

**DİJİTAL İKİZ TEKNOLOJİLERİNİN İŞLETMELERDE
YÖNETİCİLERİN GÖREVLERİNİ YERİNE
GETİREBİLMESİNE İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA**

ASEL DEMİRDAĞ

**YÜKSEK LİSANS
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. İZZET KILINÇ**

DÜZCE, 2024

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DİJİTAL İKİZ TEKNOLOJİLERİNİN İŞLETMELERDE
YÖNETİCİLERİN GÖREVLERİNİ YERİNE
GETİREBİLMESİNE İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA

Asel Demirdağ tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı'nda **Yüksek Lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. İzzet Kılınç

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. İzzet Kılınç

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Gülçin Ersöz Demir

Düzce Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Aslıhan Ünal

İstanbul Gelişim Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 10/01/2024

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

10 Ocak 2024

Asel Demirdağ

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanması sürecinde fikirleri ve yol göstericiliği ile akademik gelişimimde çok önemli bir rol oynayan, yaptığı rehberlik ile araştırmanın olgunlaşmasına büyük katkılar sağlayan danışman hocam Prof. Dr. İzzet KILINÇ'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmam boyunca değerli katkılarını esirgemeyen Dr.Öğr. Üyesi Aslıhan ÜNAL'a şükranlarımı sunarım.

Araştırmama esnasında katılım sağlayan mülakat yaptığım bütün hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Hayat boyu öğrenme serüvenimde ve tez aşamam boyunca her zaman bana olan desteklerini hissettiren, benimle birlikte heyecanlanan ve benimle sevinen, her koşulda arkamda duran aileme sonsuz minnet duygularımı sunuyorum.

Ocak 2024

Asel DEMİRDAĞ

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ	viii
KISALTMALAR.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU	1
1.2. ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ.....	3
1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	3
1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	4
1.5. ARAŞTIRMANIN SAYIL TILARI	4
1.6. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	5
1.7. TANIMLAR	5
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	6
2.1. DİJİTAL İKİZ	6
2.1.1. Dijital İkiz Kavramı.....	6
2.1.2. Dijital İkiz Tarihçesi	7
2.1.3. Dijital İkiz Bileşenleri	8
2.1.4. Dijital İkiz ile İlişkili Teknolojiler	9
2.1.5. Dijital İkizin Özellikleri.....	19
2.1.6. Dijital İkiz Avantajları	20
2.1.7. Dijital İkizin Zorlukları.....	21
2.2. YÖNETİCİ	24
2.2.1. Yönetici Rollerine.....	27
2.3. DİJİTALLEŞME SÜRECİNDE YÖNETİCİLİK	33
2.3.1. Dijital Yöneticilik	34
2.3.2. Yapay Zekâ ve Yönetim Araştırmaları.....	35
2.3.3. Dijital İkiz Yönetici İlişkileri.....	37

2.3.4. Literatür Bölümünde Ulaşılan Temel Bulgular	37
3. MATERYAL VE METOT	39
3.1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	39
3.2. ARAŞTIRMA DESENİ	42
3.3. EVREN VE ÖRNEKLEM	45
3.4. VERİ TOPLAMA TEKNİĞİ.....	46
3.5. VERİLERİN TOPLANMASI.....	48
3.5.1. Araştırmanın Geçerliliği, Güvenirliliği ve İnandırıcılığı.....	48
3.6. VERİLERİN ANALİZİ.....	50
3.6.1. İçerik Analizi	51
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	53
4.1. DİJİTAL İKİZ.....	55
4.2. YÖNETİM VE İLETİŞİM SANATI.....	59
4.3. İNSAN YÖNETİCİ.....	61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	64
5.1. SONUÇLAR	64
5.2. ÖNERİLER.....	66
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler	66
5.2.2. İş Dünyasına Yönelik Öneriler	66
6. KAYNAKLAR	68
7. EKLER	78
ÖZGEÇMİŞ.....	80

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Dijital İkizin Evrimsel Zaman Çizelgesi	7
Şekil 2. Grieves'e Dayanan Dijital İkiz Konsepti	8
Şekil 3. Nesnelerin İnterneti (Nİ) Bileşenleri	10
Şekil 4. Endüstrinin Gelişim Çizelgesi	14
Şekil 5. Endüstri 4.0 ve Temel Bileşenleri	15
Şekil 6. Bulut Bilişim Mimarisi	18



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. Nesnelerin İnterneti Uygulamaları.....	11
Tablo 2. Mintzberg'in Yönetim Roller Sınıflandırması.....	28
Tablo 3. Yöneticilerin Çeşitli Fonksiyonlar İçin Günde Harcadıkları Zaman Yüzdesi	32
Tablo 4. Araştırma Yöntemleri Kriter Türleri.....	39
Tablo 5. Nitel Araştırmanın Özellikleri.	41
Tablo 6. Nitel Araştırma Süreci.	42
Tablo 7. Nitel Araştırmalarda Kullanılan Mülakat Türleri.	47
Tablo 8. Nitel Araştırmaların İnanırcılığı İçin Kullanılan Yöntemler.	49
Tablo 9. İçerik Analizinin Aşamaları.....	52
Tablo 10. Katılımcıların Demografik Bilgileri.	53
Tablo 11. İçerik Analizi Sonucunda Elde Edilen Kodlar, Kategoriler ve Temalar.	54
Tablo 12 Görüşme Soruları, Amaçları, İlişkisel Bağlamı ve Alt Amaçları.	78

KISALTMALAR

BB	Bulut Bilişim
Dİ	Dijital İıkız
ENİ	Endüstriyel Nesnelerin İıterneti
MÖ	Makine Öğrenimi
Nİ	Nesnelerin İıterneti
YZ	Yapay Zekâ



ÖZET

DİJİTAL İKİZ TEKNOLOJİSİNİN İŞLETMELERDE YÖNETİCİLERİN GÖREVLERİNİ YERİNE GETİREBİLMELERİNE DAİR BİR ARAŞTIRMA

Asel DEMİRDAĞ

Düzce Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. İzzet KILINÇ

Ocak 2024, 79 Sayfa

Bu araştırmanın temel amacı, dijital ikizin işletme yöneticilerinin görevlerini yerine getirip getiremeyeceğini ve bu süreçte dijital ikiz teknolojisinin yöneticilere hangi görevlerde yardımcı olabileceğini anlamaktır. Dijital ikiz teknolojisinin işletme yöneticilerinin görevlerini yerine getirip getirememesi ile ilgili literatürde herhangi bir araştırma olmaması araştırma konusunun seçilme nedenidir. Araştırmanın amaç ve alt amaçlarına ulaşabilmek için nitel araştırma yöntemi ve yarı yapılandırılmış mülakat tekniği kullanılmıştır. Araştırmada fenomenoloji(olgu bilim) deseni izlenmiştir. Araştırmanın evreni Türkiye’de faaliyet gösteren üniversitelerin dijital ikiz, nesnelerin interneti, bulut bilişim, yöneticilik ve yapay zeka konularında çalışma yürütmüş ve yöneticilik yapmış akademisyenlerden oluşmaktadır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden kuramsal örnekleme metodu kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak 7 adet açık uçlu soru ve soruları destekleyici nitelikte sonda sorular hazırlanmıştır. Veriler, katılımcılar ile yüz yüze ve elektronik ortam üzerinden gerçekleştirilen görüşmeler yoluyla toplanmıştır. 10 katılımcı ile yapılan derinlemesine mülakat sonucunda toplanan veriye tümevarımcı nitel içerik analizi uygulanmıştır. İçerik analizi sonucunda 35 adet kod, 8 adet kategori ve 3 adet tema ortaya çıkmıştır. Elde edilen temalar; Dijital İkiz, Yönetim ve İletişim Sanatı ve İnsan Yöneticidir. Temel araştırma sorusu olan “Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirebilir mi?” sorusuna ilişkin 10 katılımcı ile yapılan derinlemesine mülakat sonucunda yöneticilerin görevlerinin rutin (prosedürel) ve stratejik görevler olarak ikiye ayırdıkları görülmüştür.

