyı doğrulamak veya reddetmek için çeşitli istatistiksel yöntemler kullanabilirler.

Doğrulayıcı faktör analizinde, araştırmacılar önceden belirlenmiş bir teorik yapıya dayanan bir model geliştirirler. Bu model, bir veya daha fazla bağımsız değişkenin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini ölçmek için kullanılır. Doğrulayıcı faktör analizi, araştırmacılara ölçeklerin ve yapıların geçerliliğini ve güvenilirliğini test etmelerine ve ölçeklerin ve yapıların teorik temellerini incelemelerine olanak tanır. DFA uygulanırken, ilk olarak uyum iyiliği indekslerine bakılmalıdır. Uyum iyiliği indeksleri, doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen veri setinin test edilmek istenen yapıyı destekleyip desteklemediğini belirlemek için kullanılmaktadır (Hu ve Bentler, 1999).



Şekil 4.2. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği çok faktörlü modeli

Tablo 4.8. Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği'nin çok faktörlü modeline ilişkin sonuçları

Faktörler	İfadeler	Faktör Yükü	Standart Hata	t	p
F1	1	,665	-	-	-
	2	,721	,080	14,618	***
	3	,862	,080	16,111	***
	4	,839	,087	15,813	***
	5	,726	,079	13,935	***
	6	,793	,083	15,029	***
F2	7	,874	-	-	-
	8	,954	,033	33,235	***
	9	,966	,037	30,517	***
	10	,925	,034	30,877	***
	11	,889	,037	28,213	***
	12	,642	,050	15,872	***
F3	13	,936	-	-	-
	14	,746	,041	19,887	***
	15	,887	,036	26,231	***
	16	,927	,035	27,353	***
	17	,799	,043	18,900	***
F4	20	,895	-	-	-
	21	,778	,034	21,618	***
	22	,901	,036	29,111	***
	23	,758	,034	20,893	***
	24	,722	,035	19,154	***
	25	,837	,038	24,919	***
F5	26	,650	-	-	-
	27	,927	,096	15,096	***
	28	,820	,086	15,029	***
F6	29	,782	-	-	-
	30	,827	,051	19,761	***
	31	,789	,054	18,644	***
	32	,821	,053	19,605	***
	33	,862	,053	20,818	***

***p<0.05

Şekil 4.2.' de Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği çok faktörlü modeli görülmektedir. Doğrulayıcı faktör analizinde çok boyutlu ölçeklerde, her faktörün belirli maddelerle ilişkilendirilmesi ve bu maddelerin faktör yükleri incelenmektedir. Faktör yükleri, her bir maddenin (gözlemin) belirli bir faktörle (boyutla) ne kadar ilişkilendirildiğini gösteren katsayılarıdır. Yüksek faktör yükleri, maddenin ilgili faktörü iyi temsil ettiğini göstermektedir. Faktör yükleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Faktör yüklerinin kabul edilebilirliği, örnek büyüklüğüne bağlı olarak değişmektedir. Genel olarak, daha büyük örneklem büyüklüklerinde daha düşük faktör yükleri kabul edilebilirken, daha küçük örneklem büyüklüklerinde daha yüksek faktör yükleri gerekmektedir.

Hair vd. (2009)'in belirttiği değerlere göre;

- **Örneklem Büyüklüğü 350 ve üzeri:** Faktör yükü ≥ 0.30
- **Örneklem Büyüklüğü 200:** Faktör yükü ≥ 0.40
- **Örneklem Büyüklüğü 120:** Faktör yükü ≥ 0.50
- **Örneklem Büyüklüğü 85:** Faktör Yükü ≥ 0.60
- **Örneklem Büyüklüğü 50:** Faktör Yükü ≥ 0.75
- **Örneklem Büyüklüğü 50'nin Altında:** Faktör analizi önerilmemektedir.

Çok boyutlu ölçeklerde her bir boyut için ayrı faktör yükleri hesaplanmaktadır. Her bir maddenin, ilgili olduğu faktör için yüksek bir yük değeri göstermesi beklenmektedir. Çok boyutlu yapılar, her boyutun kendine özgü bir dizi maddeyle temsil edilmesini gerektirmektedir. Başka bir ifade ile maddelerin ilgili faktörlerle güçlü bir ilişki göstermesi beklenmektedir. Bu, ölçeğin geçerliliği ve güvenilirliği açısından kritik önem taşımaktadır.

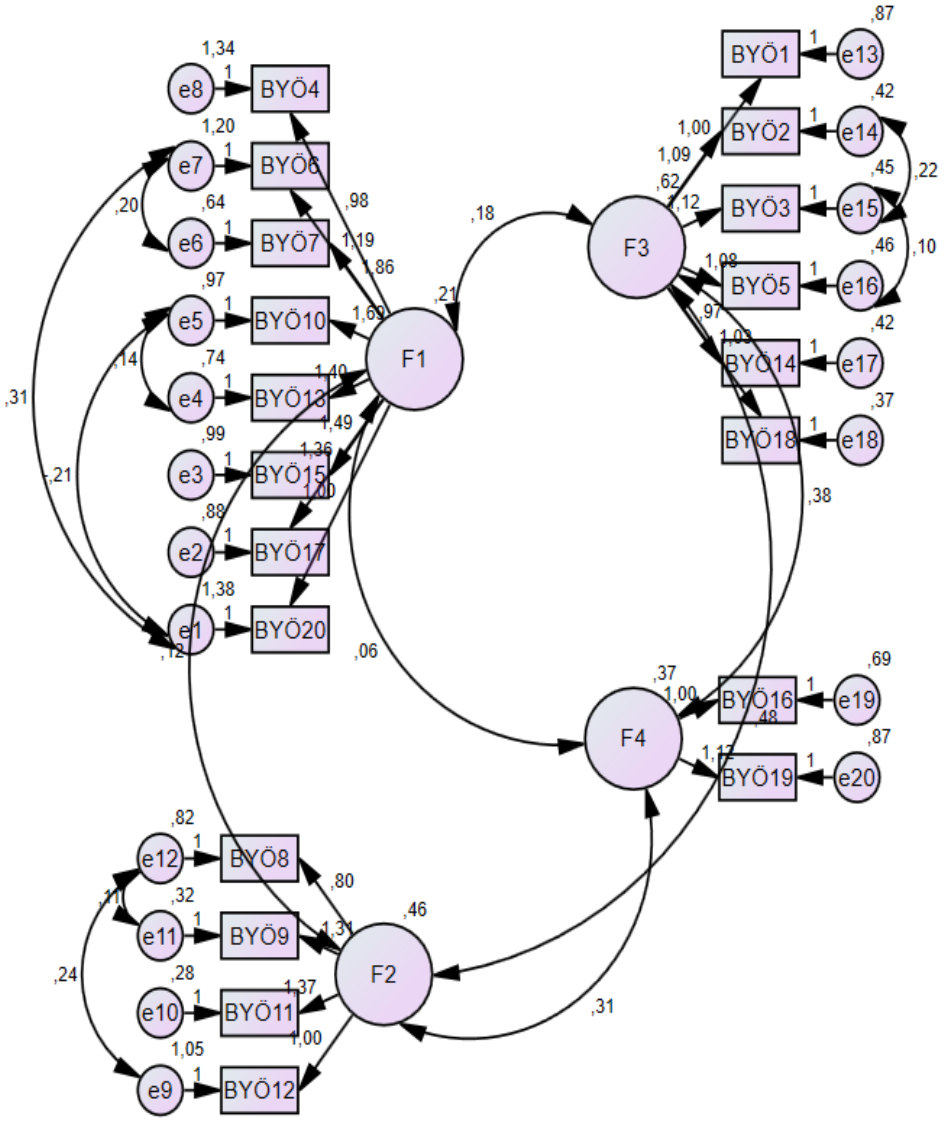
Tablo 4.8.'de Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği'nin Çok Faktörlü Modeline ilişkin sonuçlar verilmiştir. Faktörlerin altında bulunan maddeler arası korelasyonlar incelendiğinde maddelerin faktör yüklerinin 0.30'un üzerinde olduğu ve tüm korelasyon ilişkilerinin anlamlı olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle, maddelerin faktör yüklerinin 0.30'un üzerinde olması, her bir maddenin ilgili faktörle yeterli derecede ilişkilendirildiğini ve kabul edilebilir bir yük değerine sahip olduğunu göstermektedir. Maddeler arasındaki korelasyonların anlamlı olması, ölçeğin iç tutarlılığını ve maddeler arasındaki ilişkilerin beklenen şekilde olduğunu belirtmektedir.

Tablo 4.9. Hizmet Robotu Entegrasyon Ölçeği yapısal modelin uyum iyiliği değerleri

	Yapısal Modelin Değerleri	Tavsiye Edilen Değerler
$\chi 2$/df	2,212	≤ 5
RMSEA	,050	≤0,1
CFI	,962	≥0,80
IFI	,962	≥0,80
TLI	,956	≥0,80
NFI	,933	≥0,80
GFI	,891	≥0,80
SRMR	,085	≤0,10
$\chi 2$: 887,011; df:401; p:0,000		

Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kapsamında kullanılan uyum iyiliği indeksleri, modelin veriye ne kadar iyi uyduğunu değerlendirmek için çeşitli istatistiksel ölçütler sunmaktadır. Bu indeksler, modelin geçerliliğini ve güvenilirliğini belirlemek için kritik öneme sahiptir. Uyum iyiliği indeksleri; İyilik Uyum İndeksi (GFI), Ki-Kare/Serbestlik Derecesi (χ^2/df), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (CFI), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI), Artırımlı Uyum İndeksi (IFI) Tucker-Lewis İndeksi (TLI), Standartlaştırılmış Ortalama Hataların Karekökü (SRMR) gibi çeşitli uyum iyiği değerleri göz önünde bulundurulmalıdır. Tablo 4.9.'da yapısal modelin Uyum İyiliği değerleri verilmiştir. Hu ve Bentler (1999)'ın çalışmasından referans alınarak değerlendirildiğinde, $\chi 2$/df (2,212), RMSEA (,050), CFI (,962), IFI (,962), TLI (,956), NFI (,933), GFI (,891) VE SRMR (,085) değerleri modelin uygunluğunu göstermektedir.

Doğrulayıcı Faktör analizine göre ölçeğin yapısal denklem model sonucu (Structural Equation Modeling Results) p=0.000 düzeyinde anlamlı olduğu, ölçeği oluşturan 31 madde 6 alt boyutlu ölçek yapısıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4.). Modelde iyileştirme yapılmaktadır. İyileştirme yapılırken uyumu azaltan değişkenler belirlenmiş, artık değerler arasında kovaryansı yüksek olanlar için yeni kovaryansı oluşturulmuştur. Model oluşturulurken 17 ve 18 numaralı ("Şahsen robotlar gibi yapay zekâlı cihazları, cansız bir nesne olarak görüyorum." ve "Şahsen robotlar gibi yapay zekâlı cihazları, gerçek-canlı varlıklar olarak görüyorum.'') numaralı maddeler modelden çıkarılmıştır. Sonrasında yenilenen uyum iyiliği değerleri hesaplamalarında uyum değerleri için kabul edilen değerlerin sağlandığı Tablo 4.9.'da gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği çok faktörlü modeli

Şekil 4.3'te Bireysel Yenilikçilik Ölçeğinin çok faktörmü modeli görülmektedir.

Tablo 4.10. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği'nin çok faktörlü modeline ilişkin sonuçları

Faktörler	İfadeler	Faktör Yükü	Standart Hata	t	p
F1	4	,367	-	-	-
	6	,558	,210	6,472	***
	7	,569	,229	6,515	***
	10	,605	,213	6,598	***
	13	,622	,269	6,271	***
	15	,733	,267	6,948	***
	17	,449	,180	6,599	***
	20	,365	,183	5,347	***
F2	8	,551	-	-	-
	9	,870	,108	12,673	***
	11	,841	,105	12,498	***
	12	,513	,076	10,484	***
F3	13	,644	-	-	-
	14	,799	,074	14,782	***
	15	,795	,076	14,697	***
	16	,782	,074	14,539	***
	17	,761	,068	14,252	***
	18	,799	,069	14,792	***
F4	19	,592	-	-	-
	20	,591	,127	8,809	***

***p<0.05

Tablo 4.10.'da Bireysel Yenilikçilik Ölçeği'nin Çok Faktörlü Modeline ilişkin sonuçları verilmiştir. Diğer değişkenler arası korelasyonlar incelendiğinde maddelerin faktör yüklerinin 0.30'un üzerinde olduğu ve tüm korelasyon ilişkilerinin anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 4.11. Bireysel Yenilikçilik Ölçeği Yapısal modelin uyum iyiliği değerleri

	Yapısal Modelin Değerleri	Tavsiye Edilen Değerler
$\chi 2/df$	2,559	≤ 5
RMSEA	,057	≤0,1
CFI	,943	≥0,80
IFI	,944	≥0,80
TLI	,931	≥0,80
NFI	,911	≥0,80
GFI	,924	≥0,80
SRMR	077	≤0,10
$\chi 2$: 399,150; df:156; p:0,000		

Tablo 4.11.'de Yapısal Modelin Uyum İyiliği Değerleri verilmiştir. Hu ve Bentler (1999)'ın çalışmasından referans alınarak değerlendirildiğinde, χ2/df (2,559), RMSEA (,057), CFI (,943), IFI (,944), TLI (,931), NFI (,911), GFI (,924) VE SRMR (,077) değerleri modelin uygunluğunu göstermektedir.Doğrulayıcı Faktör analizine göre ölçeğin yapısal denklem model sonucu (Structural Equation Modeling Results) p=0.000 düzeyinde anlamlı olduğu, ölçeği oluşturan 20 madde 4 alt boyutlu ölçek yapısıyla ilişkili olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.11.). Modelde iyileştirme yapılmaktadır. İyileştirme yapılırken uyumu azaltan değişkenler belirlenmiş, artık değerler arasında kovaryansı yüksek olanlar için yeni kovaryansı oluşturulmuştur. Sonrasında yenilenen uyum iyiliği değerlerinin kabul edilen değerleri sağladığı tabloda gösterilmiştir.

4.4.3. Sosyodemografik Özelliklere Göre Hipotez Testleri

Örneklemin demografik özellikleri incelendikten sonra, araştırmaya dahil edilen tüm değişkenlerin yapısal özelliklerini belirlemek amacıyla karşılaştırma analizleri yapılmıştır. Demografik değişkenler dikkate alınarak gruplar arasındaki farklılıkları tespit edebilmek için T-Testi, Kruskal Wallis-H analizi ve ANOVA testi uygulanmıştır.

Tablo 4.12. Cinsiyet değişkenine göre t-test sonuçları

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	t	Sd	p
Performans Etkililiği **(F1)**	Kadın	223	18,46	5,537	-,528	483	,598
	Erkek	262	18,75	6,589			
İçsel Motivasyon **(F2)**	Kadın	223	17,30	6,084	-2,355	483	,019*
	Erkek	262	18,65	6,518			
Antropomorfizm (İnsan Biçimcilik) **(F3)**	Kadın	223	14,29	5,918	,087	483	,931
	Erkek	262	14,24	6,014			
Sosyal Etki **(F4)**	Kadın	223	17,65	5,625	-2,806	483	,005*
	Erkek	262	19,18	6,381			
Kolaylaştırıcı Koşullar **(F5)**	Kadın	223	8,17	3,213	,424	483	,672
	Erkek	262	8,04	3,689			
Duygular Boyutu **(F6)**	Kadın	223	16,20	4,762	-1,514	483	,131
	Erkek	262	16,87	5,023			
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği	Kadın	223	92,06	17,759	-2,006	483	,045*
	Erkek	262	95,75	22,681			
Değişime Direnç **(F1)**	Kadın	223	25,39	5,765	-,688	483	,492
	Erkek	262	25,77	6,093			
Fikir Önderliği **(F2)**	Kadın	223	14,18	3,403	-,666	483	,506
	Erkek	262	14,40	3,605			
Deneyime Açıklık **(F3)**	Kadın	223	21,56	5,091	,156	483	,876
	Erkek	262	21,48	5,533			
Risk Alma **(F4)**	Kadın	223	6,59	1,679	-1,600	483	,110

	Erkek	262	6,85	1,898			
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	Kadın	223	61,72	11,838	-,673	483	,501
	Erkek	262	62,49	13,134			

*p<0,05

Katılımcıların cinsiyetlerine göre oluşturulan H1a ve H2a hipotezlerini test edebilmek amacıyla t-testi kullanılmıştır. Görüldüğü üzere, Tablo 4.12.'de cinsiyet değişkeni için Bağımsız Örneklem T-Testi analiz sonuçları verilmiştir. Katılımcıların Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği ve alt boyut puanlarının cinsiyete göre karşılaştırılmaları incelendiğinde; performans etkililiği (p=,598>0,05), antropomorfizm (İnsan Biçimcilik, (p=,931>0,05), kolaylaştırıcı koşullar (p=,672>0,05), duygular boyutu (p=,131>0,05) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı, ancak erkek katılımcıların içsel motivasyon puanlarının (p=,019<0,05) kadınların içsel motivasyon puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı şekilde erkeklerin sosyal etki puan ortalaması, kadınların sosyal etki puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksek olduğu görülmektedir (p=,005<0,05). Hizmet Robotu Entegrasyon Ölçeği puanı, cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir (p=,045<0,05). Erkeklerin Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik puanı, kadınların puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksek olduğu görülmektedir.

Katılımcıların bireysel yenilikçilik ölçeğinin ve alt boyutlarının cinsiyete göre karşılaştırılmaları incelendiğinde; değişime direnç (p=,492>0,05), fikir önderliği (p=,506>0,05), deneyime açıklık ((p=,876>0,05), risk alma (p=,110>0,05) ve bireysel yenilikçilik puanlarında (p=,501>0,05) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık görülmemektedir.

Dolayısıyla H1a hipotezi kabul edilirken, H2a hipotezi reddedilmektedir.

Tablo 4.13. Medeni durum değişkenine göre t-test sonuçları

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	t	Sd	p
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği	Bekar	291	20,849	291	1,302	483	,193
	Evli	194	20,250	194			
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	Bekar	291	61,55	12,181	-1,258	483	,209
	Evli	194	63,02	13,061			

*p<0,05

Katılımcıların medeni durumlarına göre oluşturulan H1b ve H2b hipotezlerini test edebilmek amacıyla t-testi kullanılmıştır. Görüldüğü üzere, Tablo 4.13.'te medeni durum değişkeni için Bağımsız Örneklem T-Testi analiz sonuçları verilmiştir. Medeni durum değişkeni gruplarına göre Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Turizm Sektöründe Hizmet Robotlarının Kabulü Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermemektedir (p=,193>0,05). Medeni durum değişkeni gruplarına göre Bireysel Yenilikçilik Ölçeği Puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermemektedir (p=,209>0,05).

Dolayısıyla H1b ve H2b hipotezleri reddedilmektedir.

Tablo 4.14. Yaş değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	F	p	Fark
Performans Etkililiği **(F1)**	a) 18-25	192	19,05	6,087	4	3,191	,013*	**c>e**
	b) 26-35	103	18,67	6,144				
	c) 36-45	80	19,77	5,585				
	d) 46-54	66	17,36	5,986				
	e) 55+	44	16,36	6,748				
	Toplam	485	18,61	6,124				
İçsel Motivasyon **(F2)**	a) 18-25	192	18,77	6,169	4	2,975	,019*	**a>e**
	b) 26-35	103	18,56	6,479				
	c) 36-45	80	17,96	6,333				
	d) 46-54	66	16,36	7,198				
	e) 55+	44	16,16	4,744				
	Toplam	485	18,03	6,352				
Antropomorfizm (İnsan Biçimcilik) **(F3)**	a) 18-25	192	15,01	5,933	4	4,697	,000*	**a,b,c>e**
	b) 26-35	103	14,60	6,093				
	c) 36-45	80	14,38	5,823				
	d) 46-54	66	13,71	5,922				
	e) 55+	44	10,86	5,056				
	Toplam	485	14,27	5,964				
Sosyal Etki **(F4)**	a) 18-25	192	19,07	6,031	4	2,377	,051	
	b) 26-35	103	17,44	6,252				
	c) 36-45	80	17,44	5,928				

	d) 46-54	66	18,70	6,399				
	e) 55+	44	19,82	5,315				
	Toplam	485	18,47	6,087				
Kolaylaştırıcı Koşullar **(F5)**	a) 18-25	192	8,27	3,250	4	5,850	,000*	**e>a,b,c,d**
	b) 26-35	103	7,39	3,276				
	c) 36-45	80	7,44	2,890				
	d) 46-54	66	8,21	3,711				
	e) 55+	44	10,11	4,596				
	Toplam	485	8,10	3,476				
Duygular Boyutu **(F6)**	a) 18-25	192	16,80	4,819	4	3,088	,016*	**a,b>d,e**
	b) 26-35	103	16,82	4,682				
	c) 36-45	80	17,52	4,228				
	d) 46-54	66	15,35	5,284				
	e) 55+	44	15,02	5,873				
	Toplam	485	16,56	4,911				
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği	a) 18-25	192	96,96	20,960	4	2,601	,035*	**a>d,e**
	b) 26-35	103	93,48	21,809				
	c) 36-45	80	94,56	18,553				
	d) 46-54	66	89,70	20,587				
	e) 55+	44	88,34	18,290				
	Toplam	485	94,05	20,626				
Değişime Direnç **(F1)**	a) 18-25	192	25,22	5,916	4	6,081	,000*	**a,b,c>e**
	b) 26-35	103	26,66	5,899				
	c) 36-45	80	27,24	6,267				
	d) 46-54	66	25,18	5,383				
	e) 55+	44	22,39	4,924				
	Toplam	485	25,60	5,942				
Fikir Önderliği **(F2)**	a) 18-25	192	14,16	3,545	4	1,332	,257	
	b) 26-35	103	14,50	3,143				
	c) 36-45	80	14,54	3,390				
	d) 46-54	66	14,74	3,706				
	e) 55+	44	13,34	4,023				
	Toplam	485	14,30	3,512				
Deneyime Açıklık **(F3)**	a) 18-25	192	20,89	5,502	4	2,307	,057	
	b) 26-35	103	22,10	5,140				
	c) 36-45	80	22,58	5,177				
	d) 46-54	66	21,86	5,218				
	e) 55+	44	20,43	5,105				
	Toplam	485	21,52	5,329				
Risk Alma **(F4)**	a) 18-25	192	6,52	1,845	4	1,325	,260	
	b) 26-35	103	6,78	1,825				
	c) 36-45	80	6,89	1,757				
	d) 46-54	66	7,05	1,818				
	e) 55+	44	6,75	1,587				
	Toplam	485	6,73	1,803				
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	a) 18-25	192	60,79	11,946	4	4,442	,002*	**b,c>e**
	b) 26-35	103	64,03	12,460				
	c) 36-45	80	65,24	12,945				
	d) 46-54	66	62,83	12,586				
	e) 55+	44	56,91	12,627				
	Toplam	485	62,14	12,548				

*p<0.05

Katılımcıların yaşlarına göre oluşturulan H1c ve H2c hipotezlerini test edebilmek amacıyla Tek Yönlü ANOVA analizi kullanılmıştır. Tablo 4.14.'te yaş değişkeni için Tek Yönlü ANOVA analiz sonuçları verilmiştir. Tablodan anlaşılacağı

üzere, yaş değişkenine göre Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik ve Bireysel Yenilikçilik düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Hizmet Robotu Enegrasyon İsteklilik Ölçeğinin alt boyutlarından Performans etkililiği (p=,013<0,05), İçsel motivasyon (p=,019<0,05), Antropomorfizm (p=,000<0,05), Kolaylaştırıcı koşullar (p=,000<0,05) ve Duygular (p=,016<0,05) boyutları istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık gösterirken, Sosyel etki (p=,051>0,05) boyutu anlamlı bir şekilde farklılık göstermemektedir. Yaş değişkenine göre, Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği Ölçeği istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir.