Yöneticinin rutin görevleri dediğimiz daha çok sayısal verilere dayanan görevleri dijital ikiz üstlenebilirken, duygusal zeka gerektiren stratejik görevlerinin şuan ki alt yapı yetersizliğinden ve duygusal zekanın bir makineye entegre edilemeyeceğinden dolayı bu tür görevlerin yerine getirilemeyeceği ortaya çıkmıştır. Yöneticinin rutin görevleri dijital ikize devredildiği takdirde yöneticiye birçok açıdan fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Yapay Zeka, Dijital İkiz, Yönetici, Yönetim, Fenomeloji

ABSTRACT

A STUDY ON HOW DIGITAL TWIN TECHNOLOGY ENABLES EXECUTIVES TO FULFILL THEIR RESPONSIBILITIES IN BUSINESSES

Asel DEMİRDAĞ

Düzce University

Graduate School, Department of Management Information System

Master's Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İzzet KILINÇ

January 2024, 79 Pages

The main aim of this research is to understand whether digital twin technology can fulfill the duties of business executives and in this process, to identify in which tasks digital twin technology can assist executives. The reason for choosing the research topic is the absence of any research in the literature regarding whether digital twin technology can fulfill the responsibilities of business executives. To achieve the objectives and sub-objectives of the research, a qualitative research method and a semi-structured interview technique were employed. The phenomenological (phenomenon-oriented) design was followed in the research. The universe of the research consists of academicians who have conducted research and worked as executives in the fields of digital twin, Internet of Things, cloud computing, management, and artificial intelligence in universities operating in Turkey. The theoretical sampling method, one of the purposeful sampling methods, was used in the research. As a data collection tool, 7 open-ended questions and supportive qualitative probing questions were prepared. Data were collected through face-to-face and electronic interviews with the participants. After in-depth interviews with 10 participants, collected data underwent inductive qualitative content analysis. As a result of content analysis, 35 codes, 8 categories, and 3 themes emerged. The obtained themes are Digital Twin, Management and the Art of Communication, and Human Manager. Regarding the main research question "Can digital twin technology fulfill the tasks of managers?" it was observed, based on in-depth interviews with 10 participants, that managers divide their duties into routine (procedural) and strategic tasks.

While digital twin technology can take over the routine tasks of managers, which are more based on numerical data, it was revealed that due to the current infrastructure inadequacy and the impossibility of integrating emotional intelligence into a machine, strategic tasks requiring emotional intelligence cannot be performed by digital twin technology. If the routine tasks of managers are delegated to the digital twin, it is believed that it will benefit the manager in many ways.

Keywords: Artificial Intelligence, Digital Twin, Executive, Management, Phenomenology

1. GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmayla ilgili genel bilgiler yer almaktadır. İlk olarak araştırmanın konusu tartışılmıştır. Ardından, söz konusu araştırmanın problemi tanımlanmıştır. Daha sonra araştırmanın amacı, önemi, sayıltıları (varsayımları) ve sınırlılıkları belirtilmiştir. Nihai olarak çalışmada yer alan temel kavramların kısaltmalarına yer verilmiştir.

1.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU

Değişen ve gelişen dünyada teknolojinin gelişerek evrimleşmesi hem akademik hem de ticari olarak dijitalleşmeyi etkilemektedir. Bu gelişme var olan teknolojilerin evrimleşmesine ve yeni teknolojilerin oluşmasına neden olmuştur. Gelişen ve evrimleşen teknolojiler birbirleriyle bağlantılanarak yeni oluşumları kapsamıştır. Bu süreçte ortaya çıkan dijital ikiz teknolojisi, yeni teknolojilerin yükselişinin bir parçası haline gelmiştir. Daha talepkâr pazarda artan üretim ve karmaşıklık, fiziksel ve dijital dünyanın entegrasyonu için ivme kazandırmıştır. Aynı zamanda insanların ve işletmelerin endüstriyel ürünlere yönelik artan pratik ihtiyaçları, dijital modelin fiziksel nesne ile etkileşime girme kabiliyetini meydana çıkartmıştır. Dijital ikiz bu bağlamda tasarlanarak geniş kapsamlı bir teknoloji haline gelmiştir. Dijital ikiz kavramı ilk kez 2002 yılında Michael Grieves tarafından açıklanmıştır (Singh vd., 2021, :2). Başlangıçta askeri ve havacılık alanında kullanılan dijital ikizler yıldan yıla artarak işletmelerin tercih edilen teknolojilerinden biri haline gelmiştir. Dijital ikiz konusundaki çalışmalar akademik alanda da 2019 yılından bu yana artış göstermektedir. Gartner şirketi dijital ikizi 2019 yılından bu yana en iyi 10 stratejik teknoloji trendi olarak listelemiştir. Yine bu kapsamda dijital ikiz 2017 yılında 5. sırada, 2018 yılında 4. Sırada, 2019 yılında 3. sırada ve 2020 yılında en önemli teknoloji olduğunu duyurmuştur (Wang, 2020, :5610).

Var olan teknolojilerin birbirleriyle entegreli halde çalışabilmeleri dijital ikizlerin ortaya çıkmasına yardımcı olmuştur. Bu sayede dijital ikizin bileşenleri olan

nesnelerin interneti, yapay zekâ, makine öğrenmesi, bulut bilişim, endüstri 4.0 ve sensör teknolojisi giderek önemini arttırmıştır (Tao vd., 2022, :372-373).

İşletmelerin gelişmesi ve rekabet edebilmesi için gelişen teknolojileri anlayarak uyum sağlaması gerekmektedir. Bu gereklilik zaman içerisinde oluşan rekabette öncülük etmelerine yardımcı olmaktadır. İşletmelere birçok faydası olan dijital ikiz, özellikle şekli, konumu, hareketi ve durumuyla ilgili olarak dijital dünyadaki fiziksel bir varlığı yansıtmamanın benzersiz bir yolunu sağlamaktadır. Duyusal veri toplama, büyük veri analitiği, yapay zekâ ve makine öğrenimi ile işletmelere; izleme, teşhis ve optimizasyon ayrıcalığı tanımaktadır. Devam eden durumların değerlendirilmesi, geçmiş ve gelecekteki eğilimlerin tahmin edilebilmesi, dijital ikiz teknolojisinin işletmelerde karar verme açısından kapsamlı bir destek sağlamaktadır (Qi vd., 2021, :4).

İşletmelerin ve organizasyonların değişen ve gelişen çağda sadece teknolojik olarak ilerlemelerinin mümkün olmadığı görülmektedir. Eski zamandan bu yana işletmelerin ve organizasyonların yürütülmesinde yöneticiler ön planda olmuştur. Değişerek gelişen yönetim kavramının süreçler içerisinde birbirini etkileyerek geliştiği görülmektedir. Bu bağlamda yönetici; yönetim alanında birikmiş bilgi birikimini kullanarak, başkaları ile çalışarak, kendi bireysel beceri ve yetenekleri vasıtasıyla iş görerek, işletme birimlerini amaçlarına ulaştıran kişi olarak açıklanmıştır (Paşaoğlu vd., 2013, :95).

İş süreçlerinin sanallaşması, değişikliklerin izlenebilir hale gelmesi, çalışanların makinelerle daha fazla etkileşime girmesi, büyük veriye erişimin mümkün olması, işbirlikçi robotlar, yapay zekâ ve nesnelerin internetinin üretimde yüksek esneklik ve verimlilik sağlaması, bulut bilişimin yeni çalışma koşulları yaratmak için birlikte çalışması gibi gelişmeler birçok şirkette ve farklı örgütsel boyutlarda, iş kültürünün, çalışma ortamlarının ve liderlik rollerinin önemli oranda değişmesine yol açtığı ifade edilmiştir (Kwiatkowska vd., 2021, :4338). Bu değişim, organizasyonu belirsiz, daha dinamik bir geleceğe etkin bir şekilde yönlendirmek için yeni bir beceri seti gerektirmektedir. Dijital liderlerin bu süreçte çok daha önemli etkisi bulunmaktadır. Dijital geleceğin özündeki belirsizliği nedeniyle kullanılabilecek yeni teknolojilerle çalışabilmek için insanlara yol gösterme yöneticiler için önemli bir zorluktur (Araujo vd.,2021, :2-3).

Yukarıdaki araştırmalar incelendiğinde, yürütölen araştırmalar örgütlerin ve işletmelerin teknolojiye ayak uydurarak gelişmesi gerektiğı ve yöneticilerin evrimleşerek dönüşmesi gerektiğı sonucunu ortaya çıkartmıştır. Bu araştırmanın konusu ise, işletmelerin ve organizasyon yöneticilerinin değışen çağda görevlerini tanımak ve yöneticilerin görevlerinden hangilerinin dijital ikiz teknolojisi ile yapılıp yapılamayacağını tespit etmektir. Çalışmanın problemi aşağıda tanımlanmıştır.

1.2. ARAşTIRMANIN PROBLEMİ

İşletmeler kendi devamlılıklarını ve rekabeti sağlayabilmeleri için gerekli olan dijitalleşmeyi ve dönüşümü gerçekleştirmek zorundadırlar. Bu zorunluluk işletmedeki yöneticilerin görevlerini yerine getirmelerinde ve karar vermelerinde dijitalleşmeyi benimsemeleri gerektiğidir. Yöneticiler karmaşık ve zor işlerindeki kararları zamansal olarak daha doğru ve net almaları gerektiğinde günlük ve rutin görevleri yöneticilerin ve örgütlerin zamansal olarak yıpranmalarına ve alınması gereken büyük kararların doğru alınamamasına neden olabilir.

Bu çalışma ile ulaşılmak istenen; örgütlerin ve yöneticilerin görevlerini yerine getirme süreçlerinde, dijital ikiz teknolojisinin yöneticinin görevlerinden hangilerini yerine getirebileceğini hangilerini getiremeyeceğini tespit etmektir.

Araştırmanın problemi şu şekilde ifade edilmektedir;

- Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirebilir mi?

1.3. ARAşTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın temel amacı, dijital ikizin işletme yöneticilerinin görevlerini yerine getirip getiremeyeceğini ve bu süreçte dijital ikiz teknolojisinin yöneticilere hangi görevlerde yardımcı olabileceğini anlamaktır.

Ayrıca akademisyenlerin ve profesyonellerin konuyu tanımlama ve açıklama çabalarına katkı sağlamaktır.

Bu çerçevede araştırmanın alt amaçları;

1. Dijital ikiz teknolojisinin nasıl değıerlendirilebileceğı,

2. Yöneticinin en kritik görevlerinin neler olduğu,
3. Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirip getiremeyeceği,
4. Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirebilecek yeterli donanımına sahip olup olmadığı,
5. Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirmede ne gibi engellerle karşılaşabileceği,
6. Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirirken yöneticilere nasıl bir avantaj sağlayabileceği,
7. Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirirken karşılaşabileceği dezavantajların neler olabileceği tezin alt amaçlarındandır.

1.4. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Yöneticilik kavramı çok eski zamandan beri derinlemesine araştırılan bir kavram olsa da dijital ikiz teknolojisinin işletme yöneticilerinin görevlerini yerine getirip getirememesi ile ilgili literatürde herhangi bir araştırma olmaması araştırma konusunun seçilme nedenidir. Bu çalışmada işletme yöneticilerinin görevlerini yerine getirme ve uygulamada dijital ikiz teknolojisinin nasıl algılandığı, sağlayabileceği avantaj ve dezavantajı, karşılaşılacak zorlukları ve çözümleri nitel araştırma yaklaşımıyla derinlemesine incelenmiştir. Diğer taraftan çalışma, bu konuda çalışma yürütmüş ve yürüten akademisyenlerin görüşlerini ve düşüncelerini derinlemesine öğrenerek yeni araştırmacılara öneride bulunmaktadır.

1.5. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI

Bu çalışmanın sayılıtları (varsayımları) araştırma süreci, deseni ve yöntemi ile ilişkilidir. Bu araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Araştırmaya katılan katılımcı sayısının yeterli olduğu,
- Katılımcıların yeterli düzeyde bilgiye sahip oldukları,
- Katılımcıların verdikleri cevaplar doğrultusunda paylaşılması istenilmeyen cevapların paylaşılamayacağı,

- Mülakat sorularının amaçlanan veriyi elde etmede yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.6. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Her araştırma çalışmasında olduğu gibi bu araştırma çalışması da zaman, maliyet ve seçilen araştırma yönteminin doğası açısından belirli sınırlılıklara sahiptir. Bu bağlamda, araştırmanın sınırları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Bu araştırma sosyal bilimler alanında nitel bir çalışma olarak oluşturulmasından dolayı nitel çalışmaların genel sınırlılıklarına tabidir.
- Araştırmanın evreninin Türkiye’de faaliyet gösteren üniversitelerin akademisyenlerinden oluşuyor olması, maliyet nedeniyle görüşmelerin online yapılmasına neden olmuştur.
- Araştırmanın deseninin fenomenoloji (olgu bilim) olması nedeniyle sonuçların genellenmesinde yaşanabilecek zorlukların olması.
- Görüşmeler genellikle uzun sürede ve duruma bağlı olarak birçok kez gerçekleştirilmesinden dolayı zaman sınırlılığı mevcuttur.

1.7. TANIMLAR

Dijital İkiz: Dijital İkiz teknolojisi fiziksel dünyada var olan nesnenin, sistemin, ürünün ya da canlının sahip olduğu davranışların dijital ortamda oluşturduğu sanal bir kopyası olarak tanımlanmaktadır. Gerçek dünyada oluşabilecek problemlerin tespit edilmesine, bu problemlerin test edilerek senaryolar oluşturabilmesine, oluşabilecek problemlerin analiz edilerek gerçek dünyada yaşanabilecek problemlerin sanal bir yapı üzerinde uygulanabilmesine yardımcı olmaktadır (Newrzella, Franklin ve Haider, 2021, : 131307).

Yönetici: Yönetici, yönetim alanında birikmiş bilgi birikimini kullanarak başkaları ile çalışarak, kendi bireysel beceri ve yetenekleri vasıtasıyla iş görerek işletme birimlerini amaçlarına ulaştıran kişidir (Koçel, 2010, :63).

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. DİJİTAL İKİZ

2.1.1. Dijital İkiz Kavramı

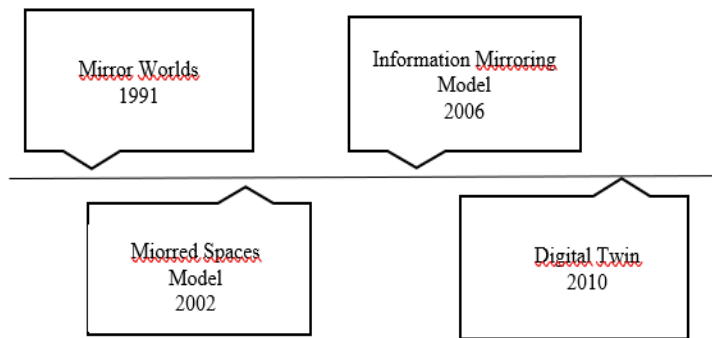
Literatürde çok sayıda farklı tanımın bulunması nedeniyle, gerçekte neyin dijital ikiz olarak tanımlanıp tanımlanabileceği konusunda bir fikir birliği yoktur. Bu nedenle, akademisyenlere ve işletmelere göre dijital ikiz terimi, ihtiyaçlarına uygun bir şekilde kullanım ve endüstrilerin dijitalleşmesiyle ilgili farklı terminolojiler arasında netlik oluşturmamaktadır. Dijital ikiz kavramının ilk tanımını yapan Michael Grieves dijital ikizi gerçek uzayda fiziksel ürün, sanal uzayda sanal ürün ve iki uzayı birbirine bağlayan veri ve bilgi bağlantısı olarak tanımlamaktadır (Grieves, 2017, :91).

Dijital ikiz teknolojisi fiziksel dünyada var olan nesnenin, sistemin, ürünün ya da canlının sahip olduğu davranışların dijital ortamda oluşturduğu sanal bir kopyasıdır. Buradan hareketle dijital ikiz gerçek dünyada oluşabilecek problemlerin tespit edilmesine, bu problemlerin test edilerek senaryolar oluşturabilmesine, oluşabilecek problemlerin analiz edilerek gerçek dünyada yaşanabilecek problemlerin sanal bir yapı üzerinde uygulanabilmesine yardımcı olan bir teknoloji olarak açıklanmaktadır (Newrzella, Franklin ve Haider, 2021, :131307). Genellikle gerçek zamanlı olarak gerçekleşen fiziksel sürecin ayna görüntüsü olarak adlandırılmaktadır (Batty, 2018,:818). Dijital ikiz yine dijital teknolojiyi kullanarak fiziksel nesnelerin özelliklerini, davranışını, oluşum sürecini ve performansını tanımlamak ve modellemek için süreçleri ve yöntemleri ifade eden bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Sun vd., 2020, :5610). NASA dijital ikiz kavramını bir ya da birden fazla fiziksel sistemi en iyi şekilde yansıtan fiziksel modellerini, sensör ve geçmiş verilerini kullanan gerçekçi bir simülasyon olarak tanımlamaktadır (Kunath ve Winkler, 2018, :227). Dijital ikiz, nesnenin yaşam döngüsünün tüm aşamalarında meydana gelen koşulları analiz etmek için aralarındaki yansıtmaya izin veren, fiziksel ve sanal olmak üzere iki özdeş alan olarak ifade edilmiştir (Singh vd.,

2021, :6). Boschert ve Rosen ise bir dijital ikizin bir bileşenden, üründen veya sistemden faydalı olabilecek tüm fiziksel ve işlevsel bilgileri kapsadığını detaylandır. Her iki yazarda dijital ikizin sadece veri olmadığını aynı zamanda davranışı tanımlayan ve üretimdeki eylemlere karar vermede yardımcı olan algoritmalar olduğunu savunmuştur (Rosen vd., 2015, :568).