Varyans analizi sadece gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını göstermek ile birlikte, farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirtmemektedir. Bu nedenle farklılığın nereden kaynakladığını belirleyebilmek için Post-Hoc testlerin uygulanması gerekmektedir. Post-Hoc testi olarak Scheffe tekniği kullanılmıştır. Hangi gruplar arasında anlamlı fark olduğu incelendiğinde; 36-45 yaş arası bireylerin Performans etkililiği puan ortalaması 55 ve üzeri bireylerden, 18-25 yaş arası bireylerin İçsel motivasyon puan ortalaması 55 ve üzeri yaş bireylerden, 18-25, 26-35 ve 36-45 yaş arası bireylerin Antropomorfizm puan ortalaması 55 yaş ve üzeri bireylerden, 55 yaş ve üzeri bireylerin Kolaylaştırıcı koşullar puan ortalaması 18-25, 26-35, 36-45 ve 46-54 yaş arası bireylerden, 18-25 ve 26-35 yaş arası bireylerin Duygular puan ortalaması 46-54, 55 yaş ve üzeri bireylerin puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve büyük olduğu tespit edilmiştir. Yaş değişkeni gruplarına göre Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçek puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği görülmekte olup, 18-25 yaş arası bireylerin puan ortalaması 46-54 yaş arası ve 55 yaş ve üzeri bireylerin puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve yüksek düzeydedir.

Bireysel Yenilikçilik Ölçeği ve alt boyutları yaş grupları değişkenine göre karşılaştırıldığında, Fikir önderliği (p=,257>0,05), Deneyime açıklık (p=,057>0,05), Risk alma (p=,260>0,05) boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı, ancak Değişime direnç ve Bireysel Yenilikçilik Ölçek puanlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir. Hangi gruplar arası anlamlı fark olduğu incelendiğinde, 18-25, 26-35 ve 36-45 yaş arası bireylerin Değişime direnç puanı, 55 yaş ve üzeri bireylerden; 26-35 ve 36-45 yaş arası bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalaması, 55 yaş ve üzeri bireylerin Bireysel Yenilikçilik

Ölçeği puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve büyük olduğu tespit edilmiştir.

Dolayısıyla H1c ve H2c hipotezleri kabul edilmektedir.

Katılımcıların eğitim düzeylerine göre oluşturulan H1d ve H2d hipotezlerini test edebilmek amacıyla Kruskal Wallis-H analizi kullanılmıştır. Görüldüğü üzere, Tablo 4.15'te eğitim durumu değişkenine göre Kruskal Wallis-H Analizi sonuçları verilmiştir. Kruskal Wallis-H analizi, parametrik olmayan bir istatistiksel testtir ve birden fazla bağımsız grup arasındaki medyanların karşılaştırılması için kullanılır. Verilerin normal dağılım göstermediği veya grupların varyanslarının homojen olmadığı durumlarda kullanılır. Grupların 30 veya daha az olduğu durumlarda Kruskal Wallis-H testi kullanılmaktadır. Değişkenlerin ait olduğu grupların sayısının 30'un altında olduğu durumlarda araştırmada elde edilen verilere Kruskal Wallis-H analizi uygulanmıştır (Birkök ve Albayrak, 2021; Ghasemi ve Zahediasl, 2012; Krithikadatta, 2014). Katılımcıların eğitim düzeylerine göre oluşturulan H1d ve H2d hipotezlerini test edebilmek amacıyla Kruskal Wallis-H analizi kullanılmıştır.

Tablo 4.15. Eğitim düzeyi değişkenine göre Kruskal Wallis-H analizi sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ort.	SS	SD	H	p	Fark
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği	a) İlköğretim	27	87,37	22,554	4	11,344	,023*	**d>a,b**
	b) Ortaokul	28	86,29	19,894				
	c) Lise	38	90,42	22,794				
	d) Ön Lisans-Lisans	270	96,50	20,664				
	e) Lisansüstü	122	93,04	18,805				
	Toplam	485	94,05	20,626				
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	a) İlköğretim	27	52,52	11,830	4	89,502	,000*	**e>a,b,c,d**
	b) Ortaokul	28	52,71	10,961				**d>a,b,c**
	c) Lise	38	55,76	10,861				
	d) Ön Lisans-Lisans	270	61,50	11,806				
	e) Lisansüstü	122	69,84	10,599				
	Toplam	485	62,14	12,548				

*p<0.05

Görüldüğü üzere, Tablo 4.15'te eğitim durumu değişkenine göre Kruskal Wallis-H Analizi sonuçları verilmiştir. Eğitim durumu değişkenine göre Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik (p=,023<0,05) ve Bireysel Yenilikçilik (p=,000<0,05) puan ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı ve yüksek olduğu görülmektedir. Hangi gruplar arası anlamlı fark olduğu incelendiğinde; Ön lisans-lisans mezunu bireylerin Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği puan ortalamasının, ilköğretim ve ortaokul mezunu bireylerin Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği puan

ortalamasından istatistiksek olarak anlamlı düzeyde farklı ve daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Lisansüstü mezunu bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalamasının, ilköğretim, ortaokul, lise ve ön lisans-lisans mezunu bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı ve daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Dolayısıyla H1d ve H2d hipotezleri kabul edilmektedir.

Tablo 4.16. Meslek değişkenine göre Kruskal Wallis-H analizi sonuçları

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	H	p	Fark
Hizmet Robotu Entegraasyon İsteklilik Ölçeği	a) Emekli	28	86,86	18,547	4	10,864	,028*	**d>a**
	b) İşsiz	14	84,50	16,416				
	c) Kamu	135	92,66	19,696				
	d) Öğrenci	170	97,46	21,102				
	e) Özel Sektör	138	93,66	21,085				
	Toplam	485	94,05	20,626				
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	a) Emekli	28	54,21	13,924	4	30,086	,000*	**c>a,d,e**
	b) İşsiz	14	59,79	11,260				
	c) Kamu	135	66,60	11,405				
	d) Öğrenci	170	60,93	12,184				
	e) Özel Sektör	138	61,11	12,640				
	Toplam	485	62,14	12,548				

*p<0.05

Katılımcıların mesleklerine göre oluşturulan H1e ve H2e hipotezlerini test edebilmek amacıyla Kruskal Wallis-H analizi kullanılmıştır. Görüldüğü üzere, Tablo 4.16.'da meslek değişkeni için Kruskal Wallis-H Analizi sonuçları verilmiştir. Meslek durumu değişkenine göre Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik (p=,028<0,05) ve Bireysel Yenilikçilik (p=,000<0,05) puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı ve yüksek olduğu görülmektedir. Hangi gruplar arası anlamlı fark olduğu incelendiğinde; öğrencilerin Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği puanı ortalaması, emeklilerin puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Kamuda çalışan bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalaması, emeklilerin, öğrencilerin ve özel sektörde çalışanların puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir.

Dolayısıyla H1e ve H2e hipotezleri kabul edilmektedir.

Tablo 4.17. Daha önce bir robotla karşılaşma durumu değişkeni t-test sonuçları

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	t	Sd	p
Performans Etkililiği **(F1)**	Evet	143	19,34	6,183	1,669	262,298	,096
	Hayır	342	18,31	6,082			
İçsel Motivasyon **(F2)**	Evet	143	19,84	6,751	3,938	241,289	,000*
	Hayır	342	17,27	6,028			
Antropomorfizm (İnsan Biçimcilik) **(F3)**	Evet	143	14,62	5,624	,834	483	,405
	Hayır	342	14,12	6,103			
Sosyal Etki **(F4)**	Evet	143	19,03	6,331	1,301	483	,194
	Hayır	342	18,24	5,977			
Kolaylaştırıcı Koşullar **(F5)**	Evet	143	7,40	3,340	-2,909	483	,004*
	Hayır	342	8,40	3,494			
Duygular Boyutu **(F6)**	Evet	143	17,39	5,048	2,415	483	,016*
	Hayır	342	16,22	4,818			
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği	Evet	143	97,63	21,924	2,483	483	,013*
	Hayır	342	92,56	19,902			
Değişime Direnç **(F1)**	Evet	143	26,92	5,998	3,194	483	,001*
	Hayır	342	25,04	5,839			
Fikir Önderliği **(F2)**	Evet	143	15,59	3,567	5,373	483	,000*
	Hayır	342	13,76	3,350			
Deneyime Açıklık **(F3)**	Evet	143	23,33	5,443	4,962	483	,000*
	Hayır	342	20,76	5,100			
Risk Alma **(F4)**	Evet	143	7,13	1,965	3,048	235,814	,003*
	Hayır	342	6,56	1,706			
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	Evet	143	66,97	12,393	5,650	483	,000*
	Hayır	342	60,12	12,069			

*p<0,05

Katılımcıların daha önce bir robotla karşılaşma durumuna göre oluşturulan H1f ve H2f hipotezlerini test edebilmek amacıyla t-testi kullanılmıştır. Görüldüğü üzere, Tablo 4.17.'de daha önce bir robotla karşılaşma durumu değişkeni için Bağımsız Örneklem T-Test analiz sonuçları verilmiştir. Katılımcıların Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği ve alt boyutları ile karşılaştırılmaları incelendiğinde; Performans etkililiği (p=,096>0,05), Antropomorfizm (p=,405>0,05), Sosyal etki (p=,194>0,05) alt boyutlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık

göstermediği görülmektedir. Bir robotla karşılaşma durumu değişkeni gruplarına göre İçsel motivasyon alt boyutu düzeyinde, daha önce robot gören katılımcıların, daha önce robot görmeyen katılımcılardan İçsel motivasyon puan ortalamalarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir (p=,000<0,05). Kolaylaştırıcı koşullar ve Duygular alt boyutları düzeyinde de, daha önce robot gören katılımcıların, daha önce robot görmeyen katılımcılardan kolaylaştırıcı koşullar puan ortalamalarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir (p=,004<0,05; p=,016<0,05). Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği Ölçeğinde de daha önce robot görenlerin, robot görmeyenlere kıyasla puan ortalaması anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir (p=,013<0,05).

Katılımcıların Bireysel Yenilikçilik ölçeği ve alt boyutlarının bir robotla karşılaşma durumu değişkeni gruplarına göre karşılaştırılmaları incelendiğinde; Değişime direnç (p=,001<0,05), Fikir önderliği (p=,000<0,05), Deneyime açıklık (p=,000<0,05), Risk alma (p=,003<0,05) puan ortalamaları, daha önce robot görmeyenlerin puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği görülmektedir. Yenilikçilik düzeyinde de, daha önce robot gören katılımcıların Bireysel Yenilikçilik puan ortalaması, daha önce robot görmeyenlerin Bireysel Yenilikçilik puan ortalamasından anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmektedir (p=,000<0,05).

Dolayısıyla H1f ve H2f kabul edilmektedir.

Tablo 4.18. Bireysel yenilikçilik grupları değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları

Ölçek	Grup	N	Ort.	SS	SD	F	p	Fark
Performans Etkililiği **(F1)**	a) Gelenekçi	47	15,23	6,366	4	24,615	,000*	**d,e>a,b,c**
	b) Kuşkucu	105	15,36	5,589				**c>a,b**
	c) Sorgulayıcı	180	18,94	5,599				
	d) Öncü	119	20,97	5,346				
	e) Yenilikçi	34	23,35	5,404				
	Toplam	485	18,61	6,124				
İçsel Motivasyon **(F2)**	a) Gelenekçi	47	14,06	5,164	4	15,910	,000*	**e>a,b,c,d**
	b) Kuşkucu	105	16,77	5,637				**d>,a,b,c**
	c) Sorgulayıcı	180	17,67	6,298				**c>a**
	d) Öncü	119	19,66	6,232				
	e) Yenilikçi	34	23,56	5,577				
	Toplam	485	18,03	6,352				
Antropomorfizm (İnsan Biçimcilik) **(F3)**	a) Gelenekçi	47	11,64	6,009	4	4,387	,002*	**c,d,e>a**
	b) Kuşkucu	105	12,92	5,162				
	c) Sorgulayıcı	180	14,63	5,863				
	d) Öncü	119	15,32	5,974				
	e) Yenilikçi	34	16,44	6,938				
	Toplam	485	14,27	5,964				
Sosyal Etki **(F4)**	a) Gelenekçi	47	18,43	5,528	4	,416	,797	
	b) Kuşkucu	105	18,31	5,954				
	c) Sorgulayıcı	180	18,61	5,789				
	d) Öncü	119	18,11	6,503				
	e) Yenilikçi	34	19,56	7,370				
	Toplam	485	18,47	6,087				
Kolaylaştırıcı Koşullar **(F5)**	a) Gelenekçi	47	10,13	4,142	4	11,467	,000*	**a>b,c,d,e**
	b) Kuşkucu	105	8,50	3,833				**b,c>d,e**
	c) Sorgulayıcı	180	8,40	3,330				
	d) Öncü	119	7,17	2,738				
	e) Yenilikçi	34	5,79	2,129				
	Toplam	485	8,10	3,476				
Duygular Boyutu **(F6)**	a) Gelenekçi	47	14,06	4,603	4	18,362	,000*	**e>a,b,c,d**
	b) Kuşkucu	105	15,14	4,736				**d>,a,b,c**
	c) Sorgulayıcı	180	16,20	4,735				**c>a**
	d) Öncü	119	17,98	4,502				
	e) Yenilikçi	34	21,35	3,532				
	Toplam	485	16,56	4,911				
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği	a) Gelenekçi	47	83,55	18,823	4	13,230	,000*	**e>a,b,c,d**
	b) Kuşkucu	105	87,01	18,429				**c,d>,a,b**
	c) Sorgulayıcı	180	94,47	19,900				
	d) Öncü	119	99,21	19,933				
	e) Yenilikçi	34	110,06	20,766				
	Toplam	485	94,05	20,626				

*p<0.05

Katılımcıların bireysel yenilikçilik gruplarına göre oluşturulan H1g hipotezini test edebilmek amacıyla Tek Yönlü ANOVA analizi kullanılmıştır. Tablo 4.18.'de bireysel yenilikçilik grupları değişkeni için Tek Yönlü ANOVA analizi sonuçları verilmiştir. Bireysel yenilikçilik gruplarına göre Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçek puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir (p=,000<0,05). Hangi gruplar arası anlamlı fark olduğu incelendiğinde; yenilikçi

bireylerin Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçek puan ortalaması, gelenekçi, kuşkucu, sorgulayıcı ve öncü bireylerin puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bireysel yenilikçilik grupları değişkenine göre Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde; Performans Etkinliği (p=,000<0,05), İçsel motivasyon (p=,000<0,05), Antropomorfizm (p=,002<0,05), Kolaylaştırıcı koşullar (p=,000<0,05) ve Duygular (p=,000<0,05) boyutları istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık gösterirken, Sosyal etki (p=,797>0,05) boyutu farklılık göstermemektedir. Hangi gruplar arası anlamlı fark olduğu incelendiğinde; öncü ve yenilikçi bireylerin ***Performans etkililiği*** puan ortalaması, gelenekçi, kuşkucu ve sorgulayıcı bireylerin Performans etkililiği puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Sorgulayıcı bireylerin Performans etkililiği puan ortalaması, gelenekçi ve kuşkucu bireylerin Performans etkililiği puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Yenilikçi bireylerin ***İçsel motivasyon*** puan ortalaması, gelenekçi, kuşkucu, sorgulayıcı ve öncü bireylerin İçsel motivasyon puanı ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Öncü bireylerin İçsel motivasyon puan ortalaması gelenekçi, kuşkucu ve sorgulayıcı bireylerin İçsel motivasyon puanı ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Sorgulayıcı bireylerin İçsel motivasyon puan ortalaması, gelenekçi bireylerin İçsel motivasyon puanı ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Sorgulayıcı, öncü ve yenilikçi bireylerin ***Antropomorfizm (İnsan Biçimcilik)*** puan ortalaması, gelenekçi bireylerin Antropomorfizm (İnsan Biçimcilik) puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Gelenekçi bireylerin ***Kolaylaştırıcı koşullar*** puan ortalaması, gelenekçi, kuşkucu, sorgulayıcı ve öncü Kolaylaştırıcı koşullar puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Kuşkucu ve sorgulayıcı bireylerin Kolaylaştırıcı koşullar puan ortalaması, öncü ve yenilikçi bireylerin Kolaylaştırıcı koşullar puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Yenilikçi bireylerin ***Duygular*** boyutu Puan ortalaması, gelenekçi, kuşkucu, sorgulayıcı ve öncü bireylerin Duygular boyutu puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir. Öncü bireylerin Duygular boyutu puan ortalaması, gelenekçi, kuşkucu ve sorgulayıcı bireylerin duygular boyutu puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksektir.

Dolayısıyla H1g hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 4.19 Genel olarak robotlara yönelik kişisel tavır değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	F	p	Fark
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	**a)** Kesinlikle olumsuz buluyorum	58	53,59	11,881	4	20,916	,000*	**e,d>a,b,c**
	b) Olumsuz buluyorum	60	57,17	11,814				**c>a**
	c) Ne olumlu buluyorum ne olumsuz buluyorum	134	60,28	10,558				
	d) Olumlu buluyorum	138	65,47	10,949				
	e) Kesinlikle olumlu buluyorum	95	68,28	13,591				
	Toplam	485	62,14	12,548				

*p<0.05

Katılımcıların genel olarak robotlara yönelik kişisel tavırlarına göre oluşturulan H2g hipotezini test edebilmek amacıyla Tek Yönlü ANOVA analizi kullanılmıştır. Görüldüğü üzere, Tablo 4.19'.da genel olarak robotlara yönelik kişisel tavır değişkeni için Tek Yönlü ANOVA Analizi sonuçları verilmiştir. Genel olarak robotlara yönelik kişisel tavır değişkeni gruplarına göre Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir (p=,000<0,05). Hangi gruplar arası anlamlı fark olduğu incelendiğinde; genel olarak robotları *kesinlikle olumlu* ve *olumlu* bulan bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalaması, genel olarak robotları *kesinlikle olumsuz, olumsuz* ve *ne olumlu ne olumsuz* bulan bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak robotları *ne olumlu ne olumsuz* bulan bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalaması, genel olarak robotları *kesinlikle olumsuz* bulan bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puanı ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha yüksek olduğu görülmektedir.

Dolayısıyla H2g hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 4.20. Turizm sektöründe kullanılan hizmet robotlarına yönelik kişisel tavır değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	F	p	Fark
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği	**a)** Kesinlikle olumsuz buluyorum	42	51,07	12,862	4	32,520	,000*	**e>a,b,c,d**
	b) Olumsuz buluyorum	60	55,38	11,369				**d>a,b,c**
	c) Ne olumlu buluyorum ne olumsuz buluyorum	138	60,04	10,590				**c>a**
	d) Olumlu buluyorum	184	65,11	10,699				
	e) Kesinlikle olumlu buluyorum	61	72,16	12,406				
	Toplam	485	62,14	12,548				

*p<0.05

Katılımcıların turizm sektöründe kullanılan hizmet robotlarına yönelik kişisel tavırlarına göre oluşturulan H2h hipotezini test edebilmek amacıyla Tek Yönlü ANOVA analizi kullanılmıştır. Görüldüğü üzere, Tablo 4.20.'de turizm sektöründe hizmet robotlarına yönelik kişisel tavır değişkeni için Tek Yönlü ANOVA Analizi sonuçları verilmiştir. Turizm sektöründe robotlara yönelik kişisel tavır değişkeni gruplarına göre Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir (p=,000<0,05). Hangi gruplar arası anlamlı fark olduğu incelendiğinde; hizmet robotlarını *kesinlikle olumlu* bulan bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalaması, hizmet robotlarını *kesinlikle olumsuz, olumsuz, ne olumlu ne olumsuz* ve *olumlu* bulan bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalamasından anlamlı bir şekilde istatistiksel olarak farklı ve daha büyüktür. Turizm sektöründe hizmet robotlarını *olumlu* bulan bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği Puanı ortalaması, hizmet robotlarını *kesinlikle olumsuz, olumsuz* ve *ne olumlu ne olumsuz* bulan bireylerin Bireysel Yenilikçilik Ölçeği puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyüktür.