2.1.2. Dijital İkiz Tarihçesi

Dijital İkiz her sektörde farklı bir tarihçeye sahip olsa da fikri olarak 1991 yılında David Gelernter tarafından Mirror Worlds adlı kitabında ortaya atılmıştır. Bunun devamında Dr. Michael Grieves dijital ikiz teknolojisini ilk kez 2002 yılında üretime uygulayarak ve dijital ikiz teknolojisinin yazılımını oluşturarak resmi olarak ilan etmiştir. İlk olarak NASA'da John Vickers 2010 yılında dijital ikizi dünyaya tanıtmıştır. Kavram olarak daha oluşmamış olsa da 1970 yıllarında NASA Apolla-13 isimli Ay'a yolculuk yapan uzay aracının çalışma, simülasyon ve test amacıyla kullanarak aynalı sistemler oluşturmaktaydı. Aynalı sistemler fiziksel ve sanal alanlar arasında köprü görevi görmektedirler. Ancak iki alan arasında yeterli iletişim için gerekli yeteneklerden yoksundular. Buna rağmen fiziksel olarak kopyalandığı bir ortamın var olması dijital ikiz teknolojisinin öncülük edildiğini göstermektedir. Kısa süre sonra ABD Hava Kuvvetleri NASA'nın ayak izlerini takip ederek uçaklarının tasarımı, bakımı ve tahmini için dijital ikiz teknolojisini kullanmıştır. ABD Hava Kuvvetleri'nin dijital ikizi kullanma amaçları, yapıdaki herhangi bir çatlağı tahmin ederek dijital ikize uçağın fiziksel ve mekanik özelliklerini simüle edip uçağın kalan faydalı ömrünü uzatmaktır (Singh vd., 202, :3).



Şekil 1. Dijital İkizin Evrimsel Zaman Çizelgesi (Singh vd. (2021, :3) temel alınarak oluşturulmuştur.)

Şekil 1’deki dijital ikizin evrimsel zaman çizelgesi dijital ikiz teknolojilerinin günümüze kadar gelişerek evrimleştiğini göstermektedir. Bilgi teknolojileri araştırma ve danışmanlık firması olan Gartner, 2016-2017 yıllarında dijital ikizi yılın en iyi 10 stratejik teknoloji trendinden biri olarak ilan etmiştir. Aralık 2017’de Çin Bilim ve Teknoloji Derneği (CAST) akıllı üretim alanındaki teknolojik gelişmelerde en büyük teknolojik gelişmelerden biri olarak dijital ikizi listelediğinden bahsedilmektedir (Wang, 2020, :5612).

2.1.3. Dijital İkiz Bileşenleri

Dijital ikiz teknolojisi için 3 bileşene ihtiyaç duyulmaktadır. İlk bileşen gerçek dünyada var olan bir sistem-nesne- ürün-canlının var olmasıdır. İkinci bileşen ise verileri gerçek ortamda eş zamanlı sanal (dijital) ortama aktarabilecek, gelişmeler ekseninde güncellenebilecek ve oluşabilecek sorunların tespitinde uyarı verebilecek sensörlerin var olmasıdır. Son bileşen ise verilerin aktarılabilirdiği sanal bir ortamdır (Wang, 2020, :96).

Yukarıda belirtilen üç bileşen için aşağıdaki mimari önerilmiştir.



Şekil 2. Grieves'e Dayanan Dijital İkiz Konsepti (Wang, 2020, :96)

Şekil 2’deki dijital ikiz konseptindeki gerekli olan alanlar aşağıda açıklanmıştır (Alcaraz ve Lopez, 2022, :1495):

Fiziksel Alan: Duyusal cihazlar, aktörler ve kontrollerle uzak terminal üniteleri ve programlanabilir mantık kontrollerini yani gerçek dünya operasyonel teknolojilerini içermektedir.

Dijital Alan: Durumları ve konfigürasyonları simüle edebilen ve fiziksel alanla ilgili kararları yürüten dijital varlıkların kullanımı yoluyla fiziksel varlıkları temsil etmektedir.

İletişim Alanı (Veri-Bilgi): Fiziksel ve dijital alanları birbirine bağlayarak dijital ikizin bilgi akışı ve süreçleri aracılığıyla operasyonlara müdahale etmesine yardımcı olan alan olarak tanımlamaktadır.

Dijital ikiz konseptindeki gerekli alanlar dijital ipliği ortaya çıkartmıştır. Dijital iplik bir veri akışına bağlı var olan verilerin yaşam döngüsü boyunca geleneksel olarak silolanmış işlevsel perspektifler boyunca entegre bir şekilde görüntülenebilmesine izin veren iletişim çerçevesi olarak tanımlanmıştır. (Newrzella, Franklin ve Haider, 2021, :131308).

2.1.4. Dijital İkiz ile İlişkili Teknolojiler

Nesnelerin İnterneti, Endüstriyel Nesnelerin İnterneti, Yapay Zeka, Endüstri 4.0, Sensör Teknolojisi, Makine Öğrenimi ve bulut bilişim gibi dijital ikizi oluşturan ve etkileyen teknolojiler olduğu ifade edilmiştir (Singh vd., 2021, :11).

Nesnelerin İnterneti

Orijinal ismi Internet of Things olan Nesnelerin İnterneti akla gelebilen bütün nesnelerin daha büyük sistemlerle bağlantılı olarak internet üzerinden cihazlara ve sistemlere bağlanarak erişim ve iletişim halinde olması olarak tanımlamıştır (Bıçakçı, 2019, :26).

Nesnelerin İnterneti alanında çalışan Avrupa Araştırma Projeleri Grubu nesnelerin internetini, standart ve birlikte çalışabilen iletişim protokollerine dayanan, kendi kendini konfigüre edebilen, dinamik global bir ağ alt yapısı olarak tanımlamıştır (Meydanoğlu ve Klein, 2016, :14).

Tarihçesine bakacak olursak ilk olarak 1999 yılında Millî İstihbarat Teşkilatı çalışanı Kevin Ashton tarafından Procter&Gamble şirketi için hazırlanan bir sunumda kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte nesnelerin interneti altında ürünler (akıllı saat, akıllı bileklik, akıllı kıyafetler, ev otomasyon sistemleri gibi) geliştirilmiştir (Li, Xu ve Zhao, 2015, :243).

Günümüzde gelişen teknoloji ile nesnelerin interneti taşınan ve algılayıcı aygıtların belirli bir amaç etrafında hizmet vermek için adresleme şemaları ile kendi arasında etkileşime girmesine, eş zamanlı olarak akıllı bileşenlerle koordineli çalışmasına yardımcı olduğu ifade edilmiştir (Kamble vd., 2018, :410).

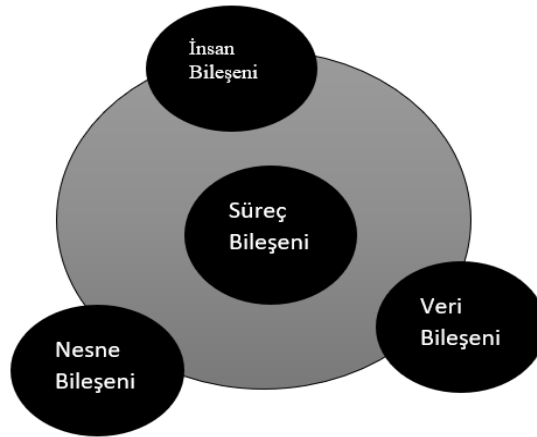
Bir diğ er kavram olan endüstriyel nesnelerin interneti, nesnelerin interneti ile yakından ilişkili kavram olsa da birbirinin yerine kullanılabilecek kavramlar değıldir. Bu bakımdan endüstriyel nesnelerin internetini, belirli IoT teknolojilerinin (siber-fiziksel sistemler içindeki belirli türdeki akıllı nesnelerin) endüstriye özgü hedeflerin desteklenmesi için endüstriyel bir ortamda kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Boyes vd., 2018, :4).

Endüstriyel nesnelerin internetini akıllı ağı geçidi ve u  bilgi işlem cihazları aracılığıyla gerçek zamanlı veri toplama işlemine gerçekleştirdiğini ve önceden işlenmiş duysal verilerin dijital ikizi beslemek için birleştirmesinde rol oynadığını ifade etmiştir (Liu, Meyendorf ve Mrad, 2018, :3).

Endüstriyel nesnelerin internetinin bir diğ er tanımı ise makineler, otomasyon uygulamaları ve kontrol sistemlerini kapsayan tüm endüstriyel varlıkların bilgi sistemleri ve iş süreçlerinin bağlanması kapsamaktadır. Toplanan büyük miktarda verilerin analitik çözümlerini ve optimum endüstriyel operasyonlarını gerçekleştireceğinden endüstriyel nesnelerin interneti değer zincirini etkileyerek akıllı üretim için gereklilik teşkil ettiğinden söz etmektedir (Sisinni vd., 2018, :4725).

Nesnelerin İnterneti ve Bileşenleri

Nesnelerin internetinin bileşenleri insan, süreç, veri ve nesne olmak üzere dört başlıktan oluşmaktadır. Nesnelerin interneti bu dört bileşeni bir arada değerlendirerek bireylere, kurumlara daha farklı kullanım alanı oluşturmaktadır.



şekil 3. Nesnelerin İnterneti (Nİ) Bileşenleri (Gündüz ve Daş, 2017, :329)

Şekil 3'deki nesne bileşeni fiziksel olarak birbirine ve internete bağlı olan cihazlardan oluşur. İnsan bileşeni nesnelerin internetine etkin bağlanan bileşendir. Veri bileşeni nesneler ve insanlar tarafından üretilen bilgilerden oluşmaktadır. Bu veriler analiz edilerek bilgiye dönüştürülür ve bu bilgiler gerekli kullanımlara yardımcı olmaktadır. Bu şekilde daha doğru ve daha etkin kararlar alınabilir. Süreç bileşeni ise diğer bileşenler arasındaki etkileşimi gösterir ve doğru kişiye veya cihaza doğru zamanda erişim sağlamaktadır (Gündüz ve Daş, 2017, :330).

Nesnelerin İnterneti Uygulamaları

Nesnelerin internetinin kullanım alanının neredeyse sınırsız olsada Tablo 1'e bakıldığında tedarik zinciri, akıllı altyapı, lojistik, sağlık, ve sosyal alanlarda kullanım incelenen temel alanlar olarak görülmektedir (Doyduk ve Tiftik, 2017, :128).

Tablo 1. Nesnelerin İnterneti Uygulamaları.(Doyduk ve Tiftik, 2017, :135)

Giyilebilir Teknoloji - Eğlence - Fitness - Akıllı kol saatleri - Konum izleme	Sağlık Uygulamaları - Uzaktan izleme - ilaç takibi - erişim kontrolü vb.
Bina-Ev Otomasyonu - Erişim kontrolü - Isı ve elektrik kontrolü, - Birbirine bağlı aletler	Akıllı Üretim - Akış optimizasyonu, - Kaynak izleme, - Çalışan güvenliği vb.
Akıllı Şehirler - Akıllı şehir ışıklandırması, - Trafik kontrolü, - Gaz kaçağı kontrolü vb.	Otomotiv - Haber-eğlence - Sürücü yardım, - Uzaktan ölçüm, - Önlenebilir tamir, - Araçlar arası iletişim

Nesnelerin İnterneti ve Dijital İkiz Teknolojisi

Gelişen teknoloji çağıyla adını daha sık duyduğumuz dijital ikiz teknolojilerinin, nesnelerin interneti uygulamalarıyla sık sık bir arada olmasının başlıca nedenleri

mevcuttur. Nesnelerin interneti uygulamalarının belli başlı yaşattığı problemlere dijital ikiz teknolojileri yeni çözüm yolları sağlamaktadır.

Bu çözüm yolları aşağıda açıklanmaktadır; (Altun, 2020, :40-41)

Beraber Çalışabilirlik: Ontolojik olarak nitelendirilen her türlü fiziksel varlıklar sanal ortamda dijital ikizi tarafından temsil edilebilir. Bu nedenle semantik modellerle fiziksel ve sanal dünya arasında doğal bir soyutlama katmanı oluştururlar. Bu sayede kaynak fakirliği çeken cihazların ortak çalışıp daha fazla servis sağlayıcı tarafından çeşitli servisler sunarak, teknolojileri daha düzgün çalışmasına vesile olmaktadır.

Ölçeklenebilirlik: Dijital ikizler analitik yetenekleri ile nesnelerin interneti ekosisteminde ilişki kurarak bilgi aktarımı verimli bir şekilde sağlar ve dolaylı yolda ölçeklenebilirliğin iyileştirilmesinde rol oynamaktadır.

Mobilite: Fiziksel ikizine yakın konumlandırma sayesinde hesaplama, depolama ve ağ kabiliyetini kullanarak fiziksel ikiziyle hareket edebilen ikizin ihtiyaç duyduğu hizmetleri konumdan bağımsız bir şekilde gerçekleştirdiği için mobilitenin iyileşmesinde rol oynamaktadır.

Esneklik: Dijital ikizler sahip oldukları entegrasyon, eklenti edilebilme, birden fazla cihazı destekleyebilme, servis odaklı olabilme, taşınabilmesi gibi özellikleri sayesinde nesnelerin interneti uygulamalarının genişletebilme ve esnetebilme konularında rol oynamaktadır.

Yapay Zekâ

Yapay zeka "bilgisayarların zeki olmasını sağlayan fikirlerin incelenmesi" olarak tanımlanmaktadır (Winston, 1984, :1). Yapay zeka, insan zekasını taklit ederek görevleri yerine getirebilen, öğrenme ve adaptasyon yetenekleri sayesinde kendini geliştirebilen bilgisayar sistemlerini ifade eder. Yapay zekanın temel amacı, insanların dünyayı nasıl algıladığını anlamak ve karmaşık problemleri çözmek için insan yeteneklerini taklit ederek geliştirmektir (Oracle, Türkiye, 2021).

Yapay zekânın ilk örnekleri genel olarak antik Yunana dayandırılmaktadır (Ünal ve Kılınç, 2020, :54). Yapay zekanın resmi olarak ortaya çıkışı 1956 yılında Dartmouth College’da yapılan bir konferansta “Yapay Zeka’da Fırtınalı Ara” adlı kitabında Marvin Minsky, bir nesil içerisinde yapay zeka modelleme problemlerinin

Çözölmüş olacağı fikrini belirtmiştir. Bu sayede ilk yapay zeka uygulamalarının adımları atıldığı görölmektedir (Yılmaz, 2023, :6).

Yapay zeka uygulamaları Rönesans Dönemi dediğimiz 1970-1975 yılları arasında ortaya çıkmıştır. 1975-1980 yılları arasında yapay zeka araştırmacıları dil ve psikoloji gibi diğer bilim dallarından yararlanarak 1980 sonrası ve günümüzdeki laboratuvarların oluşumunda rol oynadığı görölmektedir (Pirim, 2006, :83).

Yapay Zeka Bileşenleri

Yapay zekanın üç bileşeni mevcuttur. Bu bileşenler; sembolik çıkarımsama, yapay öğrenme ve genetik algoritmalar olarak sıralanmaktadır. Bu üç bileşen insan zekasını açıklamakla birlikte yapay zekanın temel bileşenleri olarak ifade edilmektedir. Bunun nedenini üç bileşeninde sırasıyla insan zekasına ait neden-sonuç ilişkisi kurabilme, veri üzerinde genel çıkarımlarda bulunabilme ve daha önce tasarlanmamış şeyleri modelleyerek hayata geçirebilme potansiyelinde olması olarak açıklamaktadır (Köroğlu, 2017, :2).

Yapay Zeka ve Dijital İkiz Teknolojisi

Üretilen bilgilerin dijital ikiz uygulamalarında kullanılmasında yapay zeka teknolojisinin bilgilerin doğruluğu hakkında olumlu yönde artış sağladığını ifade etmiştir (Tamer ve Övgün, 2020, :788).

Teknolojinin büyüdükçe gelecekteki güvenlik sıkıntılarının kullanıcı verilerini korumak için yapay zeka algoritmalarının dijital ikiz için fayda sağlayabileceği açıklanmıştır (Fuller, Fan, Day ve Barlo, 2020, :9).

Yapay zeka teknolojik gelişmelerde dijital verilerin kullanım düzeylerini arttırarak dijital ikizin süreçlerinin hızlandırılmasında rol oynadığı görölmektedir (Göçen, 2020, :164). Bu doğrultuda dijital ikiz teknolojisinin gelişebilecek olası sorunları önceden çözebilmesi ve karar verme ve verilen karara bağlı olarak sistemi yeniden tasarlama süreçleri için yapay zeka teknolojisi dijital ikiz için olmazsa olmaz olarak görölmektedir (Özen ve Gürel, 2020, :16).