Dolayısıyla H2h hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 4.21. Hizmet robotlarının görünüşüne yönelik tercih değişkenine göre tek yönlü Anova analizi sonuçları

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	F	p	Fark
Performans Etkililiği **(F1)**	a)	89	17,09	5,600	4	6,973	,000*	**d,e>a,b**
	b)	129	17,20	6,131				
	c)	75	18,97	5,611				
	d)	152	19,80	6,322				
	e)	40	21,40	5,588				
	Toplam	485	18,61	6,124				
İçsel Motivasyon **(F2)**	a)	89	15,81	6,519	4	7,515	,000*	**e>a**
	b)	129	17,06	5,960				**d>a,b**
	c)	75	17,85	6,089				
	d)	152	19,84	5,984				
	e)	40	19,52	7,049				
	Toplam	485	18,03	6,352				
Antropomorfizm (İnsan Biçimcilik) **(F3)**	a)	89	13,63	6,172	4	4,344	,002*	**d,e>b**
	b)	129	12,87	5,682				
	c)	75	14,28	6,033				
	d)	152	15,32	5,763				
	e)	40	16,18	6,038				
	Toplam	485	14,27	5,964				
Sosyal Etki **(F4)**	a)	89	16,74	5,129	4	10,216	,000*	**d>a,b,c,e**
	b)	129	17,64	5,780				
	c)	75	17,32	6,433				
	d)	152	20,95	5,901				
	e)	40	17,77	6,439				
	Toplam	485	18,47	6,087				
Kolaylaştırıcı Koşullar **(F5)**	a)	89	8,74	3,410	4	4,962	,000*	**a>d**
	b)	129	8,81	3,511				**b>d,e**
	c)	75	8,20	3,184				
	d)	152	7,36	3,520				
	e)	40	7,03	3,174				
	Toplam	485	8,10	3,476				
Duygular **(F6)**	a)	89	14,56	4,622	4	12,909	,000*	**d,e>a,b,c**
	b)	129	15,84	4,839				
	c)	75	15,67	4,455				
	d)	152	18,05	4,701				
	e)	40	19,38	4,689				
	Toplam	485	16,56	4,911				
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği	a)	89	86,61	17,596	4	11,502	,000*	**d,e>a,b,c**
	b)	129	89,43	18,690				
	c)	75	92,29	20,648				
	d)	152	101,31	20,055				
	e)	40	101,28	24,632				
	Toplam	485	94,05	20,626				

*p<0.05 **a):** Kesinlikle makine benzeri görünümü tercih ederim**, b):** Makine benzeri görünümü tercih ederim, **c):** Nötr (herhangi bir görünüm tercih etmem), **d):** İnsan görünümü tercih ederim, **e):** Kesinlikle insan görünümü tercih ederim.

Katılımcıların hizmet robotlarının görünüşüne yönelik tercihlerine göre oluşturulan H1h hipotezini test edebilmek amacıyla Tek Yönlü ANOVA analizi kullanılmıştır. Görüldüğü üzere, Tablo 4.21'de hizmet robotlarının görünümü değişkeni için Tek Yönlü ANOVA analizi sonuçları verilmiştir. Hizmet robotlarının görünümü değişkenine göre Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçek puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir (p=,000<0,05). Hangi gruplar arası anlamlı fark olduğu incelendiğinde; *insan görünümü* ve *kesinlikle insan görünümü* tercih edenlerin Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçek puan ortalaması *kesinlikle makine benzeri görünüm, makine benzeri görünüm* ve *nötr* tercih edenlerin Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçek puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyük olduğu tespit edilmiştir.

Hizmet robotlarının görünümü değişkenine göre Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde; Performans Etkililiği (p=,000<0,05), İçsel motivasyon (p=,000<0,05), Antropomorfizm (p=,000<0,05), Sosyal etki (p=,000<0,05), Kolaylaştırıcı koşullar (p=,000<0,05) ve Duygular (p=,000<0,05) boyutlarının tümü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Hangi gruplar arası anlamlı fark olduğu incelendiğinde; *insan görünümü* ve *kesinlikle insan görünümü* tercih edenlerin ***Performans etkililiği*** puan ortalaması, *makine benzeri görünüm* ve *kesinlikle makine benzeri görünüm* tercih edenlerin Performans etkililiği puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyüktür. *Kesinlikle insan görünümü* tercih edenlerin ***İçsel motivasyon*** puan ortalaması *kesinlikle makine benzeri görünüm* tercih edenlerin İçsel motivasyon puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyüktür. *İnsan görünümü* tercih edenlerin İçsel motivasyon puan ortalaması, *makine benzeri görünüm* ve *kesinlikle makine benzeri* görünüm tercih edenlerin içsel motivasyon puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyüktür. *İnsan görünümü* ve *kesinlikle insan görünümü* tercih edenlerin ***Antropomorfizm*** puan ortalaması *makine benzeri görünüm* tercih edenlerin Antropomorfizm puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyüktür. İnsan görünümü tercih edenlerin ***Sosyal etki*** puan ortalaması *kesinlikle makine benzeri*, *makine benzeri*, *nötr* ve *kesinlikle insan görünümü* tercih edenlerin Sosyal etki puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyüktür. *Kesinlikle makine benzeri görünümü* tercih edenlerin ***Kolaylaştırıcı koşullar*** puan ortalaması, *insan görünümü* tercih edenlerin Kolaylaştırıcı koşullar puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve

daha büyüktür. *Makine benzeri görünümü* tercih edenlerin Kolaylaştırıcı koşullar puan ortalaması, *insan görünümü* ve *kesinlikle insan görünümü* tercih edenlerin Kolaylaştırıcı koşullar puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyüktür. *İnsan görünümü* ve *kesinlikle insan görünümü* tercih edenlerin ***Duygular*** puan ortalaması, *kesinlikle makine benzeri, makine benzeri* ve *nötr* tercih edenlerin Duygular puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyüktür.

Dolayısıyla H1h hipotezi kabul edilmektedir.

Tablo 4.22. İnsansı robot istememe sebebi değişkenine göre Kruskal Wallis-H analiz sonuçları

Ölçek	Grup	n	Ort.	SS	SD	H	p	Fark
Bireysel	a)	119	59,30	12,302	4	21,308	,000*	**d,e>a,b,c**
Yenilikçilik	b)	39	57,05	11,894				
Ölçeği	c)	12	54,42	10,004				
	d)	66	64,70	9,500				
	e)	22	67,05	13,095				
	Toplam	258	60,78	11,993				

*p<0.05 **a):** Robotlardaki doğal olmayan insan özellikleri (kirpik oynaması, el sallamak gibi) bende tiksinti, nefret, korku gibi duyguları uyandırmaktadır. **b):** İnsansı robotların, gerçekten bir insan mı yoksa bilgisayar tarafından üretilen üç boyutlu bir model mi olduğu konusunda çelişki yaşamaktayım. **c):** İnsan gibi göründüğünden dolayı virüs, bakteri, mikrop gibi çeşitli hastalıklara sebep olabileceği için tehdit olarak algılamaktayım. **d):** İnsansı robotları, insan kimliğine yönelik bir tehdit olarak görmekteyim. **e):**Diğer

Katılımcıların insansı robot istememe sebeplerine göre oluşturulan H2i hipotezini test edebilmek amacıyla Kruskal Wallis-H analizi kullanılmıştır. Görüldüğü üzere, Tablo 4.22.'de insansı robot istememe sebebi değişkeni için Kruskal Wallis-H Analizi sonuçları verilmiştir. İnsansı robot istememe sebebi değişken gruplarına göre Bireysel Yenilikçilik Ölçek puanı istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermektedir (p=,000<0,05). 5 seçenek arasından *''İnsansı robotları, insan kimliğine yönelik bir tehdit olarak görmekteyim''* ve *''Diğer''* seçeneklerini tercih eden katılımcıların Bireysel Yenilikçilik puan ortalaması, diğer üç seçeneği (a,b,c) tercih eden katılımcıların Bireysel Yenilikçilik puan ortalamasından anlamlı bir şekilde farklı ve daha büyüktür.

Dolayısıyla H2i hipotezi kabul edilmektedir.

4.4.4. Bireysel Yenilikçilik ile Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Tutumu Arasındaki İlişkiye Yönelik Korelasyon Analizi

Tablo 4.23. Değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik korelasyon analiz sonuçları

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Performans Etkililiği **(1)**	1											
İçsel Motivasyon **(2)**	,518**	1										
	,000											
Antropomorfizm (İnsan Biçimcilik) **(3)**	,406**	,347**	1									
	,000	,000										
Sosyal Etki **(4)**	,309**	,444**	,249**	1								
	,000	,000	,000									
Kolaylaştırıcı Koşullar **(5)**	-,293**	-,309**	-,248**	-,023	1							
	,000	,000	,000	,612								
Duygular **(6)**	,507**	,616**	,364**	,430**	-,342**	1						
	,000	,000	,000	,000	,000							
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği (7)	,736**	,788**	,636**	,694**	-,173**	,753**	1					
	,000	,000	,000	,000	,000	,000						
Değişime Direnç **(8)**	,221**	,202**	,057	-,061	-,285**	,261**	,140**	1				
	,000	,000	,209	,179	,000	,000	,002					
Fikir Önderliği **(9)**	,363**	,245**	,233**	,099*	-,165**	,230**	,307**	,248**	1			
	,000	,000	,000	,029	,000	,000	,000	,000				
Deneyime Açıklık **(10)**	,404**	,298**	,247**	-,012	-,221**	,299**	,314**	,355**	,730**	1		
	,000	,000	,000	,798	,000	,000	,000	,000	,000			
Risk Alma **(11)**	,249**	,265**	,123**	,180**	-,138**	,242**	,278**	,091*	,505**	,503**	1	
	,000	,000	,007	,000	,002	,000	,000	,044	,000	,000		
Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (12)	,413**	,329**	,215**	,020	-,295**	,349**	,325**	,707**	,780**	,869**	,542**	1
	,000	,000	,000	,666	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

**p<0,01 *p<0,05

Katılımcıların Bireysel Yenilikçilik özellikleri ile Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilikleri arasındaki ilişkiye göre oluşturulan H3a, H3b, H3c, H3d ve H3e

hipotezlerini test edebilmek amacıyla korelasyon analizi uygulanmıştır. Korelasyon analizi, iki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve şiddeti ile ilgili bilgileri tespit edebilmeye olanak tanıyan istatistiksel bir analiz yöntemidir. Korelasyon katsayısı r, bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişkinin gücünü göstermektedir. Korelasyon katsayısı r, -1 ile 1 arasında değerler almaktadır. Korelasyon katsayısı -1'e yaklaştıkça negatif yönde, +1'e yaklaştıkça pozitif yönde ve sıfıra yakın değerler aldığında ise değişkenler arasında bir ilişki olmadığı sonucu çıkarılmaktadır. Değişkenlerin birlikte artması ya da azalması pozitif yönde, değişkenlerin biri artarken diğerinin azalıyor olması ise negatif yönde bir ilişkinin varlığını ifade etmektedir.

Görüldüğü üzere, Tablo 4.23.'te korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Tablo 4.23 incelendiğinde, Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği ile Bireysel Yenilikçilik arasında (r=,325; p=,000) pozitif yönde ve zayıf seviyede anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. Bireysel Yenilikçiliğin alt boyutları ile Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği arasındaki ilişki incelendiğinde; ***Değişime direnç*** ile ***Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği*** arasında pozitif yönde ve çok zayıf seviyede (r=,140; p=,002), ***Fikir Önderliği*** ile ***Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği*** arasında pozitif yönde ve zayıf seviyede (r=,307; p=,000), ***Deneyime açıklık*** ile ***Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği*** arasında pozitif yönde ve zayıf seviyede (r=,314; p=,000) ve ***Risk alma*** ile ***Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği*** arasında pozitif yönde ve zayıf seviyede (r=,278; p=,000) anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir.

Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeğinin altı boyutu arasındaki ilişki incelendiğinde; ***Performans etkinliği*** ile İçsel motivasyon arasında pozitif yönde ve orta seviyede (r=,518; p=,000), Antropomorfizm ile arasında pozitif yönde ve orta seviyede (r=,406; p=,000), Sosyal etki ile arasında pozitif yönlü ve güçlü seviyede (r=,309; p=,000), Kolaylaştırıcı koşullar ile arasında negatif yönde ve zayıf seviyede (r=-,293; p=,000), Duygular ile arasında pozitif yönlü ve orta seviyede (r=,507; p=,000) anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. ***İçsel motivasyon*** ile Antropomorfizm arasında pozitif yönde ve zayıf seviyede (r=,347; p=,000), Sosyal etki ile arasında pozitif yönde ve orta seviyede (r=,444; p=,000), Kolaylaştırıcı koşullar ile arasında negatif yönde ve zayıf seviyede (r=-,309; p=,000), Duygular ile arasında pozitif yönde ve güçlü seviyede (r=,616; p=,000) anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. ***Antropomorfizm*** ile Sosyal etki arasında pozitif yönde ve zayıf seviyede (r=,249; p=,000), Kolaylaştırıcı koşullar ile arasında negatif yönde ve zayıf

seviyede (r=-,248; p=,000) ve Duygular ile arasında pozitif yönde ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. ***Sosyal etki*** ile ***Duygular*** arasında pozitif yönde ve orta seviyede anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir (r=,430; p=,000). ***Kolaylaştırıcı koşullar*** ile Duygular arasında negatif yönde ve zayıf seviyede anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir (r=-,342; p=,000).

Bireysel Yenilikçilik Ölçeğinin dört boyutu arasındaki ilişki incelendiğinde; ***Değişime direnç*** ile Fikir önderliği arasında pozitif yönde ve zayıf seviyede (r=,248; p=,000), Deneyime açıklık ile arasında pozitif yönde ve zayıf seviyede (r=,355; p=,000), Risk alma ile arasında pozitif yönde ve çok zayıf seviyede (r=,091; p=,044) anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. ***Fikir önderliği*** ile deneyime açıklık arasında pozitif yönde ve güçlü seviyede (r=,730; p=,000) ve Risk alma ile arasında pozitif yönde ve orta seviyede (r=,505; p=,000) anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. ***Deneyime açıklık*** ile ***Risk alma*** arasında pozitif yönde ve orta seviyede anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir (r=,503; p=,000).

Dolayısıyla H3a, H3b, H3c, H3d ve H3e hipotezleri kabul edilmektedir.

4.4.5. Bireysel Yenilikçiliğin Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği Üzerinde Etkisine Yönelik Regresyon Analizi

Doğrusal regresyon analizi, bir bağımlı değişken ile bir veya daha fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi modellemek için kullanılan istatistiksel bir analizdir. Bu analiz, bağımlı değişkenin (y) bağımsız değişkenler (x) tarafından nasıl değiştiğini açıklamaya çalışmaktadır. Doğrusal regresyon analizinde bağımsız değişken sayısı bir olduğunda model basit doğrusal regresyon olarak tanımlanmaktadır. Modeldeki açıklayıcı bağımsız değişken sayısı birden fazla olduğunda ise çoklu regresyon olarak tanımlanmaktadır (Kılıç, 2013). Araştırma modelinde bir bağımsız değişken olması nedeniyle, yapılan basit doğrusal regresyon analizi ile H3f test edilmiştir.

Tablo 4.24. Bireysel Yenilikçiliğin Hizmet Robotu Entegrasyon İstekliliği üzerindeki etkisine ilişkin basit doğrusal regresyon analizi sonuçları

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Std. Olm. B	Std. S.H.	Std. B	t	p	F (p)	R AdjR^2
Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği	(Sabit)	57,069	5,093		11,205	,000	17,457 (0,000*)	0,356 (0,120)
	Değişime Direnç F1	,169	,159	,049	1,064	,288		
	Fikir Önderliği F2	,738	,377	,126	1,960	,051		
	Deneyime Açıklık F3	,512	,258	,132	1,982	,048*		
	Risk Alma F4	1,648	,584	,144	2,822	,005*		

*p <0.05

Görüldüğü üzere, Tablo 4.24.'te Bireysel Yenilikçiliğin, Turizm Sektöründe Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği Puanını etkileme durumunun incelenmesi amacıyla uygulanan doğrusal regresyon analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Tablo 4.24.'te görülen B değerleri kısmi regresyon katsayılarını vermekte ve formüldeki değişkenlerin eğimlerini göstermektedir. Beta (β) ise standardize edilmiş regresyon katsayıları olup, bağımlı değişkene ilişkin göreli önem sıralarını yorumlamakta yardımcı olmaktdır. R değeri, bağımlı değişkenle bağımsız değişken arasındaki korelasyon katsayısını göstermektedir. Tablo 4.24'te R değeri, 0,356 olup, bağımlı değişkenle bağımsız değişken arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Adjusted R^2 değeri, regresyon modelinin değişkenlerden kaynaklanan gerçek açıklama gücünü göstermektedir. Tabloda görüldüğü üzere, potansiyel yerli turistlerin Bireysel Yenilikçilik düzeyleri, Turizm Sektöründe Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeğinin %12'sini açıklayabilmektedir. F ve p bu regresyon ve determinasyon katsayılarının anlamlılığını gösteren tek faktörlü varyans analizi sonuçlarıdır ve görüldüğü gibi 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır.

Yukarıdaki tablodan aşağıdaki regresyon denklemi elde edilir.

Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçeği = 57.069 + 1.69(F1) + 7.38(F2) + 5.12(F3) + 16.48(F4)

Tablo 4.24'te ve oluşturulan regresyon denkleminde görüldüğü gibi, Bireysel Yenilikçilğin alt boyutlarından Deneyime Açıklık Alt Boyutu puanının Turizm Sektöründe Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçek puanı üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir (β=,512; p<0,05). Risk Alma Alt Boyutu puanının da Turizm Sektöründe Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik Ölçek puanı üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğu görülmektedir (β=1,648; p<0,05).

Dolayısıyla doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre, H3f kabul edilmektedir.

4.4.6. Hipotez Sonuçları Özeti

Yapılan analiz sonuçlarına göre tespit edilen bulgular ışığında hipotez sonuçları Tablo 4.25'te değerlendirilmiştir.

Tablo 4.25. Çalışmanın ana ve alt hipotezlerine ilişkin özet tablo

HİPOTEZLER	KABUL/RED
H1a: Katılımcıların cinsiyetlerine göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H1b: Katılımcıların medeni durumlarına göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	RED
H1c: Katılımcıların yaşlarına göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H1d: Katılımcıların eğitim düzeylerine göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H1e: Katılımcıların mesleklerine göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H1f: Katılımcıların daha önce bir robotla karşılaşma durumuna göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H1g: Katılımcıların ait oldukları bireysel yenilikçilik gruplarına göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H1h: Katılımcıların hizmet robotlarının görünüşüne yönelik tercih gruplarına göre hizmet robotu entegrasyon isteklilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H2a: Katılımcıların cinsiyetlerine göre bireysel yenilikçilik düzeyi ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	RED

H2b: Katılımcıların medeni durumlarına göre bireysel yenilikçilik düzeyi ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	RED
H2c: Katılımcıların yaşlarına göre bireysel yenilikçilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H2d: Katılımcıların eğitim düzeylerine göre bireysel yenilikçilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H2f: Katılımcıların daha önce bir robotla karşılaşma durumuna göre bireysel yenilikçilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H2g: Katılımcıların robotlara yönelik kişisel tavır değişkenine göre bireysel yenilikçilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H2h: Katılımcıların turizm sektöründe kullanılan robotlara yönelik kişisel tavır değişkenine göre bireysel yenilikçilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H2i: Katılımcıların insansı robot istememe sebebi tercihlerine göre bireysel yenilikçilik ortalamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.	**KABUL**
H3a: Bireysel yenilikçilik ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.	**KABUL**
H3b: Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından değişime direnç ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.	**KABUL**
H3c: Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından fikir önderliği ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.	**KABUL**
H3d: Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından deneyime açıklık ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.	**KABUL**
H3e: Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından risk alma ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında anlamlı bir ilişki vardır.	**KABUL**
H3f: Bireysel yenilikçilik düzeyinin hizmet robotu entegrasyon istekliliği üzerinde anlamlı bir etkisi vardır.	**KABUL**

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bireysel yenilikçilik düzeyinin, potansiyel yerli turistlerin hizmet robotu entegrasyon istekliliği üzerindeki etkisini araştırmak amacı ile tasarlanan bu çalışmanın sonuçlarına göre, turistlerin bireysel yenilikçilik düzeyleri ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasında pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Turizm sektöründe hizmet robotlarının kullanılmasına yönelik kişisel tavır değişkeni gruplarına göre, robotların kullanımını kesinlikle olumlu bireylerin daha yenilikçi oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgu, yenilikçi bireylerin hizmet robotlarının entegrasyonuna daha açık ve istekli olduklarını göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına göre, katılımcıların bireysel yenilikçilik gruplarına göre, %9,7'si gelenekçi, %21,6'sı kuşkucu, %37,1'i sorgulayıcı, %24,5'i öncü ve %7'si yenilikçi grubunda yer aldıkları tespit edilmiştir. Yenilikçi kategorisinde ileri yaştaki bireylere kıyasla genç bireylerin daha fazla yer aldığı görülmektedir. Bu sonuç, literatürde yer alan bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir (Bae, Jo ve Lee, 2021).