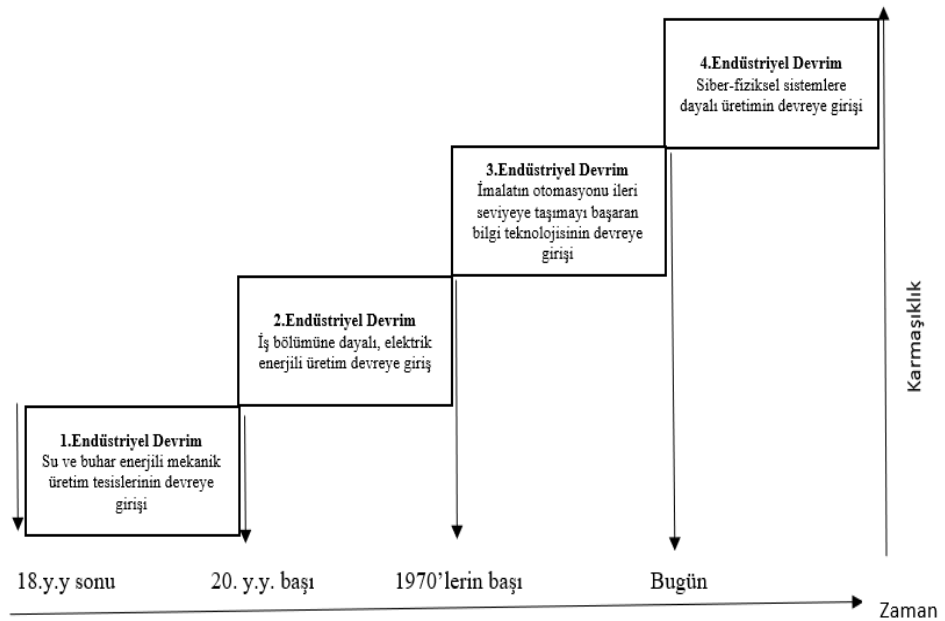
Endüstri 4.0 (4. Sanayi (D)Evrimi)

Endüstri 4.0 genellikle, “karmaşık fiziksel makine ve cihazların, ticari ve toplumsal sonuçlarını daha iyi tahmin etmek, kontrol etmek ve planlamak için kullanılan ağı bağlı sensörler ve yazılımlarla entegrasyonu” veya “ürünlerin yaşam döngüsü

boyunca yeni bir değer zinciri organizasyonu ve yönetimi seviyesi” olarak tanımlanmaktadır (Yıldız, 2018, :548).

Endüstri 4.0, yapay zeka, 3D (üç boyutlu) yazıcılar, robotik ve uzay teknolojisi alanlarında yaşanan gelişmeler ile her nesnenin internet bağlantılarıyla diğer nesnelerle iletişime geçebileceği akıllı üretim dönemi olarak tanımlanmaktadır (Aksoy, 2017, :1698).

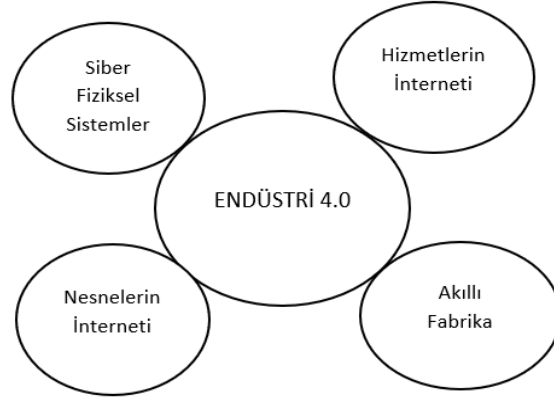
Endüstri 4.0’ın tarihine bakacak olursak Almanya’da bulunan Alman Yapay Zeka Araştırma Merkezi öncülüğünde Kaiserslautern şehrinde oluşturulan fabrikada nasıl uygulanabileceği gösterilerek hayatımıza giriş yapmıştır. Fabrikada ürünler ve makinelerin nasıl birbirleriyle haberleşebileceğini göstermek için sabun şişelerinin üzerlerine Endüstri 4.0’ın önemli unsurlarından olan radyo frekans tanımlayıcı etiketler yapıştırılmıştır. Bu etiketler şişenin boyutu, rengi ve hacmi ile ilgili bilgiler verirken bu bilgileri makineye aktarmaktadır. Aktarılan bilgiler şişeleri tanımlanan özelliklerine göre tanıyarak ayırma gitmektedir. Bu sayede rengine göre ayrılan şişelere aynı renk sabunu doldurmaktadır. Bu sistem sayesinde bir ürünün radyo sinyalleriyle ilettiği bilgiler, üretimin başında itibaren dijital ortamda saklanmasına olanak sağlamaktadır (Koray Alay, 2018, :208).



Şekil 4. Endüstrinin Gelişim Çizelgesi. (Aksoy, 2017, :36)

Yukarıdaki Şekil 4 incelendiğinde Endüstri 4.0’ın 18. yüzyıldan günümüze olan süreçte endüstriyel ve tarihsel gelişimi gösterilmektedir.

Endüstri 4.0 Bileşenleri



Şekil 5. Endüstri 4.0 ve Temel Bileşenleri. (Toker, 2018, :56)

Endüstri 4.0'ı oluşturan temel bileşenler; nesnelerin interneti, hizmetlerin interneti, siber-fiziksel sistemler, ve akıllı fabrikalar olarak tanımlanmaktadır (Toker, 2018, :56).

Endüstri 4.0 ve Dijital İkiz Teknolojisi

Dijital ikizin ortaya çıkışı, Endüstri 4.0 için net bir fikir, yöntem ve uygulama yolu sağlayarak gerçek zamanlı veri toplama, veri entegrasyonu, izleme, fiziksel varlığın çalışma durumunun dinamik takibi ve ilerleme ölçüm sonucu (izlenebilirlik bilgisi gibi) aracılığıyla statik modeli modelleyen fiziksel varlık temelini oluşturduğu ifade edilmiştir. Bunun sonucunda bilgi alanında yeniden yapılandırarak algı analizi ve karar yürütme yeteneği ile dijital ikiz oluşturulmaktadır. Bu nedenle de dijital ikiz Endüstri 4.0 için temel teknolojilerden biri haline gelmiştir (Wang, 2020, :6473).

Scopus araştırmasında, dijital ikiz ile ilgili yayınların Endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasından biraz daha önce başladığını duyurmuştur. 2013 yılında Endüstri 4.0'ın piyasaya sürülmesi ile 2016 yılında dijital ikize olan ilgi ve araştırmalar artarak günümüzde de büyümeye devam ettiği görülmektedir. Endüstri 4.0'ın uygulanabilirliği açısından kılavuz görevi gören dijital ikiz teknolojileri birlikte çalışabilirlik, veri toplama, verilerin analizi, gerçek zamanlı erişim gibi temel ilkeleri birbirine bağlı olarak gerçekleştirmekte olduğu açıklanmıştır (Pires vd., 2019, :722).

Sensör Teknolojisi

Sensör, fiziksel bir fenomeni elektronik cihazlara dönüştürerek bir bilgisayar işlemcisine gönderen alt yapı sistemi olarak tanımlanmaktadır (Park vd., 2005, :109). Sensörler, fiziksel işlemci ile elektrikli cihazların işlemcisi arasındaki arayüzün bir parçasını temsil ederek elektrik sinyallerini fiziksel olaylara dönüştürdüğünü ifade etmektedir (Wilson, 2004, :1).

Sensörlerin tarihçesine bakacak olursan 1987 yılında Steinel tarafından aydınlatma amacıyla üretildiği görülmektedir. Günümüze geldiğimizde sensör teknolojisinden daha fazla yararlanmaktayız. Akıllı telefonlar, bilgisayarlar, arabalar, aydınlatma sistemleri vb. alanlarında kullanımı oldukça yoğundur. Ayrıca sensör teknolojinin Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışında önemli derecede rol oynadığı görülmektedir. (<https://www.gelisenbeyin.net/sensor-teknolojileri-nedir.html>)

Sensör ve Dijital İkiz Teknolojisi

Dijital ikiz uygulamaları için ilk adım olan verinin toplanmasında nesnelerin interneti ve sensör teknolojileri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun nedeni, verilerin daha sık ve daha fazla miktarda ölçümüne izin vermesidir. Toplanan verilerin kullanım durumunu tespit etmek için dijital ikiz kadar sensörlerinde doğru veriye ulaşma konusunda etkisinin fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca sensör teknolojisinin verilerin toplanmasında daha fazla esneklik ve diğer bileşenlere aktarımında kolaylık sağladığı ifade edilmiştir (VanDerHorn ve Mahadevan, 2021).

Makine Öğrenimi

Makine öğrenimi, çevreden öğrenerek insan zekasını taklit etmek için tasarlanmış ve gelişen bir hesaplama algoritması olarak tanımlanmıştır (Naqa ve Murphy, 2015, :4).

Makine öğrenimini, bilgisayarların insana özgü bilgi ile tecrübelerini öğrenerek ve gelecekte oluşan benzeri olaylar hakkında çıkarım yaparak problemlere çözümler oluşturabilen sistemler olarak açıklamıştır (Pulat ve Kocakoç, 2021, :289).

Makine öğrenimi teriminin ortaya çıkışını 1959 yılında yapay zeka ve bilgisayar oyunları alanında öncü isimlerden olan IBM çalışanı Arthur Samuel tarafından ortaya atılmıştır. Nilsson'un 1960 yılındaki "Öğrenme Makineler"i adlı kitabı bu terimin ilk temsili olarak kabul edilmektedir (Samuel, 1959, :211).

Günümüzde ise modern makine öğreniminin iki amacı mevcuttur. Bu amaçlar verileri geliştiren modellere göre sınıflandırmak ve sınıflandırılan modellere dayalı gelecekteki sonuçları tahmin etmektir (https://tr.wikipedia.org/wiki/Makine_%C3%B6%C4%9Frenimi#cite_note-Samuel-2).

Makine Öğrenmesi ve Dijital İkiz Teknolojisi

Dijital ikiz teknolojilerinde makine öğrenmesinin tercih edilmesinin sebebi, daha az maliyetle doğru veriye ulaşılarak daha doğru tahmin etme gücünü arttırmasıdır (Çil ve Güneş, 2022, :59).

Makine öğrenimi ve nesnelerin internet teknolojisinin benimsenmesinin nedeni, üretim sistemlerine entegre olarak güvenliği arttırması olarak açıklanmıştır. Ayrıca makine öğrenimi algoritmaları aracılığıyla nesnelerin interneti sensörleri ile sürekli olarak elde edilen verilerin doğru tahminler sağlayabileceğini ifade etmiştir (Kaur, Mishra ve Maheshwari, 2019, :5).

Makine öğreniminin gerçek zamanlı veriler ile bütünleşerek dijital ikizin optimizasyonuna yardımcı olabileceğini açıklamıştır (Min vd. 2019, :508). Bu optimizasyonda toplanan veriler dijital ikiz modellerinin oluşturulmasında kullanılabileceğine değinilmiştir (VanDerHorn ve Mahadevan, 2021).

Bulut Bilişim

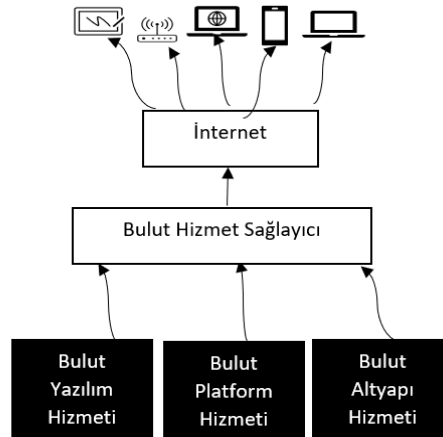
Bulut bilişim, hesaplama, depolama ve uygulamalar gibi çeşitli bilişim hizmetlerinin nerede depolandıklarını, uygulamaların hangi sunucularda çalıştıklarını ve teknik olarak nasıl hesaplandıklarını bilmeksizin internet üzerinde saklayarak kişilerin erişmelerine imkan tanıyan bir teknoloji olarak açıklanmıştır (Seyrek, 2011, :702).

Son dönemde popüler hale gelen bu hizmet modeli, uygulamaların internet üzerinde uzaktaki bir sunucu üzerinden çalıştırılmasına veya kullanıcı verilerinin uzak sunucularda sürekli olarak erişilebilir şekilde depolanmasına olanak tanımaktadır. Bu sayede kullanıcılara geniş bir hizmet yelpazesi sunarak, kaynakları daha etkili bir şekilde yönetmelerine ve gereksinimleri doğrultusunda ölçeklendirmelerine imkan tanıdığını ifade etmiştir (Özsoylu, 2017, :49).

Bulut bilişiminin gelişimi ile birlikte evrimleşen bir kavram olan bulut üretim kavramından ortaya çıkmıştır. Kavram olarak “her yerde tasarla ve her yerde üret” fikrini sunan bilişim üretim teknolojisinin gelişi ile üretim bulutunun da tamamen uzaktan yönetilebilen, dijital otomasyon ile yönetilerek gönderilen üretim emirlerini yerine getiren bir sistem olduğunu ifade etmiştir. Bu sayede tıpkı bulut bilişim sistemleri gibi kapasite artışlarını dijital olarak kontrol edebilme ve farklı müşteriler tarafından kullanılabilirlik sağlaması en büyük avantajı olarak görülmektedir (Dengiz, 2017, :44).

Bulut Bilişim Mimarisi

Şekil 6’da gösterilen bulut bilişim mimarisi kullanıcıların, bulut hizmet sağlayıcısı tarafından kendilerine; depolama, hesaplama, veri toplama, işlemci gücü, uygulama programlama arayüzleri gibi diğer temel kaynaklarını kullanabildikleri ve kontrol edebildikleri sistemden oluşmaktadır (Çelik, 2021, :438).



Şekil 6. Bulut Bilişim Mimarisi.(Emekçi, Kuğu, Temiztürk, 2016, :10)

Bulut Bilişim ve Dijital İkiz Teknolojisi

Dijital İkiz teknolojilerin ve yapay zeka uygulamalarının gelişmesiyle birlikte geniş bant aralığı her yerde bağlantı, yüksek boyutlu veriler toplayan sensörler ve büyük veri işleme tekniklerinde bulut bilişimin rol oynadığı görülmektedir. Bu sistemlerin bulut bilişim sayesinde gelişerek fiziksel sistemlerin yapay akıllı sanal kopyaları olan dijital ikizlerin oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Fiziksel ve dijital ikizler bulut tabanlı bağlantılar yoluyla kesintisiz ve sürekli veri alışverişine imkan

tanınmaktadır. Bu bağlantı sayesinde dijital ikiz sürekli olarak fiziksel ikizi tanımlamış ve yaşam döngüsü boyunca fiziksel ikizine tahminlerde bulunmuştur (Barricelli, Casiraghi ve Fogli, 2019, :3).

Popüler bulut hizmetleri sağlayıcılarından olan Azure firması, “Azure Dijital İkiz” adlı dijital ikiz ve bulut teknolojileriyle birlikte çalışan bir sistem oluşturmuştur. Bu teknoloji, sanal ortamda oluşan verileri daha güvenli bir ortamda saklamasına yardımcı olmuştur (Nagarajan, Anand ve Sakthivel, 2020, :250).

2.1.5. Dijital İkizin Özellikleri

Dijital İkizlerin özellikleri kullanım alanlarına göre değişiklik gösterse de genel özellikleri mevcuttur. Bu özellikler aşağıda sıralanmıştır.

(Singh vd., 2021,:6) Dijital ikizin özelliklerini şu şekilde açıklamışlardır;

Dinamiklik: Fiziksel olanın zamana göre değişim göstermesi çok normaldir. Sanal sistemin ise bu değişimi sağlaması gerekmektedir. Bu ise sanal ve gerçek alanlarda kesintisiz bağlantıyı gerektirir. Dijital ikiz teknolojisi ise bu dinamikliği fiziksel ikizinin davranışını dijital dünyada gerçekçi bir şekilde yapabiliyor olmasıdır.

Kendiliğinden Gelişim Sağlama: Bir dijital ikiz, fiziksel ikiz tarafından gerçek zamanlı olarak toplanan verilerin yardımıyla kendi kendini uyarlar ve kendi kendini optimize eder, böylece ömrü boyunca fiziksel karşılığı ile birlikte olgunlaşır.

Singh’in açıklamaları doğrultusunda Oracle tarafından hazırlanan bir rapora dayanarak, dijital ikizin aşağıda özellikleri tanımlanmıştır; (Rasheed, San ve Kvamsdal, 2020, :21994)

Daha fazla verimlilik ve güvenlik: Dijital eşleştirmenin gerektiğinde döngüdeki insanlarla daha fazla özerklik sağlayacağı öngörülmektedir. Bu tehlikeli işlerin, insanların onları uzaktan kontrol ettiği robotlara tahsis edilmesini sağlayacaktır. Bu şekilde insanlar daha yaratıcı ve yenilikçi işlere odaklanabileceklerdir.