Araştırma sonuçlarına göre, yaş ve cinsiyet gibi demografik özellikler, bireysel yenilikçilik ve hizmet robotu entegrasyon istekliliği üzerinde önemli etkiler göstermektedir. Genç bireylerin ve erkek bireylerin, hizmet robotlarının entegrasyonu konusunda daha yüksek motivasyona ve kabul seviyesine sahip oldukları bulunmuştur. 18-25 yaş arası bireylerin turizmde hizmet robotunu kullanma konusuna daha olumlu yaklaştıkları sonucuna varılmaktadır. Yaşlı insanların hizmet robotu kabulü noktasında genç bireylere kıyasla daha olumsuz bir tutuma sahip olmaları, literatürde yapılan bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir. Mendez-Suarez, Monfort ve Hervas-Oliver'in (2023) yaptıkları çalışmada, yaşlı insanların yapay zekâ tabanlı ürünlere karşı daha olumsuz fikirlere sahip oldukları ifade edilmektedir. Yaşlı bireyler, yaşlı olarak olumsuz görüldüklerini hissettiklerinde, başkalarına karşı yetersizliklerini doğrulayacak durumlardan kaçınmak için yenilikçiliklerini kısıtlama eğilimi gösterebilirler. Başka bir ifade ile, en yeni ürünleri denemezlerse, başkalarının önünde hata yapma olasılıkları daha az olacağından ötürü yeniliklerden kaçınma eğilimi göstermeleri anlaşılabilir bir sonuçtur (Bae, Jo ve Lee, 2021). Literatürde incelenen çalışmaların aksine, çalışmada, cinsiyet değişkenine göre bireysel yenilikçilik özelliği arasında farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, günümüzde kadın-erkek arasındaki toplumsal cinsiyet rollerinin geçmişe kıyasla eşitlenmesi, kadınların çalışma hayatında çok daha aktif olması, daha yüksek eğitim seviyelerine sahip olması

ve hayatın her alanında daha aktif olması ile açıklanabilir.

Çalışmamızda, katılımcıların cinsiyet değişkenine göre içsel motivasyonu, anlamlı farklılık göstermektedir. Erkeklerin hem hizmet robotu entegrasyon istekliliği hem de içsel motivasyonları, kadınlarla kıyaslandığında daha fazladır. Literatürde hizmet robotu kabulü ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi inceleyen çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Çalışma bulgularımızla paralel olarak Ivanov, Webster ve Garenko (2018) Ruslarla gerçekleştirdikleri çalışmada Rus konaklama endüstrisinde robotların kullanımına yönelik tutum ile ilgili erkeklerin kadınlara kıyasla daha olumlu ve destekleyici bir tavıra sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Araştırma bulgularının aksine, Nakanishi vd. (2018)'nin çalışma bulgularında, insansı bir hizmet robotunun sunacağı hizmet deneyiminden memnun kalma düzeyinin kadınlarda erkeklere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların, toplumsal cinsiyet rollerinin ve bireysel farklılıkların etkisiyle açıklanabileceği düşünülmektedir. Benzer bir bulgu Ivanov, Webster ve Seyyedi (2018) tarafından İranlılarla yapılan çalışmada elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen beklenmeyen bir diğer sonuç ise, 30 yaşın altındaki katılımcıların, 30 yaş üstü katılımcılara kıyasla robotlara biraz daha fazla kuşkuyla yaklaşmış olmalarıdır.

Daha yüksek eğitim seviyesine sahip bireylerin hizmet robotlarını kabul etme konusunda daha olumlu tutumlar sergilediği tespit edilmiştir. Bu bulgu, Mendez-Suarez, Monfort ve Hervas-Oliver'in (2023) çalışmalarında elde ettikleri sonuçlarla uyumludur. Yüksek eğitim seviyesine sahip bireylerin, genellikle teknolojik yeniliklere daha açık ve benimseme konusunda daha istekli oldukları görülmektedir.

Daha önce bir robotla karşılaşmış olan katılımcıların, hizmet robotu entegrasyonu konusunda daha yüksek içsel motivasyona ve kabul düzeyine sahip oldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca, daha önce bir robotla karşılaşan katılımcıların turizm sektöründe hizmet robotu entegrasyon istekliliği, daha önce robot görmeyen katılımcıların istekliliğiyle karşılaştırıldığında anlamlı bir şekilde farklı ve büyük olduğu tespit edilmiştir. Daha önce bir robotla karşılaşma deneyiminin, aşinalık kazandırarak robotları benimseme tutumunu olumlu yönde etkilediği söylenebilmektedir. Ayrıca, daha önce robot görmeyen katılımcıların hizmet robotu entegrasyon istekliliğinin alt boyutlarından kolaylaştırıcı koşullar puanı, daha önce robot görenlere göre daha yüksektir. Katılımcıların %70,5'nin daha önce bir robotla karşılaşmamış olduğu göz önüne alındığında, insanların robotlarla vakit geçirerek

deneyim kazanmalarının kabul sürecinde önemli katkısı olacağı görülmektedir. Çalışmanın bu bulgusu Chien vd.'nin (2019) yaptıkları çalışma ile benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışma sonucuna göre, yaş değişkeni gözetilmeksizin hem yaşlı hem de genç yetişkinlerin bir robotla etkileşime girmelerinden sonra tutumlarının daha olumlu hale geldiği ifade edilmiştir.

Bireysel yenilikçilik gruplarına göre, yenilikçi bireyler turizmde hizmet robotlarının kullanılmasına gelenekçi, kuşkucu, sorgulayıcı ve öncü bireylere kıyasla daha olumlu bir tutum sergilemektedir. Bu durumda, yenilikçi bireylerin hizmet robotu entegrasyon isteklilik ölçeğinin alt boyutlarından içsel motivasyon ortalamalarının, diğer gruplardan büyük olması beklenen bir sonuçtur. Öncü ve yenilikçi bireyler, hizmet robotlarının performansının insanlardan daha iyi olabileceğini düşünmektedir. Ayrıca öncü ve yenilikçi bireyler, gelenekçi bireylere kıyasla robotlara insan özelliklerini daha fazla atfetmektedir. Bu bulgulara paralel olarak, gelenekçi bireyler hizmet robotlarının kullanım kolaylığı konusunda olumsuz bir bakış açısına sahiplerdir. Literatürde yenilikçilik özelliğinin teknoloji kabulünü olumlu etkilediği sonucuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır (Çabuk, Tanrıkulu ve Gelibolu, 2014; Lewis, Agarwal ve Sambamurthy, 2003; Özgür, 2013; Park ve Lee, 2022). Çalışma bulgularımızla benzer şekilde Li vd. (2023), yenilikçiliği yüksek bireylerin akıllı ürünleri denemeye daha istekli olduklarını tespit etmiştir.

Robotların insan benzeri (antropomorfik) özellikleri, bireysel yenilikçilik düzeyi ile pozitif yönlü ve zayıf bir ilişki göstermektedir. Bu sonuç, bireylerin yenilikçilik düzeylerinin, robotların insan benzeri özelliklerine yönelik algılar ile etkileşim halinde olduğunu göstermektedir. Bireylerin daha yenilikçi olmaları durumunda robotların insan benzeri özelliklerini daha olumlu değerlendirdiklerini göstermektedir. Ancak, antropomorfizm seviyesinin genel kabul üzerinde birbiriyle çelişen çalışma sonuçları bulunmaktadır. Literatürde yer alan bazı çalışmalarda antropomorfizmin robot kabulünü olumlu yönde etkilediği bulunmuşken; bazı çalışmalar ise antropomorfizmin tekinsiz vadi teorisinde açıklandığı üzere, robot kabulünü olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur. Mende vd. (2019), insansı robotların ürkme, ürperme ve tiksinti gibi duyguları uyandırabileceği sonucuna ulaşarak tekinsiz vadi teorisi görüşünü destekleyen sonuçlar elde etmiştir. Benzer olarak Io ve Lee (2020), tekinsiz vadi teorisine dayanarak Henn-na Hotel'in resepsiyonunda bulun insansı kadın robotun korkunç olarak algılandığı sonucuna ulaşmıştır. Kwak (2014) ise, robot tasarımı ve

görünümünün sosyal etkileşimin gerçekleştiği bağlama bağlı olarak farklılık göstermesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Yoğun etkileşimli noktalarda insan görünümü önerilirken, işlevselliğin ön planda olduğu noktalarda ürün odaklı robot görünüm önerilmiştir. Tekinsiz vadi teorisini doğrulayan çalışmalarla benzer olarak, çalışma bulgularımız insansı robotları tercih etmeyen bireylerin tekinsizlik hissine neden olabilecek durumlardan birini yüksek düzeyde hissettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcılar, yüksek bir oranla robotlarda doğal olmayan insan özelliklerinin kendilerinde tiksinti, nefret, korku gibi duyguları uyandırdığını ifade etmektedir.

Hizmet robotlarının antropomorfizm seviyesine göre, kesinlikle insan görünümü tercih edenlerin içsel motivasyon puan ortalaması, kesinlikle makine benzeri görünüm tercih edenlerin içsel motivasyon puan ortalamasından daha fazla olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, hizmet robotlarının daha insansı bir görünüm sergilemesinin, bazı kullanıcıların içsel motivasyonunu artıracağı ve robotun daha sıcak algılanacağını öne süren bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir (Zhu ve Chang, 2020). Ayrıca, hizmet robotlarının antropomorfizm seviyesine göre, insan görünümü tercih edenlerin hizmet robotu entegrasyon isteklilik ölçeğinin alt boyutlarından antropomorfizm puan ortalaması, makine benzeri görünüm tercih edenlerden daha yüksektir. Bu bulgu, katılımcıların hizmet robotlarını daha insansı görünümlü tercih etmelerinin, robotları antropomorfik özelliklerle değerlendirmelerine neden olduğunu göstermektedir. Antropomorfizm ile ilgili önemli bir diğer bulgu ise, hizmet robotlarının insan görünümünde olmasını tercih eden katılımcıların turizmde hizmet robotlarının kullanımına dair tutumlarının daha olumlu ve benimseye daha yatkın olduklarıdır. Hizmet robotlarının görünümü konusunda kesinlikle insansı robotları tercih eden katılımcıların, makine benzeri robotları tercih eden katılımcılarla kıyaslandığında daha fazla risk alma eğiliminde oldukları görülmektedir. Risk alma eğiliminde olan bireylerin, insanlarda tekinsizlik ve korku hisleri uyandırabilecek insansı robotları tercih ediyor olmaları, risk alabilen bireylerin belirsizlikler ile daha iyi başa çıkabilmeleri sebebiyle beklenebilir bir sonuçtur.

Bireysel yenilikçiliğin turizmde hizmet robotlarının entegrasyon istekliliği üzerinde etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından deneyime açıklık, turizmde robotların benimsenmesini olumlu yönde etkilemektedir. Deneyime açıklık, yeni deneyimlere ve fikirlere yönelik istekliliği ifade etmektedir.

Deneyime açık bireyler, teknolojik yeniliklere ve hizmet robotlarının sunabileceği avantajlara daha olumlu bakabilmekte ve daha yüksek oranda benimseme niyeti gösterebilmektedir. Literatürde, yenilik arayan ve deneyime açık bireylerin yeni teknolojilere yönelik daha yüksek kabul gösterdiklerini belirten çalışmalar bulunmaktadır (Hwang, Park ve Kim, 2020; Hwang vd., 2024). Bireysel yenilikçiliğin alt boyutlarından risk alma boyutu da, bireylerin robot benimseme niyetlerini etkilemektedir. Yenilikçi bireylerin risk alabilme kapasitesi, sonucunun ne olacağını kestiremedikleri durumlarda dahi yeni bir teknolojiyi, olguyu, durumu ya da fikirleri deneyimlemeye istekli olmalarından dolayı hizmet robotlarını benimsemeleri daha kolay gerçekleşmektedir. Hizmet robotları gibi yeni ve potansiyel olarak belirsiz teknolojiler, risk alma eğilimi yüksek bireyler tarafından daha çabuk uyum sağlanıp benimsenecektir. Bununla birlikte, değişime direnç ve fikir önderliği alt boyutlarının hizmet robotu entegrasyon istekliliği üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu durum, bireylerin değişime direnç boyutunun negatif maddelerden oluşması ile ilgili olabilir. Fikir önderliğinin ise, bireylerin başkalarını yenilikler konusunda bilgilendirmeleri ve yönlendirmelerinin hizmet robotu istekliliğini etkilemediğini görülmektedir. Bireylerin fikir önderliği özellikleri taşımasının, direkt olarak yeni teknolojileri benimsemelerini etkileyemeyen bir faktör olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Çalışma bulguları, turistlerin bireysel yenilikçilik ve hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasındaki ilişkiye dair bulgular ortaya koysa da, çalışmanın bazı sınırlılıklarına değinmek önemlidir. Çalışma, literatür taraması sonucunda erişilebilen kaynaklardan elde edilen bilgilerle sınırlı olup, çalışmada kullanılan örneklem sadece belirli bir ülkedeki turistlerden oluştuğu için sonuçların genelleştirilebilmesi sınırlı olacaktır. Çalışmada veri toplama yöntemi olarak anket kullanılmış olup, anket formunda yer alan ölçek maddeleri ile sınırlandırılmıştır. Dolayısıyla çalışma, katılımcıların anket sorularına ve ölçek ifadelerine verdiği yanıtlar ile sınırlıdır. Çalışmanın belirli bir zaman diliminde (2023 Ekim – 2024 Nisan) gerçekleştirilmiş olması da sınırlılıklar arasındadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda akademisyenlere ve sektör temsilcilerine aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

Hizmet robotlarının tasarımında, kullanıcıların bireysel yenilikçilik düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır. Gençlerin teknolojiye olan meraklarını artırabilmek

adına yenilikçi kitlelere hitap edebilecek özellikte ve işlevsellikte robot tasarımı ön plana alınmalıdır. Daha ileri yaştaki bireylerin robotlarla karşılaşma anlarının daha sağlıklı olabilmesi için kabul edebilecekleri robot görünümü sağlanmalıdır. Ayrıca, robotlarla deneyim kazanılabilmesi adına Teknofest gibi teknoloji festivallerinin düzenlenmesi, ilgili teknoloji ile aşinalık kazandırarak ilgiyi artırabilecektir.

Robot üreticilerinin hizmet robotlarını tasarlama aşamasında antropomorfizm düzeyi konusuna dikkat etmeleri ve turistlerin/kullanıcıların rahatsızlık hissetmelerini engelleyecek şekilde doğal ve gerçekçi görünümlerin sağlanması önerilmektedir. İnsansı robot görünümünün her zaman daha iyi bir sonuç sunmayacağı gerçeği göz ardı edilmeden en optimum görünüm üzerine araştırmalar yürütülmelidir. Robot görünümü robotların benimsenmesinde en önemli etkenlerden biri olarak üzerinde araştırma ve tartışma yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda, hizmet robotlarının tasarım sürecinde kullanıcı araştırmaları yapılmalı ve elde edilen veriler tasarım sürecine entegre edilmelidir.

İnsan-robot etkileşimlerinde ortaya çıkan duygusal ve psikolojik tepkiler daha derinlemesine incelenmelidir. Bu inceleme, robotların daha kabul edilebilir ve sevilebilir bir hale getirilmesine katkı sağlayacaktır. Hizmet robotu entegrasyonunu artırabilmek amacıyla, toplumda robotlarla ilgili farkındalık ve eğitim programları düzenlenebilir. Özellikle robotlarla daha önce karşılaşmamış bireylerin bu teknolojiye alışmaları ve benimsemeleri sağlanabilir.

Hizmet robotlarının farklı kullanım alanları ve demografik gruplar üzerindeki etkilerini daha detaylı inceleyen çalışmalar yapılmalıdır. Özellikle yaşlı nüfusun ve kadın kullanıcıların entegrasyon istekliliğini artırabilecek stratejiler geliştirilmelidir. Turizm sektöründe hizmet robotlarının kabulünü artırmak amacıyla, eğitim düzeyinin önemini göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Turizm sektöründeki işletmeler ve politika yapıcılar, hizmet robotlarının faydalarını vurgulayan eğitim programları düzenleyebilirler. Ayrıca, daha düşük eğitim seviyesine sahip bireylerin bu teknolojilere uyum sağlamalarını kolaylaştırmak için bilgilendirici ve eğitici materyaller geliştirilmelidir.

Gelecek araştırmalar, farklı demografik grupların ve kültürel farklılıkların robot görünümüne yönelik tercihler üzerindeki etkilerini incelemelidir. Ayrıca, hizmet robotlarının farklı sektörlerdeki uygulamalarında bu bulguların nasıl değişebileceği

araştırılmalıdır. Gelecek araştırmalarda, bireysel yenilikçilik ile hizmet robotu entegrasyon istekliliği arasındaki ilişkiyi daha derinlemesine anlayabilmek için hem nicel hem de nitel veri toplama ve analiz yöntemlerini içeren karma yöntem desenlerinin kullanılması, bireylerin tutumları ve deneyimleri hakkında daha zengin ve detaylı bilgiler sağlayabilecektir. Nitel veri toplama yöntemleri ile, nicel verilerde gözlemlenen eğilimlerin ardındaki nedenler ve motivasyonlar çok daha iyi anlaşılabilir. Ayrıca uygulamalı araştırmalar yapmak ve gerçek yaşam bağlamlarında incelemek, teorik bulguların pratik uygulamalarla desteklenmesini sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Abdi, E., Tojib, D., Seong, A. K., Pamarthi, Y. ve Millington-Palmer, G. (2022). A study on the influence of service robots' level of anthropomorphism on the willingness of users to follow their recommendations. *Scientific Reports*, 12(15266), 1-12.

Abubakre, M., Zhou, Y. ve Zhou, Y. (2022). The impact of information technology culture and personal innovativeness in information technology on digital entrepreneurship success. *Information Technology & People*, 35(1), 204-231.

Adal, G. (2016). Paris'te sanat eleştirmeni bir robot. *Euronews*, Erişim: 19 Nisan 2024, https://tr.euronews.com/kultur/2016/03/02/paris-te-sanat-elestirmeni-bir-robot

Afsahhosseini, F. ve Al-Mulla, Y. (2020). Machine learning in tourism *2020 3rd International Conference on Machine Learning and Machine Intelligence* (ss. 53-57). Hangzhou, China.

Agarwal, R. ve Prasad, J. (1998). A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology. *Information Systems Research*, 9(2), 204-215.

Akgün, F. (2017). Investigation of instructional technology acceptance and individual innovativeness of academicians. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 8(3), 291-322.

Akınsoft. (2018). Sosyal robot Mini Ada, Erişim: 18 Nisan 2024, https://www.akinrobotics.com/sosyal-robot-mini-ada-3

Akınsoft. (2023). İstanbul robot müzesi teknoloji meraklılarını bekliyor, Erişim: 18 Nisan 2024, https://www.akinsoft.com.tr/medya-merkezi/request?q=istanbul-robot-muzesi-teknoloji-meraklilarini-bekliyor-7863

Aktan, S. (2018). Sevimli robotların sonuncusu: Hoşçakal Asimo. *Euronews*, Erişim: 17 Nisan 2024, https://tr.euronews.com/2018/06/29/sevimli-robotlarin-sonuncusu-hoscakal-asimo

Albert, M. (2015). Seven things to know about the internet of things and industry 4.0. *Modern Machine Shop*, 88(4), 74-81.

Albrecht, C. (2020). Macco robotics beer-pouring kime-bot has big kitchen plans. *The Spoon*, Erişim: 11 Nisan 2024, https://thespoon.tech/macco-robotics-beer-pouring-kime-bot-has-big-kitchen-plans/

Ali, A. T., Abdullah, H. S. ve Fadhil, M. N. (2021). Voice recognition system using machine learning techniques. *Materials Today: Proceedings*, 1-7.

Al-Jundi, S. A., Shuhaiber, A. ve Augustine, R. (2019). Effect of consumer innovativeness on new product purchase intentions through learning process and perceived value. *Cogent Business & Management*, 6(1), 1-21.

Altaş, İ. H. (1999). Bulanık mantık: bulanıklılık kavramı. *Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e*, 62, 80-85.

Arı, E. S. (2021). Süper akıllı toplum: Toplum 5.0. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 455-479.

Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.

Arts, E. (2021). Ameca: The future face of robotics, Erişim: 17 Nisan 2024, https://www.engineeredarts.co.uk/robot/ameca/

Asia, C. (2017). Mandarin Oriental launches humanoid robot. *Campaign Asia*, Erişim: 2 Nisan 2024, https://www.campaignasia.com/article/mandarin-oriental-launches-humanoid-robot/441277

Atakan, S. C. (2017). Yenilik stratejileri ile yenilik performansı arasındaki ilişki. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Girişimcilik Dergisi*, 1(2), 29-42.

Atzori, L., Iera, A. ve Morabito, G. (2010). The internet of things: A survey. Computer networks, 54(15), 2787-2805.

AutomationPro. (2024). Smart coffee master robot. *AutomationPro*, Erişim: 12 Nisan 2024, https://www.automationpro.org/our-robots/p/orion-star-coffee-robot

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. ve MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47.

Badr, M., Al-Otaibi, S., Alturki, N. ve Abir, T. (2022). Detection of heart arrhythmia on electrocardiogram using artificial neural networks. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022(1), 1-10.

Bae, H., Jo, S. H. ve Lee, E. (2021). Why do older consumers avoid innovative products and services?. *Journal of Services Marketing*, 35(1), 41-53.

Barakeh, Z. A., Alkork, S., Karar, A., Said, S. ve Beyrouthy, T. (2019). Pepper humanoid robot as a service robot: A customer approach. *2019 3rd International Conference on Bio-engineering for Smart Technologies (BioSMART)* (ss. 1-4). IEEE.

Bardeen, J. ve Brattain, W. (1948). The transistor, a semi-conductor triode. *Physical Review*, 74(2), 230-231.

Barron, F. ve Harrington, D. M. (1982). Creativity, intelligence, and personality. *Annual Review of Psychology*, 32(1), 439-476.

Bartlett, P. L., Montanari, A. ve Rakhlin, A. (2021). Deep learning: a statistical viewpoint. *Acta Numerica*, 30, 87-201.

Bartneck, C. ve Forlizzi, J. (2004). A design-centred framework for social human-robot interaction. *13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication* (ss. 591-594). Kurashiki, Japan: IEEE.

BBC (2013). Honda'nın 'şaşkın' robotu Asimo. *BBC News*, Erişim: 19 Nisan 2024, https://www.bbc.com/turkce/haberler/2013/07/130705_robot_asimo

Belanche, D., Casaló, L. V., Schepers, J. ve Flavián, C. (2021). Examining the effects of robots' physical appearance, warmth, and competence in frontline services: The Humanness-Value-Loyalty model. *Psychology & Marketing*, 38(12), 2357-2376.

Bell, J., & Waters, S. (2018). Doing Your Research Project: A Guide For First Time Researchers. Open International Publishing, London.

Bello-Orgaz, G., Jung, J. J. ve Camacho, D. (2016). Social big data: Recent achievements and new challenges. *Information Fusion*, 28, 45-59.

Bentley, P. J. (2022). Yapay Zekâ ve Robotik: Teknolojinin Tuhaf Dünyasında Kısa Bir Yolculuk. Kronik Kitap, İstanbul.

Berezina, K., Ciftci, O. ve Cobanoglu, C. (2019). Robots, artificial intelligence, and service automation in restaurants. İçinde Robots, Artificial Intelligence and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality (ss. 185-219). Emerald Publishing Limited, Bingley.

Bingöl, M. S., Kaymak, Ç. ve Uçar, A. (2019). Derin öğrenme kullanarak otonom araçların insan sürüşünden öğrenmesi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 31(1), 177-185.

Birkinshaw, J., Hamel, J. B. ve Mol, M. J. (2008). Management innovation. *The Academy of Management Review*, 33(4), 825-845.

Blinder, A. S. (2008). Education for the third industrial revolution. *American Prospect*, 163, 1-18.

Birkök, M. C., ve Albayrak, C. (2021). Polis memurlarının bilinçli farkındalık ve stres ile başa çıkma durumları arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*, *3*(4), 279-288.

Boden, M. A. (2004). The Creative Mind: Myths and Mechanisms. Routledge, London.

Bohm, C., Kirkpatrick, D., Cao, V. ve Adami, C. (2022). Information fragmentation, encryption and information flow in complex biological networks. *Entropy*, 24(5), 735-758.

Bostrom, N. (2020). Ethical issues in advanced artificial intelligence. *Machine Ethics and Robot Ethics*, 69-75.

Botin-Sanabria, D. M., Mihaita, A.-S., Peimbert-Garcia, R. E., Ramirez-Moreno, M. A., Ramirez-Mendoza, R. A. ve Lozoya-Santos, J. d. (2022). Digital twin technology challenges and applications: A comprehensive review. *Remote Sensing*, 14(6), 1335-1360.

Breazeal, C. L. (2002). Designing Sociable Robots. MIT Press, Cambridge.

Brooks, F. P. (1999). What's real about virtual reality?. *IEEE Computer Graphics And Applications*, 19(6), 16-27.

Brooks, R. A. (1990). Elephants don't play chess. *Robotics and Autonomous Systems*, 6(1-2), 3-15.

Brynjolfsson, E. ve McAfee, A. (2020). Yapay Zekânın Vaat Ettikleri. İçinde Harvard Business Review Press Yapay Zekâ: Dijital Dönüşüm (ss. 19-56.). Optimist Yayınları, İstanbul.

Buchanan, B. G. (2005). A (very) brief history of artificial intelligence. *Ai Magazine*, 26(4), 53-53.

Burgard, W., Cremers, A. B., Fox, D., Hahnel, D., Lakemeyer, G., Schulz, D., Steiner, W. ve Thrun, S. (1999). Experiences with an interactive museum tour-guide robot. *Artificial Intelligence*, 114(1-2), 3-55.

Campbell, M., Jr, A. J. ve Hsu, F.-h. (2002). Deep blue. *Artificial Intelligence*, 134(1-2), 57-83.

Caribbean, R. (2024). Bionic bar. *Royal Caribbean*, Erişim: 24 Nisan 2024, https://www.royalcaribbean.com/cruise-dining/bionic-bar adresinden alındı

Chell, E. (2007). Social enterprise and entrepreneurship: Towards a convergent theory of the entrepreneurial process. International Small Business Journal, 25(1), 5-26.

Chen, S. H., Jakeman, A. J. ve Norton, J. P. (2008). Artificial intelligence techniques: an introduction to their use for modelling environmental systems. Mathematics and Computers in Simulation, 78(2-3), 379-400.

Choi, S., Liu, S. Q. ve Mattila, A. S. (2019). "How may I help you?" Says a robot: examining language styles in the service encounter. International *Journal of Hospitality Management*, 82, 32-38.

Choi, Y., Choi, M., Oh, M. ve Kim, S. (2020). Service robots in hotels: understanding the service quality perceptions of human-robot interaction. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 29(6), 613-635.

Choi, Y., Oh, M., Choi, M. ve Kim, S. (2021). Exploring the influence of culture on tourist experiences with robots in service delivery environment. *Current Issues in Tourism*, 24(5), 717-733.

Christou, P., Simillidou, A. ve Stylianou, M. C. (2020). Tourists' perceptions regarding the use of anthropomorphic robots in tourism and hospitality. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(11), 3665-3683.

Cifuentes, C. A., Pinto, M. J., Céspedes, N. ve Múnera, M. (2020). Social robots in therapy and care. *Current Robotics Reports*, 1, 59-74.

Cohen, J. (1966). Human Robots in Myth and Science. Allen & Unwin.

Coppin, B. (2004). Artificial intelligence illuminated. Jones & Bartlett Learning.

Corte, V. D., Sepe, F., Gursoy, D. ve Prisco, A. (2023). Role of trust in customer attitude and behaviour formation towards social service robots. *International Journal of Hospitality Management*, 114, 103587.

Creswell, J. W. ve Creswell, J. D. (2021). Araştırma Tasarımı: Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

CSTI (2021). 6. science, technology and ınnovation basic plan. *Counsil for Science, Technology and Innovation*, Erişim: 12 Mayıs 2024, https://www.cao.go.jp/index-e.html

Cu, M. ve Zhang, D. Y. (2021). Artificial intelligence and computational pathology. *Laboratory Investigation*, 101(4), 412-422.

Çabuk, S., Tanrıkulu, C. ve Gelibolu, L. (2014). Satışçıların teknoloji kabulü ve kişisel yenilikçiliğin teknoloji kabulüne etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 15(1), 397-420.

Çallı, F. (2021). Turizm endüstrisinin dijital geleceği. *Journal of New Tourism Trends*, 2 (1), 97-107.

Çark, Ö. ve Akyürek, S. (2021). Bulut bilişim teknolojisinin işletmeler açısından önemi ve turizm sektörü açısından değerlendirilmesi. *European Journal of Managerial Research (EUJMR)*, 5(8), 72-91.

Çelebi, E. ve Gültekin, A. (2020). Ontolojik sınırların belirsizliği: Yapay zekâ, mit ve her (aşk) filmi üzerinden bir değerlendirme. *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 6(1), 40-46.

Çırak, B. ve Yörük, A. (2015). Mekatronik biliminin öncüsü İsmail El-Cezeri. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (4), 175-194.

Çilingir Ük, Z., Gültekin, Y. ve Yücel, E. (2024). "Yapay zekâ ve robotik". B. C. Çetinsöz, E. Hazarhun ve Y. Koçak-Bilgin (eds.). *Turizmde dijital pazarlama stratejileri*. (s. 236- 263). Ankara: Detay Yayıncılık.

Çilingir Ük, Z., Gültekin, Y., Köksal, C., & Doğan, S. (2023). Research to determine the potential use of humanoid (anthropomorphic) robots in accomodation facilities. *Advances in Hospitality & Tourism Research (AHTR), 11*(4), 527-554.

Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555-590.

Damanpour, F. (1992). Organizational size and innovation. *Organization Studies*, 13(3), 375-402.

Damanpour, F. (1996). Organizational complexity and innovation: developing and testing multiple contingency models. *Management Science*, 42(5), 693-716.

Danışman, S. A. (2015). Yenilik (Innovation) ve icat (Invention) kavramları arasındaki ilişki: metaforlarla keşfedici bir araştırma. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 143-164.

Davenport, T. H. (1993). Process Innovation Reengineering Work through Information Technology. Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.

Demirezen, B. (2019). Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojisinin turizm sektöründe kullanılabilirliği üzerine bir literatür taraması. *Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 1-26.

Denzin, N. K. ve Lincoln, Y. S. (2011). The SAGE Handbook Of Qualitative Research (4. Basım). Sage, Thousand Oaks.

Dere, U. (2020). Tarihteki ilk gerçek robot Unimate'in film gibi hikayesi. *WebTekno*, Erişim: 15 Nisan 2024, https://www.webtekno.com/ilk-robot-unimate-hikayesi-h86169.html

Derya, H. (2018). Endüstri devrimleri ve endüstri 4.0. *GÜ İslahiye İİBF Uluslararası E-Dergi*, 2(2), 1-20.

Dong, H., Chu, T., Liu, Y. ve Saddik, A. E. (2024). Bringing robots home: the rise of ai robots in consumer electronics. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, arXiv preprint arXiv:2403, 14449.

Doorn, J. v., Mende, M., Noble, S. M., Hulland, J., Ostrom, A. L., Grewal, D. ve Petersen, J. A. (2017). Domo arigato Mr. Roboto: Emergence of automated social presence in organizational frontlines and customers' service experiences. *Journal of Service Research*, 20(1), 43-58.

Dore, F. (2012). Güçlü Yapay Zekâya karşı Çin odası argümanı. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 23-38.

Doyle, T. (2018). Go to downtown crossing for a meal cooked by a robot. *Eater Boston*, Erişim: 24 Nisan 2024, https://boston.eater.com/2018/4/27/17290330/downtown-crossing-robotic-kitchen

Drucker, P. F. (2002). The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 80(8), 95-102.

Duman, M. Ç. (2022). Toplum 5.0: insan odaklı dijital dönüşüm. *Journal of Social Policy Conferences*, 82, 309-336.

Dundbo, J., Orfila-Sintes, F. ve Sorensen, F. (2007). The innovative behaviour of tourism firms—Comparative studies of Denmark and Spain. Research Policy, 36(1), 88-106.

EESC (2019). Industry 5.0. *The European Economic and Social Committee*, Erişim: 4 Nisan 2024, https://www.eesc.europa.eu/en/agenda/ourevents/events/industry-50

Ene, I. ve Bădescu, R. (2019). Eye tracking study regarding the perception of AI-based service robots. *BASIQ International Conference on New Trends in Sustainable Business and Consumption*, (ss. 718-723). Bari, Italy.

Engelhardt, K. G. ve Edwards, R. A. (1992). Human-robot integration for service robotics. İçinde W. Karwowski ve M. R. (Ed.). *Human-Robot Interaction* (ss. 315-346). Taylor & Francis Ltd., London.

Ercan, F. (2020). Akıllı turizmde büyük veri kullanımı: Sistematik bir derleme. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16 (32), 5230-5249.

Feist, G. J. (1998). A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*, 2(4), 290-309.

Feng, S., Xinjilefu, X., Atkeson, C. G. ve Kim, J. (2015). Optimization based controller design and implementation for the atlas robot in the darpa robotics challenge finals. *2015 IEEE-RAS 15th International Conference on Humanoid Robots (Humanoids)* (ss. 1028-1035.). Seoul, Korea: IEEE.

Fogarty, D. J. (2012). Using genetic algorithms for credit scoring system maintenance functions. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications (IJAIA)*, 3(6), 1-8.

Ford, M. (2018). Robotların Yükselişi. Kronik Kitap, İstanbul.

Fowler, F. J. (2008). Survey Research Methods. Sage, Thousand Oaks.

French, R. M. (2000). The Turing Test: the first 50 years. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(3), 115-122.

Fritz, F., Susperregui ve Linaza, M. (2005). Enhancing cultural tourism experiences with augmented reality technologies. *6th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage (VAST)*.

Fukuda, K. (2020). Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0. *International Journal of Production Economics*, 220, 107460.

Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*, 27(5), 47-50.

Fuste-Forne, F. (2021). Robot chefs in gastronomy tourism: what's on the menu?. *Tourism Management Perspectives*, 37, 1-9.

Garip, S. ve İnceli, P. (2021). Yeniliklerin yayılımı bağlamında Instagram'da yapay zekâ ürünü sanal etkileyenin takipçiler tarafından kabulüne yönelik bir inceleme. *Erciyes İletişim Dergisi*, 8(2), 959-980.

Gasparetto, A. ve Scalera, L. (2019). From the unimate to the delta robot: the early decades of industrial robotics. *Explorations in the History and Heritage of Machines and Mechanisms: Proceedings of the 2018 HMM IFToMM Symposium on History of Machines and Mechanisms* (ss. 284-295). Springer International Publishing.

Gatteschi, V., Lamberti, F., Demartini, C., Pranteda, C. ve Santamaria, V. (2018). To blockchain or not to blockchain: That is the question. *It Professional*, 20(2), 62-74.

Gemici, Z. ve Öztürk, F. (2020). Ar-Ge'yi doğru yorumlamak: Bütüncül Ar-Ge, inovasyon ve teknoloji yönetimi. *Makina Tasarım ve İmalat Dergisi*, 18(2), 82-91.

George, D. ve Mallery, P. (2020). SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 Update (10. Baskı). Pearson, Boston.

Geroimenko, V. (2012). Augmented Reality Technology and Art: The Analysis and Visualization of Evolving Conceptual Models. *2012 16th International Conference on Information Visualisation* (ss. 445-453). IEEE.

Gershenfeld, N., Krikorian, R. ve Cohen, D. (2004). The internet of things. *Scientific American*, 291(4), 76-81.

Ghasemi A., ve Zahediasl S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 10(2), 486-489.

Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869.

Goldsmith, R. E. ve Foxall, G. R. (2003). The measurement of innovativeness. *The International Handbook on Innovation*, 321-330.

Goudey, A. ve Bonnin, G. (2016). Must smart objects look human? Study of the impact of anthropomorphism on the acceptance of companion robots. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)*, 31(2), 2-20.

Gökten, P. O. (2018). Karanlıkta üretim: Yeniçağda maliyetin kapsamı. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(4), 880-897.

Göl, A. (2020). Otellerde yeni dönem: Oda servisi yapan robotlar. *Pazarlamasyon*, Erişim: 20 Nisan 2024, https://www.pazarlamasyon.com/otellerde-yeni-donem-oda-servisi-yapan-robotlar

Göngör, U. ve Güney, O. (2017). Uluslararası ilişkilerde güvenliğin dönüşümü çerçevesinde bilgi güvenliği ve siber savaş. *Karadeniz Araştırmaları*, 14(55), 131-146.

Görener, A., & Toker, K. (2020). Yapay zekâda evrimsel algoritmalar: Lojistik sektöründe bir genetik algoritma uygulaması. İçinde M. K. Yılmaz ve N. Ö. (Ed.) *Oyunu Değiştiren Güç Yapay Zekâ* (ss. 1-40). Beta Kitap, İstanbul.

Gray, A. (2016). This robot chef wants to know how you like your pancakes. *World Economic Forum*, Erişim: 10 Nisan 2024, https://www.weforum.org/agenda/2016/10/robot-chef-makes-pancakes-japan-hennna/

Grazzini, L., Viglia, G. ve Nunan, D. (2023). Dashed expectations in service experiences. Effects of robots human-likeness on customers' responses. *European Journal of Marketing*, 57(4), 957-986.

Gretzel, U., Reino, S., Kopera, S. ve Koo, C. (2015). Smart tourism challenges. *Journal of Tourism*, 16(1), 41-47.

Grewal, D., Guha, A., Satornino, C. B. ve Schweiger, E. B. (2021). Artificial intelligence: The light and the darkness. *Journal of Business Research*, 136, 229-236.

Groom, V. (2008). What's the best role for a robot. *Proceedings of the International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (ICINCO)*, (ss. 323-328).

Guha, A., Grewal, D., Kopalle, P. K., Haenlein, M., Schneider, M. J., Jung, H., Moustafa, R., Hegde, D. R. ve Hawkins, G. (2021). How artificial intelligence will affect the future of retailing. *Journal of Retailing*, 97(1), 28-41.

Guizzo, E. (2019). By leaps and bounds: An exclusive look at how boston dynamics is redefining robot agility. *IEEE Spectrum*, 56(12), 34-39.

Gupta, S., Malhotra, N. K., Czinkota, M. ve Foroudi, P. (2016). Marketing innovation: A consequence of competitiveness. *Journal of Business Research*, 69(12), 5671-5681.

Güllü, O. (2021). Yapay zekânın yükselişi: İnsan öğrenmesi makine öğrenmesi oyun karşılaşmaları. *ISophos: Uluslararası Bilişim, Teknoloji ve Felsefe Dergisi*, 4(7), 19-30.

Gürdin, B. (2020). Robonomi ve müşteri memnuniyeti: hizmet robotlarına ilişkin literatür taraması. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 3(1), 85-100.

Han, J., Pei, J. ve Tong, H. (2022). Data Mining: Concepts And Techniques. Morgan Kaufmann.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., ve Anderson, R. E. (2009). Multivariate data analysis (7th ed.). Prentice-Hall.

Hansen, S. T. ve Hansen, K. D. (2020). Public relation robots-an overview. *Proceedings Of The 8th International Conference On Human-Agent Interaction* (ss. 284-286). Association for Computing Machinery.

Hanson Robotics. (2023). Sophia. Erişim: 11 Nisan 2024, https://www.hansonrobotics.com/sophia/

Haring, K. S., Silvera-Tawil, D., Takahashi, T., Watanabe, K. ve Velonaki, M. (2016). How people perceive different robot types: A direct comparison of an android, humanoid, and non-biomimetic robot. *2016 8th İnternational Conference On Knowledge And Smart Technology (Kst)* (ss. 265-270.). IEEE.

Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J. R., Paraszczak, J. ve Williams, P. (2010). Foundations for smarter cities. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4), 1-16.

Hartwell, R. M. (1976). The Causes Of The Industrial. Methuen and Co. Ltd.

Helfgott, R. B. (1986). America's third industrial revolution. *Challenge*, 29(5), 41-46.

Hermann, M., Pentek, T. ve Otto, B. (2016). Design principles for industrie 4.0 scenarios. 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) (ss. 3928-3937). Maui, Hawaii: IEEE.

Hintze, A. (2016). Understanding the four types of AI, from reactive robots to self-aware beings. *The Conversation*, Erişim: 27 Mart 2024, https://theconversation.com/understanding-the-four-types-of-ai-from-reactive-robots-to-self-aware-beings-67616

Hlee, S., Park, J., Park, H., Koo, C. ve Chang, Y. (2023). Understanding customer's meaningful engagement with AI-powered service robots. *Information Technology & People*, 36(3), 1020-1047.

Hoang, C. ve Tran, H.-A. (2022). Robot cleaners in tourism venues: The importance of robot-environment fit on consumer evaluation of venue cleanliness. *Tourism Management*, 93, 1-12.

Hornyak, T. (2020). Meet the robots that may be coming to an airport near you. *CNBC*, Erişim: 28 Nisan 2024, https://www.cnbc.com/2020/01/10/meet-the-robots-that-may-be-coming-to-an-airport-near-you.html

Höjer, M. ve Wangel, J. (2015). Smart sustainable cities: definition and challenges. İçinde ICT Innovations For Sustainability (ss. 333-349). Springer International Publishing.

Huang, M.-H. ve Rust, R. T. (2021). Engaged to a robot? The role of AI in service. *Journal of Service Research*, 24(1), 30-41.

Hurt, H. T., Josep, K. ve Cook, C. D. (1977). Scales for the measurement of innovativeness. *Human Communication Research*, 4(1), 58-65.

Hu, L. T., ve Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.

Hwang, J., Joo, K.-H., Kim, H. M. ve Lee, K.-W. (2024). Technological change in the context of robotic coffee shops: focusing on consumer innovativeness. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 15(1), 37-53.

Hwang, J., Kim, H. M., Joo, K., Nawaz, M. ve Moon, J. (2022). Travelers' perceived value of robot services in the airline ındustry: Focusing on demographic characteristics. *Sustainability*, 14(23), 15818.

Hwang, J., Park, S. ve Kim, I. (2020). Understanding motivated consumer innovativeness in the context of a robotic restaurant: The moderating role of product knowledge. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 44, 272-282.

IFR, I. F. (2022). Service robots. *International Federation of Robotics*, Erişim: 19 Nisan 2024, https://ifr.org/service-robots

IFR (2024). Top 5 robot trends 2024. *International Federation of Robotics*, Erişim: 17 Nisan 2024, https://ifr.org/ifr-press-releases/news/top-5-robot-trends-2024

Im, S., Bayus, B. L. ve Mason, C. H. (2003). An empirical study of innate consumer innovativeness, personal characteristics, and new-product adoption behavior. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 31(1), 61-73.

Io, H. N. ve Lee, C. B. (2020). Social media comments about hotel robots. *Journal of China Tourism Research*, 16(4), 606-625.

ISO (2012). Robots and robotic devices-Vocabulary. *Uluslararası Standartlar Organizasyonu*, Erişim: 18 Nisan 2024, https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en

ITU, T. I. (2024). Definition of cybersecurity. *The International Telecommunication Union*, Erişim: 5 Nisan 2024, https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/com17/Pages/cybersecurity.aspx

Ivanov, S. H., Webster, C. ve Berezina, K. (2017). Adoption of robots and service automation by tourism and hospitality companies. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 27(28), 1501-1517.

Ivanov, S. ve Webster, C. (2019). Perceived appropriateness and intention to use service robots in tourism. *Information and Communication Technologies in Tourism 2019* (ss. 237-248). Springer International Publishing, Nicosia, Cyprus.

Ivanov, S., Webster, C. ve Garenko, A. (2018). Young Russian adults' attitudes towards the potential use of robots in hotels. *Technology in Society*, 55, 24-32.

Ivanov, S., Webster, C. ve Seyyedi, P. (2018). Consumers' attitudes towards the introduction of robots in accommodation establishments. *Tourism: An International Interdisciplinary Journal*, 66(3), 302-317.

İçten, T. ve Bal, G. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 5(2), 111-136.

Jacobs, P. S. ve Rau, F. L. (1988). Natural language techniques for intelligent information retrieval. *Proceedings of The 11th Annual International ACM SIGIR Conference On Research And Development İn İnformation Retrieval*, (ss. 85-99). USA.

Janiesch, C., Zschech, P. ve Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electronic Markets*, 31(3), 685-695.

Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Suman, R. ve Gonzalez, E. S. (2022). Understanding the adoption of Industry 4.0 technologies in improving environmental sustainability. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 203-217.

Jetsplore (2023). Havaalanları için daha robotik bir gelecek. *Jetsplore AVIATION*, Erişim: 1 Mayıs 2024, https://jetsplore.com/haberler/havaalanlari-icin-daha-robotik-bir-gelecek/

Johri, P., Khatri, S. K., Al-Taani, A. T., Sabharwal, M., Suvanov, S. ve Kumar, A. (2021). Natural language processing: History, evolution, application, and future work. *Proceedings of 3rd International Conference on Computing Informatics and Networks: ICCIN 2020* (ss. 365-375). Singapore: Springer.

Jörling, M., Böhm, R. ve Paluch, S. (2019). Service robots: Drivers of perceived responsibility for service outcomes. *Journal of Service Research*, 22(4), 404-420.

Kagermann, H., Wahlster, W. ve Helbig, J. (2013). Recommendations For Implementing The Strategic Initiative Industrie 4.0: Final Report of The Industrie 4.0 Working Group. Berlin, Germany.

Kamer, V. (2014). Yapay zekâ ve monoton-olmayan mantık. *Felsefe Arkivi*, (41), 45-65.

Kanda, T. ve Ishiguro, H. (2017). Human-Robot Interaction in Social Robotics. CRS Press, NewYork.

Kaplan, A. ve Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25.

Kaplan, A. ve Haenlein, M. (2020). Rulers of the world, unite! The challenges and opportunities of artificial intelligence. *Business Horizons*, 63(1), 37-50.

Kara, Ö. (2020). Öncü otonomi ve yapay zekâ çalışması: Shakey. *DefenceTurk.net*, Erişim: 15 Nisan 2024, https://www.defenceturk.net/oncu-otonomi-ve-yapay-zekâ-calismasi-shakey

Karakış, T. (2023). Tesla'nın yeni insansı robotu Optimus Gen 2 resmen tanıtıldı! *ShiftDelete.Net*, Erişim: 18 Nisan 2024, https://shiftdelete.net/tesla-optimus-gen-2-ozellikleri

Karakuş, G. ve Gönen, İ. (2022). Askeri alanda endüstri 4.0 uygulamaları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (43), 104-109.

Kaufmann, H. ve Schmalstieg, D. (2002). Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *ACM SIGGRAPH 2002 Conference Abstracts And Applications*, (ss. 37-41).

Keidanren. (2018). Society 5.0-CoCreating the future. *Keidanren Policy & Action*, Erişim: 2 Nisan 2024, https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_proposal.pdf

Khan, Z. H., Khalid, A. ve Iqbal, J. (2018). Towards realizing robotic potential in future intelligent food manufacturing systems. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 48, 11-24.

Kılıç, S. (2013). Doğrusal regresyon analizi. *Journal of Mood Disorders*, 3(2), 90-92.

Kılıçer, K. ve Odabaşı, H. F. (2010). Bireysel Yenilikçilik Ölçeği (BYÖ): Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *38*(38), 150-164.

Kim, J. J., Radic, A., Chua, B. L., Koo, B. ve Han, H. (2022). Digital currency and payment innovation in the hospitality and tourism industry. *International Journal of Hospitality Management*, 107, 103314.

Kim, S. Y., Schmitt, B. ve Thalmann, N. M. (2019). Eliza in the uncanny valley: Anthropomorphizing consumer robots increases their perceived warmth but decreases liking. *Marketing Letters*, 30, 1-12.

King, K. (2020). Pazarlamada Yapay Zekâ Kullanımı. Aabir A.Ş., The Kitap, İstanbul.

Kiprutto, N., Kig, F. W. ve Riungu, G. K. (2011). Evidence on the adoption of e-tourism technologies in Nairobi. *Global Journal of Business Research*, 5(3), 55-66.

Knight, K. E. (1967). A descriptive model of the intra-firm innovation process. *The Journal of Business*, 40(4), 478-496.

Koseleva, N. ve Ropaite, G. (2017). Big data in building energy efficiency: understanding of big data and main challenges. *Procedia Engineering*, 172, 544-549.

Kotler, P., Kartajaya, H. ve Setiawan, I. (2021). Pazarlama 5.0: İnsan için Teknoloji. Kapital Medya Hizmetleri, İstanbul.

Kounavis, C. D., Kasimati, A. E. ve Zamani, E. D. (2012). Enhancing the tourism experience through mobile augmented reality: Challenges and prospects. *International Journal of Engineering Business Management*, 4,10.

Krithikadatta J. (2014). Normal distribution. *Journal of Conservative Dentistry*, 17(1), 96-97.

Kuo, C., Chen, C., Wang, W., Hung, Y., Lin, E., Lee, K. ve Lin, Y. (2006). Remote control based hybrid-structure robot design for home security applications. *2006 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems* (ss. 4484-4489). Beijing, China, IEEE.

Kuo, C.-C., Shyu, J. Z. ve Ding, K. (2019). Industrial revitalization via industry 4.0–A comparative policy analysis among China, Germany and the USA. *Global Transitions*, 1, 3-14.

Kuribayashi, Y. ve Saito, T. (2016). Changes Ahead For Electronic Payment Instruments In Japan. IFLR.

Kurzweil, R. (2005). The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology. Penguin Books, New York.

Kurzweil, R. (2016). İnsanlık 2.0: Tekilliğe Doğru Biyolojisini Aşan İnsan. Alfa Yayınları, İstanbul.

Kwak, S. S. (2014). The impact of the robot appearance types on social interaction with a robot and service evaluation of a robot. *Archives of Design Research*, 27(2), 81-93.

Kye, B. ve Kim, Y. (2008). Investigation of the relationships between media characteristics, presence, flow, and learning effects in augmented reality based learning. *International Journal for Educational Media and Technology*, 2(1).

Labrinidis, A. ve Jagadish, H. V. (2012). Challenges and opportunities with big data. *Proceedings of the VLDB Endowmen*, 5(12), 2032-2033.

Langley, D. J., Doorn, J. v., Ng, I. C., Stieglitz, S., Lazovik, A. ve Boonstra, A. (2021). The Internet of Everything: Smart things and their impact on business models. *Journal of Business Research*, 122, 853-863.

Langley, P. ve Simon, H. A. (1995). Applications of machine learning and rule induction. *Communications of the ACM*, 38(11), 54-64.

Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.-G., Feld, T. ve Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6, 239-242.

Lassar, W. M., Manolis, C. ve Lassar, S. S. (2005). The relationship between consumer innovativeness, personal characteristics, and online banking adoption. *International Journal of Bank Marketing*, 23(2), 176-199.

Lee, H. Y., Qu, H. ve Kim, Y. S. (2007). A study of the impact of personal innovativeness on online travel shopping behavior-A case study of Korean travelers. *Tourism Management*, 28(3), 886-897.

Lee, K. (2012). Augmented reality in education and training. *TechTrends*, 56, 13-21.

Lee, M., Yun, J. J., Pyka, A., Won, D., Kodama, F., Schiuma, G., Park, H., Jeon, J., Park, K., Jung, K., Yan, M.-R., Lee, S. ve Zhao, X. (2018). How to respond to the fourth industrial revolution, or the second information technology revolution? Dynamic new combinations between technology, market, and society through open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(3), 21.

Lemieux, V. L. (2016). Trusting records: is Blockchain technology the answer?. *Records Management Journal*, 26(2), 110-139.

Lewis, W., Agarwal, R. ve Sambamurthy, V. (2003). Sources of influence on beliefs about information technology use: An empirical study of knowledge workers. *MIS Quarterly*, 27(4), 657-678.

Li, L. (2018). China's manufacturing locus in 2025: With a comparison of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0". *Technological Forecasting and Social Change*, 135, 66-74.

Li, M., Bai, X., Xing, S. ve Wang, X. (2023). How the smart product attributes influence consumer adoption intention. *Frontiers in Psychology*, 14, 1090200.

Lin, R.-J., Chen, R.-H. ve Chiu, K. K.-S. (2010). Customer relationship management and innovation capability: an empirical study. *Industrial Management & Data Systems*, 110(1), 111-133.

Lindsay, R. K., Buchanan, B. G., Feigenbaum, E. A. ve Lederberg, J. (1993). DENDRAL: a case study of the first expert system for scientific hypothesis formation. *Artificial Intelligence*, 61(2), 209-261.

Liu, J., Zhou, L. ve Li, Y. (2023). I can be myself: robots reduce social discomfort in hospitality service encounters. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 36(6), 1798-1815.

Liu, X. S., Wan, L. C. ve Yi, X. (2022). Humanoid versus non-humanoid robots: How mortality salience shapes preference for robot services under the COVID-19 pandemic?. *Annals of Tourism Research*, 94, 103383.

Liu, X. S., Yi, X. S. ve 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, 103324.

Lom, M., Pribyl, O. ve Svitek, M. (2016). Industry 4.0 as a part of smart cities. *2016 Smart Cities Symposium Prague (SCSP)*. (ss. 1-6). IEEE.

Lu, J., Yao, J. E. ve Yu, C.-S. (2005). Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology. *The Journal of Strategic Information Systems*, 14(3), 245-268.

Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6,1-10.

Lucke, D., Constantinescu, C. ve Westkämper, E. (2008). Smart factory-a step towards the next generation of manufacturing. *Manufacturing Systems and Technologies for the New Frontier: The 41 st CIRP Conference on Manufacturing Systems* (ss. 115-118). Springer London, Tokyo.

Lv, L., Huang, M. ve Huang, R. (2023). Anthropomorphize service robots: the role of human nature traits. *The Service Industries Journal*, 43(3-4), 213-237.

Machado, C. G., Winroth, M. P. ve Silva, E. H. (2020). Sustainable manufacturing in Industry 4.0: an emerging research agenda. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1462-1484.

Madakam, S., Ramaswamy, R. ve Tripathi, S. (2015). Internet of Things (IoT): A literature review. *Journal of Computer and Communications*, 3(5), 164-173.

Madhan, K., Shagirbasha, S., Mishra, T. K. ve Iqbal, J. (2023). Adoption of service robots: exploring the emerging trends through the lens of bibliometric analysis. *International Hospitality Review*, (ahead-of-print).

Makridakis, S. (2017). The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46-60.

Margolis, E., Samuels, R. ve Stich, S. P. (2012). The Oxford Handbook of Philosophy of Cognitive Science. Oxford University Press, USA.

Marstaller, L., Hintze, A. ve Adami, C. (2013). The evolution of representation in simple cognitive networks. *Neural Computation*, 25(8), 2079-2107.

Matthews, J. H. (2003). Knowledge management and organizational learning: Strategies and practices for innovation. *International Conference on Organizational Learning and Knowledge (5th)*. (ss. 1-12). Lancaster University Management School, United Kingdom.

Matz, S. C. ve Netzer, O. (2017). Using big data as a window into consumers' psychology. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 18, 7-12.

Mayor, A. (2018). Gods and Robots: Myths, Machines and Ancient Dreams of Technology. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

McCarthy, J. (1958). Programs with common sense. *Proceedings of the Symposium on Mechanisation*, 77-84.

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. ve Shannon, C. (1955). A Proposal For The Dartmouth Summer Research.

McCorduck, P. ve Cfe, C. (2004). Machines who think: A personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence. AK Peters/CRC Press, New York.

Mellit, A. ve Kalogirou, S. A. (2008). Artificial intelligence techniques for photovoltaic applications: A review. *Progress in Energy and Combustion Science*, 34(5), 574-632.

Mende, M., Scott, M. L., Doorn, J. v., Grewal, D. ve Shanks, I. (2019). Service robots rising: How humanoid robots influence service experiences and elicit compensatory consumer responses. *Journal of Marketing Research*, 56(4), 535-556.

Mendez-Suarez, M., Monfort, A. ve Hervas-Oliver, J.-L. (2023). Are you adopting artificial intelligence products? Social-demographic factors to explain customer acceptance. *European Research on Management and Business Economics*, 29(3), 100223.

Midgley, D. F., ve Dowling, G. R. (1978). Innovativeness: The concept and its measurement. *Journal of consumer research*, *4*(4), 229-242.

Milgram, P. ve Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

Minsky, M. L. (1968). Semantic Information Processing. The MIT Press, Cambridge.

Mohajan, H. (2019). The first industrial revolution: Creation of a new global human era. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(4), 377-387.

Moor, J. H. (2003). Turing test. İçinde *Encyclopedia of Computer Science* (ss. 1801-1802).

Mori, M., MacDorman, K. F. ve Kageki, N. (2012). The uncanny valley. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 19(2), 98-100.

Morita, T., Kashiwagi, N., Yorozu, A., Suzuki, H. ve Yamaguchi, T. (2020). Evaluation of a multi-robot cafe based on service quality dimensions. *The Review of Socionetwork Strategies*, 14, 55-76.

Moualla, A., Boucenna, S., Karaouzene, A., Vidal, D. ve Gaussier, P. (2018). Is it useful for a robot to visit a museum? The impact of cumulative learning on a robot population. *Paladyn, Journal of Behavioral Robotics*, 9(1), 374-390.

Mowery, D. C. (2009). Plus ca change: Industrial R&D in the "third industrial revolution. *Industrial and Corporate Change*, 18(1), 1-50.

Munro, C. (2016). Meet Berenson, the robot art critic. *Artnet*, Erişim: 19 Nisan 2024, https://news.artnet.com/art-world/robot-art-critic-berenson-436739

Muradoğlu, C. (2021). Dünyanın en gerçekçi insansı robotu: *Ameca. Webrazzi*, Erişim: 17 Nisan 2024, https://webrazzi.com/2021/12/06/dunyanin-en-gercekci-insansi-robotu-ameca/

Muradoğlu, C. (2024). Boston Dynamics, yeni ve tamamen elektrikli Atlas adlı robotunu tanıttı. *Webrazzi*, Erişim: 20 Nisan 2024, https://webrazzi.com/2024/04/18/boston-dynamics-yeni-ve-tamamen-elektrikli-atlas-adli-robotunu-tanitti/

Murphy, J., Gretzel, U. ve Pesonen, J. (2019). Marketing robot services in hospitality and tourism: the role of anthropomorphism. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(7), 784-795.

Murphy, J., Hofacker, C. ve Gretzel, U. (2017). Dawning of the age of robots in hospitality and tourism: Challenges for teaching and research. *European Journal of Tourism Research*, 15(2017), 104-111.

Müller, V. C. ve Bostrom, N. (2016). Future progress in artificial intelligence: A survey of expert opinion. *Fundamental Issues of Artificial Intelligence*, 555-572.

Myers, S. ve Marquis, D. G. (1969). Successful Industrial Innovations: A Study Of Factors. 69(17), National Science Foundation.

Na, Y. K., Kang, S. ve Jeong, H. Y. (2019). The effect of market orientation on performance of sharing economy business: Focusing on marketing innovation and sustainable competitive advantage. *Sustainability*, 11(3), 729.

Nagy, E. ve Csiszar, C. (2016). Airport Smartness Index–evaluation method of airport information services. *Osterreichische Zeitschrift Fur Verkehrswissenschaft*, 63(4), 25-30.

Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0-A human-centric solution. *Sustainability*, 11(16), 4371.

Naidoo, V. (2010). Firm survival through a crisis: The influence of market orientation, marketing innovation and business strategy. *Industrial Marketing Management*, 39(8), 1311-1320.

Nair, G. R. ve Sebastian, S. (2017). Blockchain technology centralised ledger to distributed ledger. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 4(3), 2823-2827.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.

Nakanishi, J., Kuramoto, I., Baba, J., Kohei, O., Yoshikawa, Y. ve Ishiguro, H. (2018). Can a humanoid robot engage in heartwarming interaction service at a hotel?. *Proceedings of the 6th International Conference on Human-Agent Interaction* (ss. 45-53).

Nakanishi, J., Kuramoto, I., Baba, J., Ogawa, K., Yoshikawa, Y. ve Ishiguro, H. (2020). Continuous hospitality with social robots at a hotel. *SN Applied Sciences*, 2, 1-13.

Ngo, T. D., Kashani, A., Imbalzano, G., Nguyen, K. T. ve Hui, D. (2018). A review of materials, methods, applications and challenges. *Composites Part B: Engineering*, 143, 172-196.

Nilsson, N. J. (2019). Yapay Zekâ Geçmişi ve Geleceği. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, İstanbul.

Nippon (2018). Henna hotel Tokyo: Alojamiento con personal robótico. Erişim: 18 Mart 2024, https://www.nippon.com/es/views/gu900045/

Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T. ve Yamada, S. (2020). Do people with social anxiety feel anxious about interacting with a robot?. *Ai & Society*, 35, 381-390.

NTV (2023). Havaalanında robot polis devriye atıyor: Singapur'dan bir ilk. Erişim: 19 Nisan 2024, https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/havaalaninda-robot-polis-devriye-atiyor-singapurdan-bir-ilk,_eJoX4I3QkWK27Z4nhrZbw/ET8p7viqr0GCfgfFH6DFpg

O'Brien, P. (2006). Provincializing the first Industrial Revolution. İçinde *Working Papers of the* (17/06).

O'Leary, D. E. (2013). Artificial intelligence and big data. *IEEE Intelligent Systems*, 28(2), 96-99.

OECD. (2005). Oslo Manual: Guidelines For Collecting And Interpreting Innovation. Paris.

Oke, A., Burke, G. ve Myers, A. (2007). Innovation types and performance in growing UK SMEs. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(7), 735-753.

Orhan, K. (2010). Türkiye'de büyüme için olası bir anahtar: Bilgirişimci. *Sosyoekonomi*, 13(13), 30-58.

Oulmakki, O., Verny, J., Janjevic, M. ve Khalfalli, M. (2023). Empirical study on consumer's acceptance of delivery robots in France. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 1-31.

Önday, Ö. (2020). Society 5.0-its historical logic and its structural development. *Journal of Scientific Reports*, 2(1), 32-42.

Örün, Ö., Orhan, D., Dönmez, P. ve Kurt, A. A. (2015). Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik profilleri ve teknoloji tutum düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 65-76.

Özgür, H. (2013). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile bireysel yenilikçilik özellikleri arasındaki ilişkinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 409-420.

Özgürel, G. (2021). Turizmde robotlaşma: Yiyecek-içecek sektöründe robot şefler ve robot garsonlar. *OPUS International Journal of Society Researches*, Yönetim ve Organizasyon Özel Sayısı, 18, 1849-1882.

Özkan, A., Akkaya, B. ve Özkan, H. (2020). Hizmet robotu entegrasyon isteklilik (Hrei) ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3), 3710-3750.

Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 41-64.

Öztürk, M., Paksoy, T. ve Öztürk, M. (2018). Genetik Algoritmalar (GA) ile nüfus artış tahmini. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 11(1), 40-51.

Pagallo, U., Corrales, M., Fenwick, M. ve Forgo, N. (2018). The rise of robotics & ai: technological advances & normative dilemmas. İçinde M. Corrales, M. Fenwic ve N. F. (Ed.). *Robotics, AI and the Future of Law* (ss. 1-13.). Springer, Singapore.

Page, B. ve Walker, R. (1991). From settlement to Fordism: The agro-industrial revolution in the American Midwest. *Economic Geography*, 67(4), 281-315.

Page, J., Bain, M. ve Mukhlish, F. (2018). The risks of low level narrow artificial intelligence. *2018 IEEE International Conference on Intelligence and Safety For Robotics (ISR)* (ss. 1-16.). Shenyang, China: IEEE.

Palrão, T., Rodrigues, R. I., Madeira, A., Mendes, A. S. ve Lopes, S. (2023). Robots in tourism and hospitality: The perception of future professionals. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2023.

Park, K. C. ve Lee, S. (2022). Investigating consumer innovativeness for new media infusion: Role of literacy in the context of OTT services in Korea. *KSII Transactions on Internet & Information Systems*, 16(6), 1935-1952.

Parvez, M. O., Arasli, H., Ozturen, A. ve 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.

Parviainen, J. ve Coeckelbergh, M. (2021). The political choreography of the Sophia robot: beyond robot rights and citizenship to political performances for the social robotics market. *AI & Society*, 36(3), 715-724.

Penrose, R. (2020). Kralın Yeni Aklı-Bilgisayar, Zekâ ve Fizik Yasaları. Koç Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

Pfohl, H.-C., Yahsi, B. ve Kurnaz, T. (2015). The impact of Industry 4.0 on the supply chain. *Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains: Technologies, Business Models and Risk Management. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)* (ss. 31-58.). epubli GmbH, Berlin.

Pinxteren, M. M., Wetzels, R. W., Rüger, J., Pluymaekers, M. ve Wetzels, M. (2019). Trust in humanoid robots: implications for services marketing. *Journal of Services Marketing*, 33(4), 507-518.

Pirim, H. (2006). Yapay zekâ. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 1(1), 81-93.

Pivoto, D. G., Almeida, L. F., Righi, R. d., Rodrigues, J. J., Lugli, A. B. ve Alberti, A. M. (2021). Cyber-physical systems architectures for industrial internet of things applications in Industry 4.0: A literature review. *Journal of Manufacturing Systems*, 58, 176-192.

Qian, L., Luo, Z., Du, Y. ve Guo, L. (2009). Cloud computing: An overview. *Cloud Computing: First International Conference, CloudCom 2009* (ss. 626-631). Beijing, China: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Rabah, S., Assila, A., Khouri, E., Maier, F., Ababsa, F., Bourny, V., Maier, P. ve Merienne, F. (2018). Towards improving the future of manufacturing through digital twin and augmented reality technologies. *Procedia Manufacturing*, 17, 460-467.

Reading, U. O. (2014). Turing Test success marks milestone in computing history. *University of Reading*, Erişim: 5 Mart 2024, https://archive.reading.ac.uk/news-events/2014/June/pr583836.html

Rifkin, J. (2011). The Third Industrial Revolution: How Lateral Power is Transforming Energy, The Economy, And The World. Palgrave, New York.

Rios, J., Hernandez, J. C., Oliva, M. ve Mas, F. (2015). Product avatar as digital counterpart of a physical individual product: Literature review and implications in an aircraft. *Transdisciplinary Lifecycle Analysis of Systems*, 657-666.

Roberts, E. B. (2007). Managing invention and innovation. *Research-Technology Management*, 50(1), 35-54.

Roblek, V., Mesko, M. ve Krapez, A. (2016). A complex view of industry 4.0. *SAGE Open*, 6(2).

Rodriguez-Lizundia, E., Marcos, S., Zalama, E., Gómez-García-Bermejo, J. ve Gordaliza, A. (2015). A bellboy robot: Study of the effects of robot behaviour on user engagement and comfort. *International Journal of Human-Computer Studies*, 82, 83-95.

Rogers, E. M. (1995). Diffusion of innovations (Fifth Edition). New York: Free Press.

Rojas, C. N., Penafiel, G. A., Buitrago, D. F. Ve Romero, C. A. (2021). Society 5.0: A Japanese concept for a superintelligent society. *Sustainability*, 13(12), 6567.

Rose, K., Eldridge, S. ve Chapin, L. (2015). The internet of things: An overview. *The Internet Society (ISOC)*, 80(15), 1-53.

Rosheim, M. E. (1994). Robot Evolution: The Development Of Anthrobotics. John Wiley & Sons.

Rouhiainen, L. (2020). Yapay Zekâ: Geleceğimizle İlgili Bugün Bilmeniz Gereken 101 Şey. Pegasus Yayınları, İstanbul.

Ruiz-Equihua, D., Romero, J., Loureiro, S. M. ve Ali, M. (2023). Human–robot interactions in the restaurant setting: the role of social cognition, psychological ownership and anthropomorphism. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 35(6), 1966-1985.

Russell, S. ve Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: a modern approach. Pearson Education Limited, United Kingdom.

Russell, S. ve Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (Pearson Series in Artifical Intelligence) (4. Basım). Pearson.

Sabanovic, S. (2010). Robots in society, society in robots: Mutual shaping of society and technology as a framework for social robot design. *International Journal of Social Robotics*, 2(4), 439-450.

Sahut, J.-M. ve Peris-Ortiz, M. (2014). Small business, innovation, and entrepreneurship. *Small Business Economics*, 42, 663-668.

Said, N., Mansour, K. B., Bahri-Ammari, N., Yousaf, A. ve Mishra, A. (2024). Customer acceptance of humanoid service robots in hotels: moderating effects of service voluntariness and culture. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 36(6), 1844-1867.

Salehi, H. ve Burgueno, R. (2018). Emerging artificial intelligence methods in structural engineering. *Engineering Structures*, 171, 170-189.

Salgues, B. (2018). Society 5.0: Industry of the Future, Technologies, Methods and Tools. John Wiley & Sons.

Sandha, A., Agha, K. ve Islam, R. (2005). Artificial intelligence… as a decision support system for petroleum engineers. *Petroleum Science and Technology*, 23(5-6), 555-571.

Sandvik, I. L. ve Sandvik, K. (2003). The impact of market orientation on product innovativeness and business performance. *International journal of Research in Marketing*, 20(4), 355-376.

Say, C. (2018). 50 Soruda Yapay Zekâ. Bilim ve Gelecek Kitaplığı, İstanbul.

Schossau, J. ve Hintze, A. (2023). Towards a theory of mind for artificial intelligence agents. *Artificial Life Conference Proceedings 35*. MIT Press.

Schwab, K. (2019). Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek. Optimist Yayın Grubu, İstanbul.

Searle, J. R. (1990). Is the brain's mind a computer program?. *Scientific American*, 262(1), 25-31.

Seyrek, İ. H. (2021). Bulut bilişim: İşletmeler için fırsatlar ve zorluklar. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 10(2), 701-713.

Shankar, V. (2018). How artificial intelligence (AI) is reshaping retailing. *Journal of Retailing*, 94(4), 5-11.

Siddique, A., Yadava, G. S. ve Singh, B. (2003). Applications of artificial intelligence techniques for induction machine stator fault diagnostics. *4th IEEE International*

Symposium on Diagnostics for Electric Machines, Power Electronics and Drives (ss. 29-34). USA: IEEE.

Silver, D., Schrittwieser, J., Simonyan, K., Antonoglou, I., Huang, A., Guez, A., Hubery, T., Baker, L., Lai, M., Bolton, A., Chen, Y., Lillicrap, T., Hui, F., Sifre, L., van den Driessche, G., Graepel ve Hassabis, D. (2017). Mastering the game of go without human knowledge. *Nature*, 550(7676), 354-359.

Song, H., Yang, H. ve Sthapit, E. (2023). Robotic service quality, authenticity, and revisit intention to restaurants in China: extending cognitive appraisal theory. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, (ahead-of-print).

Song, X., Li, Y., Leung, X. Y. ve Mei, D. (2024). Service robots and hotel guests' perceptions: anthropomorphism and stereotypes. *Tourism Review*, 79(2), 505-522.

Sternberg, R. J. (2006). The nature of creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87.

Stock, R. M. ve Merkle, M. (2018). Can humanoid service robots perform better than service employees? A comparison of innovative behavior cues. *Proceedings of the 51st Hawaii international*, (ss. 1056-1065).

Sucu, İ. (2019). Yapay zekânın toplum üzerindeki etkisi ve yapay zekâ (AI) filmi bağlamında yapay zekâya bakış. *Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 2(2), 203-215.

Syam, N. ve Sharma, A. (2018). Waiting for a sales renaissance in the fourth industrial revolution: Machine learning and artificial intelligence in sales research and practice. *Industrial Marketing Management*, 69, 135-146.

Şabanoviç, A. ve Yannier, S. (2003). Robotlar: Sosyal etkileşimli makineler. *TÜBİTAK Bilim Teknik Dergisi*, 1-9.

Şahin, E. ve Kaya, F. (2019). Pazarlamada Yeni Dönem: Endüstri 4.0, Yapay Zekâ ve Akıllı Asistanlar. Çizgi Kitabevi, Ankara.

Şener, S. ve Elevli, B. (2017). Endüstri 4.0'da yeni iş kolları ve yüksek öğrenim. *Mühendis Beyinler Dergisi*, 1(2), 1-13.

Şenkal, S. ve Emeksiz, C. (2023). The effect of data decomposition on prediction performance in wind speed prediction with artificial neural network. *International Scientific and Vocational Studies Journal*, 7(2), 213-223.

Şimşek, G. (2021). Robotlar havalimanında. *Haber Türk*, Erişim: 28 Mart 2024, https://www.haberturk.com/yazarlar/guntay-simsek-1019/3273976-robotlar-havalimaninda

Tanrıverdi, M., Uysal, M. ve Üstündağ, M. T. (2019). Blokzinciri teknolojisi nedir? ne değildir? Alanyazın incelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12(3), 203-217.

Tavakoli, R. ve Mura, P. (2018). Netnography in tourism–Beyond web 2.0. *Annals of Tourism Research*, 73(C), 190-192.

Tez, T. ve Kuşçu, H. (2023). İki ayaklı yürüyen robotun yürüme deseni eklem açılarının fiziksel ve matematiksel. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 38(3), 1631-1644.

Thrun, S. (2004). Toward a framework for human-robot interaction. *Human–Computer Interaction*, 19(1-2), 9-24.

Tononi, G. ve Koch, C. (2015). Consciousness: here, there and every where?. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370(1668), 20140167.

Triebel, R., Arras, K. A., Alami, R., Beyer, L., Breuers, S., Chatila, R., Chetouani, M., Cremers, D., Evers, V., Fiore, M., Hung, H., Islas-Ramirez, O., Joosse, M., Khambhaita,

H., Kucner, T., Leibe, B., Lilienthal, A. J., Linder, T., Lohse, M., Magnusson, M., Okal, B., Palmieri, L. Rafi, U., van Rooij, M. ve Zhang, L. (2015). Spencer: A socially aware service robot for passenger guidance and help in busy airports. *10th International Conference on Field and Service Robotics* (ss. 607-622). Springer International Publishing, Toronto, Canada.

Tsaih, R.-H. ve Hsu, C. C. (2018). Artificial intelligence in smart tourism: A conceptual framework. *Proceedings of The 18th International Conference on Electronic Business* (ss. 124-133). Guilin, China: ICEB.

Tsui, K. M., Desai, M., Yanco, H. A. ve Uhlik, C. (2011). Exploring use cases for telepresence robots. Proceedings of The 6th International Conference on Human-Robot Interaction (ss. 11-18). Association for Computing Machinery.

Tung, V. W. ve Au, N. (2018). Exploring customer experiences with robotics in hospitality. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(7), 2680-2697.

Turan, İ., Şimşek, Ü. ve Aslan, H. (2015). Eğitim araştırmalarında likert ölçeği ve likert-tipi soruların kullanımı ve analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30), 186-203.

Turcu, C. O. ve Turcu, C. E. (2018). Industrial ınternet of things as a challenge for higher education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(11), 55-60.

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and ıntelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.

Turunç, Ö. ve Zeybekoğlu, A. (2022). Ürün yeniliği ve kalitesinin müşteri sadakatine etkisini marka memnuniyeti nasıl etkiler? Pandemi sürecinde tekstil sektöründe bir çalışma. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,* 19, 168-181.

Tussyadiah, I. P., Zach, F. J. ve Wang, J. (2020). Do travelers trust intelligent service robots? *Annals of Tourism Research*, 81, 102886.

Tyugu, E. (2011). Artificial intelligence in cyber defense. *2011 3rd International Conference On Cyber Conflict*, 1-11.

Usmonova, Z. H. (2021). The peculiarity of fantastic works (on the example of the works of Ray Bradbury, Isaac Asimov and Stephen King). *European Scholar Journal*, 2(4), 499-503.

Üngör, Y. E., Korkmaz, Ö., Çakır, R. ve Erdoğmuş, F. U. (2020). Flowchart destekli proje tabanlı algoritma eğitiminin etkililiği. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(2), 98-118.

Ünsal, E. ve Kocaoğlu, Ö. (2018). Blok zinciri teknolojisi: Kullanım alanları, açık noktaları ve gelecek beklentileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (13), 54-64.

Üren, Ç. (2023). İnsansı robot Ameca, ChatGPT'yle birleşti ortaya "ürkütücü" videolar çıktı. *Independent*. Erişim: 17 Nisan 2024, https://www.indyturk.com/

Vaidya, S., Ambad, P. ve Bhosle, S. (2018). Industry 4.0–a glimpse. *Procedia Manufacturing*, 20, 233-238.

Vancza, J. ve Monostori, L. (2017). Cyber-physical manufacturing in the light of Professor Kanji Ueda's legacy. *Procedia Cirp*, 63, 631-638.

Velasquez, N., Estevez, E. ve Pesado, P. (2018). Cloud computing, big data and the industry 4.0 reference architectures. *Journal of Computer Science & Technology*, 18(3), 258-266.

Venkataraman, S. (2001). Stakeholder value equilibration and the entrepreneurial process. *The Ruffin Series of t he Society for Business Ethics*, 3, 45-57.

Walter, W. G. (1950). An imitation of life. *Scientific American*, 182(5), 42-45.

Warwick, K. (2023). Yapay Zekâ: Temel Prensipler. Ginko Bilim.

Washburn, D. ve Sindhu, U. (2010). Helping CIOs understand "smart city" initiatives. *Growth*, 17(2), 1-17.

Weizenbaum, J. (1966). ELIZA-a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.

Wilson, D. C. (2014). Arnold Toynbee and the industrial revolution: The science of history, political economy and the machine past. *History & Memory*, 26(2), 133-161.

Wirth, N. (2018). Hello marketing, what can artificial intelligence help you with?. *International Journal of Market Research*, 60(5), 435-438.

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

Wolf, W. (2009). Cyber-physical systems. *Computer*, 42(03), 88-89.

Xu, L. D., Xu, E. L. ve Li, L. (2018). Industry 4.0: state of the art and future trends. *International Journal of Production Research*, 56(8), 2941-2962.

Xuan, L. ve Pan, Y. (2021). A Study on the customer experience design through analyzing smart hotels in China. *Journal of the Korea Convergence Society*, 12(3), 115-124.

Yamamoto, T., Terada, K., Ochiai, A., Saito, F., Asahara, Y. ve Murase, K. (2019). Development of human support robot as the research platform of a domestic mobile manipulator. *ROBOMECH Journal*, 6(1), 1-15.

Yazıcıoğlu, Y. ve Erdoğan, S. (2004). SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Detay Yayıncılık, Ankara.

Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya University Journal of Science*, 22(2), 546-556.

Yıldız, S. (2019). Turist rehberliği mesleğinde robot rehberlerin yükselişi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 10(23), 164-177.

Yıldız, Ş. ve Kişoğlu, S. (2011). Bulanık mantık yaklaşımı ile hazır giyimde beden numarası belirleme. *Vocational Education*, 6(1), 12-22.

Yılmaz, G. ve Yıldırım, S. D. (2020). Afetlerde kentsel arama ve kurtarmada kullanılan yöntemler ve güncel yaklaşımların değerlendirilmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6(1), 196-208.

Yiğit, E., Öner, A. ve Yöntem, O. (2020). Otonom araçların otomotiv sektörüne etkileri ve beraberinde getirdiği yenilikler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Özel Sayı, 181-186.

Yin, Y., Stecke, K. E. ve Li, D. (2018). The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 848-861.

Yonck, R. (2019). Makinenin Kalbi: Yapay Duygusal Zekâ Dünyasında Geleceğimiz. Paloma Yayınevi, Ankara.

Young, C. (2020). Chinese company launches humanoid barista robot. *Interesting Engineering:* Erişim: 10 Nisan 2024, https://interestingengineering.com/culture/chinese-company-launches-humanoid-barista-robot

Yurdagel, M. ve Karaca, H. S. (2023). Merhaba Yapay Zekâ, Ben İnsan!. Remzi Kitabevi, İstanbul.

Yücebalkan, B. (2020). Endüstri 4.0'dan Endüstri 5.0'a geçiş sürecine genel bakış. *Pearson Journal*, 5(9), 241-250.

Yücel, E. ve Çilingir Ük, Z. (2023). "Teknolojik deneyimler: Akıllı turizm ve yapay zekâ". C. Gündüz (ed.). *Deneyimsel turizmde yenilikçi uygulamalar.* (s. 179-195). Ankara: Eğitim Yayınevi.

Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.

Zanero, S. (2017). Cyber-physical systems. *Computer*, 50(4), 14-16.

Zerenler, M., Türker, N. ve Şahin, E. (2007). Küresel teknoloji, araştırma-geliştirme (ar-ge) ve yenilik ilişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (17), 653-667.

Zhang, M., Gursoy, D., Zhu, Z. ve Shi, S. (2021). Impact of anthropomorphic features of artificially intelligent service robots on consumer acceptance: moderating role of sense of humor. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 33(11), 3883-3905.

Zhang, T., Lu, C. ve Kizildag, M. (2017). Engaging generation Y to co-create through mobile technology. *International Journal of Electronic Commerce*, 21(4), 489-516.

Zhang, X. ve Dahu, W. (2019). Application of artificial intelligence algorithms in image processing. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 61, 42-49.

Zheng, J., Chan, K. ve Gibson, I. (1998). Virtual reality. *Ieee Potentials*, 17(2), 20-23.

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., Chen, X. ve Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375.

Zhou, J. ve George, J. M. (2003). Awakening employee creativity: The role of leader emotional intelligence. *The Leadership Quarterly*, 14(4-5), 545-568.

Zhou, K., Liu, T. ve Zhou, L. (2015). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. *2015 12th International Conference On Fuzzy Systems And Knowledge Discovery (FSKD)* (ss. 2147-2152). IEEE.

Zhu, D. H. ve Chang, Y. P. (2020). Robot with humanoid hands cooks food better? Effect of robotic chef anthropomorphism on food quality prediction. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(3), 1367-1383.

Zlatanov, S. ve Popesku, J. (2019). Current applications of artificial intelligence in tourism and hospitality. *Sinteza 2019-International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research* (ss. 84-90). Singidunum University.

Zulaikha, S., Mohamed, H., Kurniawati, M., Rusgianto, S. ve Rusmita, S. (2020). Customer predictive analytics using artificial intelligence. *The Singapore Economic Review*, 1-12.

EKLER

EK 1: ETİK KURUL KARARI

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL KARARLARI

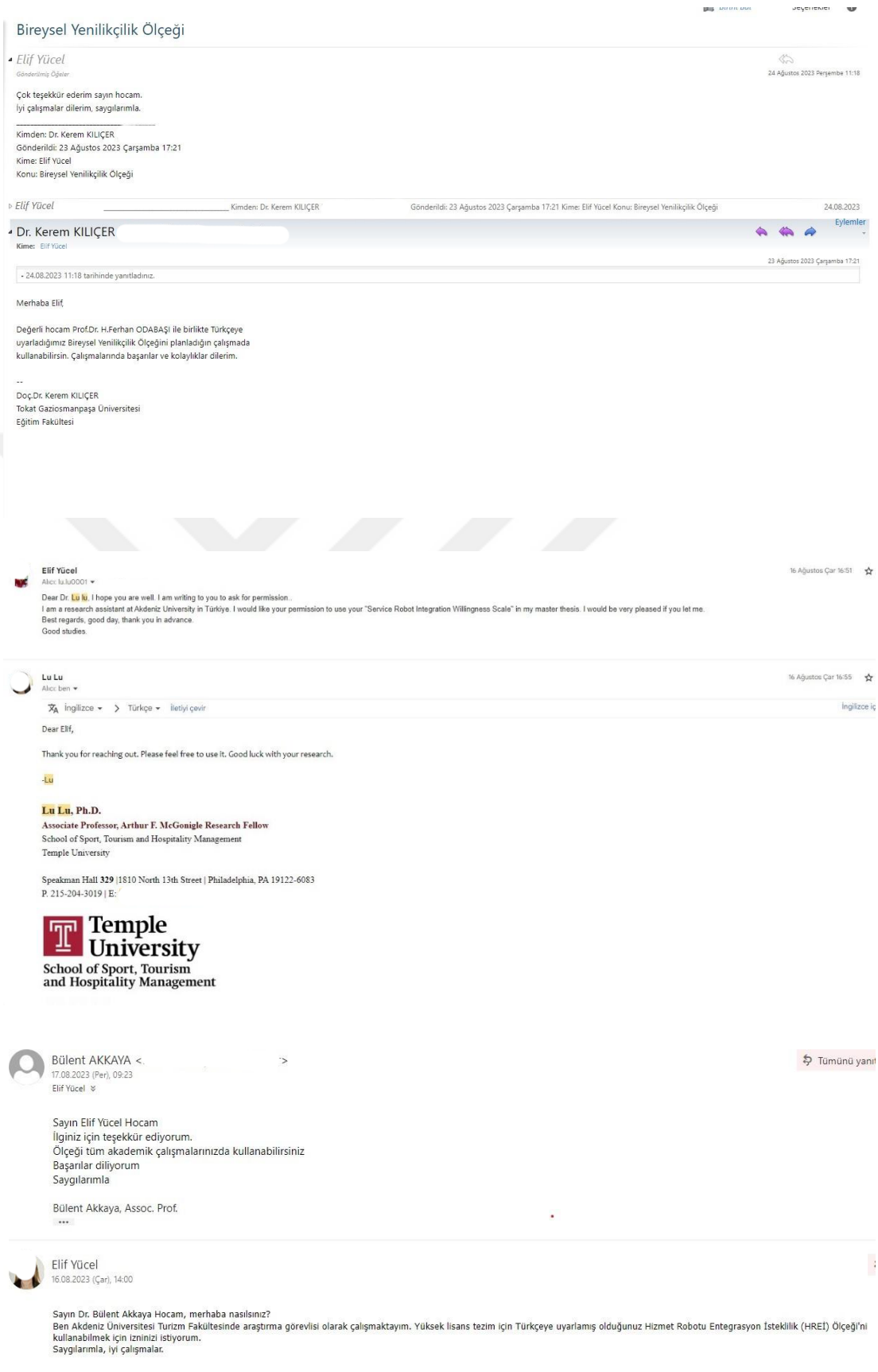
KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
29.09.2023	9	2023-794

KARAR NO: 2023-794

Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Elif YÜCEL' in Doç. Dr. Zuhal ÇİLİNGİR ÜK danışmanlığında "Turizm Sektöründe Hizmet Robotu-İnsan Etkileşimi: Hizmet Robotlarının Benimsenmesinde Yenilikçiliğin Rolü" isimli yüksek lisans tezine ilişkin anket, ölçek, bilgisayar ortamında anket/test ve veri kaynak taraması çalışmasını içeren 87324 sayılı dilekçesi okunarak görüşüldü.

Üniversitemiz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Elif YÜCEL' in Doç. Dr. Zuhal ÇİLİNGİR ÜK danışmanlığında "Turizm Sektöründe Hizmet Robotu-İnsan Etkileşimi: Hizmet Robotlarının Benimsenmesinde Yenilikçiliğin Rolü" isimli yüksek lisans tezine ilişkin anket, ölçek, bilgisayar ortamında anket/test ve veri kaynak taraması çalışmasının kabulüne oy birliği ile karar verildi.

EK 2: ÖLÇEK KULLANIM İZİNLERİ



Bireysel Yenilikçilik Ölçeği

Elif Yücel
Gönderilmiş Öğeler
24 Ağustos 2023 Perşembe 11:18

Çok teşekkür ederim sayın hocam.
İyi çalışmalar dilerim, saygılarımla.

Kimden: Dr. Kerem KILIÇER
Gönderildi: 23 Ağustos 2023 Çarşamba 17:21
Kime: Elif Yücel
Konu: Bireysel Yenilikçilik Ölçeği

Elif Yücel — Kimden: Dr. Kerem KILIÇER — Gönderildi: 23 Ağustos 2023 Çarşamba 17:21 Kime: Elif Yücel Konu: Bireysel Yenilikçilik Ölçeği — 24.08.2023

Dr. Kerem KILIÇER
Kime: Elif Yücel
Eylemler
23 Ağustos 2023 Çarşamba 17:21

• 24.08.2023 11:18 tarihinde yanıtladınız.

Merhaba Elif,

Değerli hocam Prof.Dr. H.Ferhan ODABAŞI ile birlikte Türkçeye uyarladığımız Bireysel Yenilikçilik Ölçeğini planladığın çalışmada kullanabilirsin. Çalışmalarında başarılar ve kolaylıklar dilerim.

--
Doç.Dr. Kerem KILIÇER
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

Elif Yücel — 16 Ağustos Çar 16:51
Alıcı: lu.lu0001

Dear Dr. Lu lu, I hope you are well. I am writing to you to ask for permission.
I am a research assistant at Akdeniz University in Türkiye. I would like your permission to use your "Service Robot Integration Willingness Scale" in my master thesis. I would be very pleased if you let me.
Best regards, good day, thank you in advance.
Good studies.

Lu Lu — 16 Ağustos Çar 16:55
Alıcı: ben

İngilizce > Türkçe — İletiyi çevir — İngilizce iç

Dear Elif,

Thank you for reaching out. Please feel free to use it. Good luck with your research.

-Lu

Lu Lu, Ph.D.
Associate Professor, Arthur F. McGonigle Research Fellow
School of Sport, Tourism and Hospitality Management
Temple University

Speakman Hall **329** |1810 North 13th Street | Philadelphia, PA 19122-6083
P. 215-204-3019 | E:

Temple University
School of Sport, Tourism and Hospitality Management

Bülent AKKAYA <
17.08.2023 (Per), 09:23
Elif Yücel

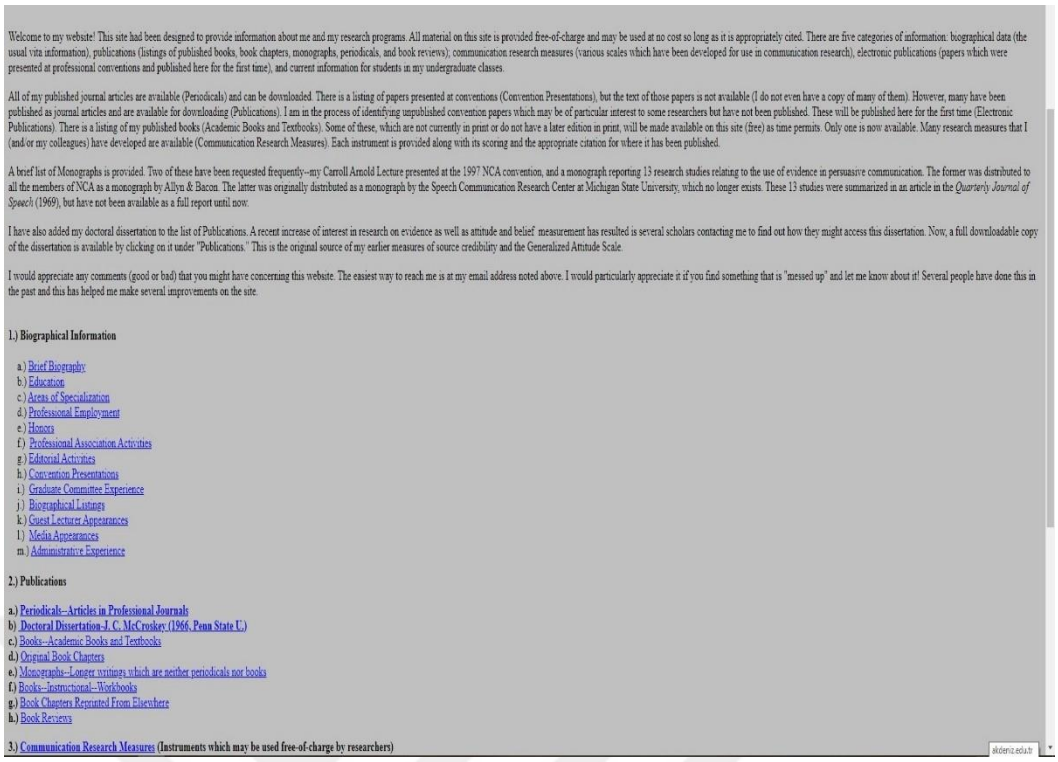
Tümünü yanıtla

Sayın Elif Yücel Hocam
İlginiz için teşekkür ediyorum.
Ölçeği tüm akademik çalışmalarınızda kullanabilirsiniz
Başarılar diliyorum
Saygılarımla

Bülent Akkaya, Assoc. Prof.

Elif Yücel
16.08.2023 (Çar), 14:00

Sayın Dr. Bülent Akkaya Hocam, merhaba nasılsınız?
Ben Akdeniz Üniversitesi Turizm Fakültesinde araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım. Yüksek lisans tezim için Türkçeye uyarlamış olduğunuz Hizmet Robotu Entegrasyon İsteklilik (HREİ) Ölçeği'ni kullanabilmek için izninizi istiyorum.
Saygılarımla, iyi çalışmalar.



Welcome to my website! This site had been designed to provide information about me and my research programs. All material on this site is provided free-of-charge and may be used at no cost so long as it is appropriately cited. There are five categories of information: biographical data (the usual vita information), publications (listings of published books, book chapters, monographs, periodicals, and book reviews); communication research measures (various scales which have been developed for use in communication research), electronic publications (papers which were presented at professional conventions and published here for the first time), and current information for students in my undergraduate classes.

All of my published journal articles are available (Periodicals) and can be downloaded. There is a listing of papers presented at conventions (Convention Presentations), but the text of those papers is not available (I do not even have a copy of many of them). However, many have been published as journal articles and are available for downloading (Publications). I am in the process of identifying unpublished convention papers which may be of particular interest to some researchers but have not been published. These will be published here for the first time (Electronic Publications). There is a listing of my published books (Academic Books and Textbooks). Some of these, which are not currently in print or do not have a later edition in print, will be made available on this site (free) as time permits. Only one is now available. Many research measures that I (and/or my colleagues) have developed are available (Communication Research Measures). Each instrument is provided along with its scoring and the appropriate citation for where it has been published.

A brief list of Monographs is provided. Two of these have been requested frequently--my Carroll Arnold Lecture presented at the 1997 NCA convention, and a monograph reporting 13 research studies relating to the use of evidence in persuasive communication. The former was distributed to all the members of NCA as a monograph by Allyn & Bacon. The latter was originally distributed as a monograph by the Speech Communication Research Center at Michigan State University, which no longer exists. These 13 studies were summarized in an article in the *Quarterly Journal of Speech* (1969), but have not been available as a full report until now.

I have also added my doctoral dissertation to the list of Publications. A recent increase of interest in research on evidence as well as attitude and belief measurement has resulted is several scholars contacting me to find out how they might access this dissertation. Now, a full downloadable copy of the dissertation is available by clicking on it under "Publications." This is the original source of my earlier measures of source credibility and the Generalized Attitude Scale.

I would appreciate any comments (good or bad) that you might have concerning this website. The easiest way to reach me is at my email address noted above. I would particularly appreciate it if you find something that is "messed up" and let me know about it! Several people have done this in the past and this has helped me make several improvements on the site.

1.) Biographical Information

a.) Brief Biography
b.) Education
c.) Areas of Specialization
d.) Professional Employment
e.) Honors
f.) Professional Association Activities
g.) Editorial Activities
h.) Convention Presentations
i.) Graduate Committee Experience
j.) Biographical Listings
k.) Guest Lecturer Appearances
l.) Media Appearances
m.) Administrative Experience

2.) Publications

a.) Periodicals--Articles in Professional Journals
b) Doctoral Dissertation-J. C. McCroskey (1966, Penn State U.)
c.) Books--Academic Books and Textbooks
d.) Original Book Chapters
e.) Monographs--Longer writings which are neither periodicals nor books
f.) Books--Instructional--Workbooks
g.) Book Chapters Reprinted From Elsewhere
h.) Book Reviews

3.) Communication Research Measures (Instruments which may be used free-of-charge by researchers)

skdeniz.edu.tr

EK 3: ANKET FORMU

TURİZM SEKTÖRÜNDE HİZMET ROBOTLARININ KABULÜ

Sayın katılımcı,
Bu araştırma bir yüksek lisans tezi kapsamında olup, turizm sektöründe kullanılmaya başlanan robotların kullanımına dair düşüncelerinizin değerlendirilmesi amacıyla yapılmaktadır. Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte robotlar; resepsiyonda, oda temizliğinde, yemek pişirmede, bavul taşımada, rehberlik etme gibi alanlarda kullanılabilmektedir.

Vereceğiniz bilgiler kesinlikle bilimsel amaçlı kullanılacak olup 3. şahıslar ile paylaşılmayacaktır. Katkınız için şimdiden çok teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Zuhal Çilingir Ük & Arş. Gör. Elif Yücel

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

"Aşağıdaki anket sorularına gönüllü olarak katılım yaptığımı, istediğim zaman cevaplamaktan vazgeçme hakkım olduğunu ve araştırma sonuçları ile ilgili bilgi almak istediğimi/istemediğimi araştırmacılara belirttiğimi onaylarım.'' ( )

( ) simgesinin içini işaretleyiniz.

A-Demografik Özellikler

Cinsiyetiniz
1. Kadın ( )
2. Erkek ( )

Yaşınız
1. 18-25 ( )
2. 26-35 ( )
3. 36-45 ( )
4. 46-54 ( )
5. 55 ve üzeri ( )

Medeni Durumunuz
1. Bekar ( )
2. Evli ( )

Eğitim Seviyeniz
1. İlköğretim ( )
2. Ortaokul ( )
3. Lise ( )
4. Ön Lisans-Lisans ( )
5. Lisansüstü ( )

Mesleğiniz **1.** Kamu ( ) **2.** Özel Sektör ( ) **3.** Öğrenci ( ) **4.** Emekli ( ) **5.** İşsiz ( )

B- Robotlara yönelik kişisel tavrınız nedir?

	Kesinlikle olumsuz buluyorum	**Olumsuz buluyorum**	**Ne olumlu ne olumsuz buluyorum**	**Olumlu buluyorum**	**Kesinlikle olumlu buluyorum**
Genel olarak robotlar					
Turizm sektöründe kullanılan robotlar					

Daha önce bir robotla karşılaştınız mı? Evet ( ) Hayır ( )

C- Aşağıda yer alan hizmet ifadelerini turizm sektörünü düşünerek, genel ifadeleri ise kendi tutumunuza göre boşlukları işaretleyiniz. Lütfen aşağıdaki ifadelere ne kadar katıldığınızı sadece bir şıkkı işaretleyerek değerlendiriniz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılıyorum ne katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Robotlar gibi yapay zekalı cihazlar, hizmet veren insanlardan daha hatasızdır.					
Robotlar gibi yapay zekalı cihazlar tarafından sağlanan bilgiler, hizmet sunma sürecinde insani hatalar olmadığı için daha doğrudur.					
Robotlar gibi yapay zekalı cihazlar, hizmet standardı açısından insanlardan daha tutarlı hizmet sunar.					
Robotlar gibi yapay zekâlı cihazlar tarafından sağlanan bilgiler hizmet sunma sürecinde daha tutarlıdır.					
Robotlar gibi yapay zekalı cihazlar, hizmet veren insanlardan daha güvenilirdir.					
Robotlar gibi yapay zekalı cihazlar tarafından sağlanan hizmet, insanların sunduğu hizmetten daha öngörülebilirdir.					
Hizmet alırken robotlar gibi yapay zekalı cihazlarla etkileşimde bulunmaktan keyif alırım.					
Robotlar gibi yapay zekâlı cihazlarla etkileşim kurmak zevklidir.					
Robotlar gibi yapay zekâlı cihazlarla etkileşim kurmak eğlencelidir.					
Sunulan hizmetler esnasında robotlar gibi yapay zekâlı cihazlarla etkileşim kurmayı keyifli buluyorum.					
Robotlar gibi yapay zekâlı cihazlar ile etkileşime girme sürecini hoş bulurum.					
Şahsen, robotlar gibi yapay zekâlı cihazların sundukları hizmetler esnasında dost canlısı olduğunu hissediyorum.					
Robotlar gibi yapay zekâlı cihazların, zamanla kendilerine ait bir zihni olacaktır.					
Robotlar gibi yapay zekâlı cihazlar, zamanla bilince sahip olacaktır.					
Robotlar gibi yapay zekâlı cihazlar, zamanla kendi özgür iradelerine sahip olacaktır.					
Robotlar gibi yapay zekâlı cihazların zamanla duyguları deneyimleyebileceklerini düşünüyorum.					
Robotlar gibi yapay zekâlı cihazların zamanla kendi bilinçsel niyetleri olacağını düşünüyorum.					
Şahsen robotlar gibi yapay zekalı cihazları, cansız bir nesne olarak görüyorum.					
Şahsen robotlar gibi yapay zekalı cihazları, gerçek-canlı varlıklar olarak görüyorum.					
Hizmet alımı esnasında robotlar gibi yapay zekâlı cihazların kullanılması, sosyal ağlarım (örneğin arkadaşlar, aile ve iş arkadaşları) içerisinde bir saygınlık simgesi olarak kabul edilir.					
Davranışlarım üzerinde etki sahibi kişiler de hizmet alımlarım esnasında robotlar gibi yapay zekâlı cihazlar kullanmamı isterler.					
Hizmet alımları esnasında robotlar gibi yapay zekâlı cihazları kullanan sosyal ağlarımdaki insanlar, kullanmayanlardan daha fazla prestije sahiptir.					
Fikirlerine değer verdiğim kişiler, hizmet alımlarım esnasında robotlar gibi yapay zekâlı cihazlar kullanmamı tercih eder.					
Benim için önemli olan insanlar da beni, hizmet alımlarım esnasında robotlar gibi yapay zekâlı cihazları kullanmaya teşvik ederler.					
Hizmet alımları esnasında robotlar gibi yapay zekâlı cihazları kullanacak olan sosyal ağlarımdaki insanlar yüksek prestije sahip bir profildir.					
Hizmet alım esnasında robotlar gibi yapay zekâlı cihazlarla etkileşime geçmek zaman kaybına yol açar.					

Robotlar gibi yapay zekâya sahip cihazlarla çalışmak, onları anlamak ve kullanmak açısından oldukça zordur.						
Hizmet alımlarım esnasında robotlar gibi yapay zekâlı cihazlarla nasıl etkileşim kuracağımı öğrenmek çok uzun bir süreç gerektirir.						

Robotlar gibi yapay zekâlı cihazlar kullanırsam, şu şekilde hissedeceğim:

Her sıfat çifti arasındaki satırda 1 ile 5 arasındaki değerlerle, nasıl hissettiğinizi en iyi ifade eden değeri işaretleyiniz.

Sıkılmış	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Rahat
Mutsuz	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Mutlu
Umutsuz	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Umutlu
Memnuniyetsiz	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Memnun
Keyifsiz	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	Keyifli

D- Robotların turizmde kullanımı yaygınlaştıkça, hizmet robotlarını kullanmaya niyetliyim.

1. Kesinlikle katılmıyorum ( )
2. Katılmıyorum ( )
3. Ne katılıyorum ne katılmıyorum ( )
4. Katılıyorum ( )
5. Kesinlikle katılıyorum ( )

E- Bu kısımda robot fotoğraflarını inceleyerek, aşağıda yer alan soruyu cevaplayınız.

İNSANSI ROBOTLAR



MAKİNE GÖRÜNÜMLÜ ROBOTLAR



Genel olarak hizmet robotlarını düşünün: Hizmet robotlarının görünüşüne yönelik tercihinizi yuvarlak içine alarak belirtiniz.

1. Kesinlikle makine benzeri görünümü tercih ederim.
2. Makine benzeri görünümü tercih ederim.
3. Nötr (herhangi bir görünüm tercih etmem)
4. İnsan görünümü tercih ederim.
5. Kesinlikle insan görünümü tercih ederim.

F- <u>Bu soruyu,</u> insansı robot görünümündeki robotları <u>TERCİH ETMEYEN,</u> makine görünümlü robot tercih eden (1 ya da 2'i seçen) kişilerin doldurması gerekmektedir. İnsansı robotlardan hizmet almak isteyen kişiler soruyu geçebilirler.

Soru: İnsansı robot istememenizin sebebi olarak aşağıdaki seçeneklerden hangisini seçersiniz?

A. Robotlardaki doğal olmayan insan özellikleri (kirpik oynaması, el sallamak gibi) bende tiksinti, nefret, korku gibi duyguları uyandırmaktadır.
B. İnsansı robotların, gerçekten bir insan mı yoksa bilgisayar tarafından üretilen üç boyutlu bir model mi olduğu konusunda çelişki yaşamaktayım.
C. İnsan gibi göründüğünden dolayı virüs, bakteri, mikrop gibi çeşitli hastalıklara sebep olabileceği için tehdit olarak algılamaktayım.
D. İnsansı robotları, insan kimliğine yönelik bir tehdit olarak görmekteyim.
E. Diğer

Aşağıda yer alan bireysel yenilikçilik ifadelerini, kendi kişilik özelliklerinize göre cevaplayınız.

	Kesinlikle katılmıyorum	**Katılmıyorum**	**Ne katılıyorum ne katılmıyorum**	**Katılıyorum**	**Kesinlikle katılıyorum**
Arkadaşlarım öneri veya bilgi almak için sık sık bana başvururlar.					
Yeni fikirleri denemekten hoşlanırım.					
Bir şeyi yapmanın yeni yollarını ararım.					
Genellikle yeni fikirleri kabullenmekte temkinliyimdir.					
Bir sorunu çözerken yanıt açık olmadığı zaman çözüm için çoğu kez yeni yöntemler geliştiririm.					
Yeni icatlara ve yeni düşünce tarzlarına karşı şüpheciyimdir.					
Çevremdeki insanların büyük bir çoğunluğunun kabul ettiğini görene kadar yeni fikirlere pek itibar etmem.					
Arkadaş grubum içinde etkili bir birey olduğumu düşünürüm.					
Düşünce ve davranışlarımda kendimi yaratıcı ve özgün olarak kabul ederim.					
Genellikle arkadaş grubum içinde yeni bir şeyi kabul eden son kişilerden biri olduğumu düşünüyorum.					
Yaratıcı bir kişiliğe sahibimdir.					
Ait olduğum grubun liderlikle ilgili sorumluluklarını almaktan hoşlanırım.					
Çevremdeki bireylerde işe yaradığını görene kadar bir işi yapmanın yeni yollarını kabullenmekte isteksiz davranırım.					

Düşüncelerimde ve davranışlarımda özgün olmayı heyecan verici bulurum.					
Eski usul yaşam tarzının ve işleri eski yöntemlerle yapmanın en iyisi olduğunu düşünürüm.					
Belirsizlikler ve çözülmemiş problemler beni güdüler.					
Yenilikleri dikkate almadan önce diğer insanların o yeniliği kullandığını görmeliyim.					
Yeni fikirlere açığımdır.					
Cevabı belirsiz sorular beni heyecanlandırır.					
Yeni fikirlere karşı çoğunlukla şüpheciyimdir.					

ÖZ GEÇMİŞ

Elif Yücel, İstanbul Hüseyin Bürge Anadolu Lisesi'ni bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Samsun Meslek Yüksekokulu Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü'nden 28.05.2018 yılından mezun oldu. DGS ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi Turizm Fakültesi Turizm İşletmeciliği Bölümüne kaydolarak 24.08.2021 yılında mezun oldu. 2021 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Turizm İşletmeciliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi. Mart 2023 tarihinden bu yana Akdeniz Üniversitesi Turizm Fakültesi Turizm İşletmeciliği Ana Bilim Dalında araştırma görevlisi olarak görev yapan Elif Yücel, iyi derecede İngilizce bilmektedir (YÖKDİL:91,25). Temel ilgi alanları, tüketici davranışı, turizm teknolojileri, teknoloji felsefesi ve psikoloji olarak sıralanabilir (29.05.2024).

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0002-8425-4432.

Yayınlar:

1. Yücel, E. ve Çilingir Ük, Z. (2023). "Teknolojik deneyimler: Akıllı turizm ve yapay zekâ". C. Gündüz (ed.). *Deneyimsel turizmde yenilikçi uygulamalar.* (s. 179-195). Ankara: Eğitim Yayınevi
2. Çilingir Ük, Z., Gültekin, Y. ve Yücel, E. (2024). "Yapay zekâ ve robotik". B. C. Çetinsöz, E. Hazarhun ve Y. Koçak-Bilgin (eds.). *Turizmde dijital pazarlama stratejileri*. (s. 236- 263). Ankara: Detay Yayıncılık