Tahmine dayalı bakım: Kapsamlı bir dijital eşleştirme, fiziksel varlıkları izleyen birden fazla sensörün gerçek zamanlı olarak büyük veri üretmesini sağlayacaktır. Akıllı bir veri analizi ile sistemdeki arızalar çok önceden tespit edilebilir. Bu, bakımın daha iyi planlanmasını sağlayabilecektir.

Risk değerlendirmesi: Bir dijital ikiz daha iyi risk değerlendirmesi ile sonuçlanan durum analizlerini mümkün kılabılır. Beklenmeyen senaryoları sentezlemek fiziksel varlığı tehlikeye atmadan Dijital İkizi ile çözüm sağlanabilir.

Daha verimli karar destek sistemi: Gerçek zamanlı olarak nicel verilerin ve gelişmiş analitiklerin mevcudiyeti, daha bilinçli ve daha hızlı karar vermede yardımcı olabilir.

Ürün ve hizmetlerin kişiselleştirilmesi: Tarihsel gereksinimler, çeşitli paydaşların tercihleri , gelişen pazar eğilimleri ve rekabetler ile özelleştirilmiş ürün ve hizmetlere olan talebi arttıracaktır. Geleceğin fabrikaları bağlamında bir dijital ikiz, değişen ihtiyaçları karşılamak için daha hızlı pazara hizmet sağlayabilir.

Daha iyi dokümantasyon ve iletişim: Otomatik raporlama ile birlikte gerçek zamanlı olarak kolayca erişilebilen bilgiler, paydaşların iyi bilgilendirilmesine yardımcı olarak şeffaflığı arttırabilir.

2.1.6. Dijital İkiz Avantajları

Dijital ikizin en önemli avantajı, sistemlerin işleyişini anlama ve muhakeme etmeyi destekleyebilecek gerçek zamanlı veriler oluşturup öğrenebilme yeteneğini ortaya koymaktır. Bu sayede kullanıcıların yaşam döngüsü boyunca fiziksel bir varlığın performansını anlamasını ve optimize etmesine imkan sağladığı görülmektedir (Ceylan, 2020, :57).

Dijital ikizin avantajı hakkında fiziksel ikizin derinlemesine analizinin mevcut olduğunu, yeni veya mevcut ürün/sürecin tasarımı ve onaylanmasını, fiziksel ikizin performansını tahmin etmesini, fiziksel ikiz üzerinde gerçek zamanlı kontrol sağlayabilmesi olarak açıklamaktadır (Singh vd., 2021, :10). Ayrıca işletmeler için dijital ikizin oluşumunda sanal kaynaklar kullanacağı için işletmelere uygun maliyet sağladığını, gerçek ürünün olmadığı durumlarda uzaktan erişim sayesinde izlenebilirlik ve kontrol sağladığını, dijital ikizi kullanarak fiziksel ikizin gelecekteki durumu için tahminleme imkânı sağladığını, dijital ikizin bir dizi senaryo araştırmasına izin verdiğinden hızlı prototipleme ve ürünü yeniden tasarlayabilme imkânı sağladığından söz edilmektedir (Singh vd., 2021, :11).

Dijital ikiz süreç kontrollerini gerçekleştirmede, stratejik kararlar alınmasında ve karar destek sistemlerini besleyerek gerçek zamanlı kararlar almasında yardımcı olacağını ifade etmiştir (Pires vd., 2019, :723).

Dijital ikizin müşteri satın alma davranışlarının simülasyon yoluyla piyasada ki rekabeti arttırabileceğini ve kurumsal performansın belirli bir kararda nasıl tepki vereceğini hızlı bir şekilde simüle etme yeteneği sayesinde veri içgörülerine dayalı daha hızlı karar alabilmesi işletmelere sağlayacağı avantajlar olarak ifade edilmiştir (Parmar, Leiponen ve Thomas, 2020, :2).

2.1.7. Dijital İkizin Zorlukları

Dijital ikiz gibi devasa projelerin hayata geçirilmesinde belli başlı zorluklar yaşanabileceği ve projenin oluşumunda yaşanacak kendi zorluklarının da olabileceği bilinmektedir. Uygulandığı takdirde büyük potansiyellere sahip olsa da dijital ikizin daha yeni yeni oluşuyor olması, belirsizliğin yüksek olması, uygun araçların yetersiz olması, pahalı yatırımlar ve verilerle ilgili sorunların yaşanması dijital ikizin kendi getirdiği zorluklar olarak adlandırılmaktadır (Singh vd., 2021, :11).

Teknolojinin Yeniliği

Dijital ikiz hala gelişmekte olan bir teknoloji olduğundan dolayı işletmelere veya sektörlere getirebileceği değer konusunda net bir anlayış yoktur. Teknik ve pratik bilgi yetersizliği dijital ikizi'nin uygulanmasında zorluklar yaşatmaktadır.

Geliştirme, Maliyet ve Bilgi Teknolojileri Altyapısı

Dijital ikizi oluşturulabilmek için ultra yüksek kaliteli bilgisayar modellerinin geliştirme sürecinin tamamını kapsamaları ve veri toplamak için sensörleri gömülmesi bunun sonucunda edinilecek verilerin depolanabilmesi için donanım ve yazılımın yüksek performanslı bilgi teknolojileri alt yapısı gerektirmesi dijital ikiz'in zaman,maliyet ve bilgi teknolojileri konusunda zorluklar yaşattığını göstermektedir.

Dijital ikiz teknolojisinin işletmelerde kullanılabilmesi için gerekli olan altyapı maliyeti üstlenildiği takdirde, işletme için ileriki zamanlarda maliyetleri minimum seviyeye düşüreceği vurgulanmıştır (Pires vd., 2019, :724). Ayrıca veri depolamada bulut bilişimin yeterli olabileceği ve büyük verilerin depolanmasında sis bilişiminde kullanılabileceğini ifade etmiştir (Dengiz, 2017, :47).

Standart ve Düzenlemelerin Eksikliği

Standartların tekdüze, anlaşılır, veri akışının verimli bir şekilde tasarlanması ve tutarlı bir şekilde ilerlemesi gerekmektedir. Depolanan verilerin güvenilirliği için düzenlemeler yapılması gerekmektedir. Ayrıca dijital ikiz'i kullanacak işletmeler dijital dönüşümün ortaya çıkarttığı sosyal ve organizasyonel zorlukları ele alan standartları geliştirilmeleri gerekmektedir. Üretim sektöründe Dijital İkizlerin geliştirilmesi ve uygulanabilmesi konusunda ISO 23247 (Dijital İkiz Üretim Çerçevesi) çerçevesi bulunsa da yeterli olmamaktadır. Bunun çözümü olarak ISI 23247 çerçevesi gibi dijital ikizlerin genel bir çerçevesi olması gerekmektedir. Ayrıca standartların oluşumunda karmaşıklığa yer verilmemesi dijital ikiz kullanıcıları tarafından kolay anlaşılmasını ve benimsenmesini kolaylaştırabilir (Singh vd., 2021, :14).

Verilerle İlgili Sorunlar

Dijital ikiz teknolojisi verilerle ilgilenirken ortaya çıkan en büyük endişelerden biri mahremiyet, gizlilik, şeffaflık ve bu verilerin mülkiyeti ile ilgilidir. En önemli sorunlardan biri verilerin farklı dijital ikizler arasında nasıl paylaşacağını bu paylaşım sağlanırken verilerin birlikte çalışıp çalışmamasıdır. Dijital ikizi besleyen veri setlerinin ve verilerin kaybedilmesinin sonucunda siber suçlara karşı savunmasız bırakabileceği ifade edilmiştir (Singh vd., 2021, :15).

Bir diğer veri zorluğu da depolanan verilerin anlamlı hale getirilip dönüştürülmesinde büyük veri ve nesnelerin interneti ile ilgili zorluklar yaşanabilir olmasıdır. Nesnelerin interneti cihazlarının hızlı şekilde muazzam büyümesiyle önemli derecede veri toplama zorluğunun ortaya çıktığından ve bu yaşanan zorluğun veri akışının kontrolünün zorlaşması ve etkin bir şekilde kullanılabilirliğinin zorlaşabileceğini ifade etmiştir (Fuller, Fan, Day ve Barlow, 2020, :10).

Bunlara çözüm olarak, bulut bilişim teknolojileri gibi üretimde de kullanılan üretim bulutu teknolojilerinin depolama alanı ve işlem gücü açısından ölçeklenebilir çözümler sunulması ve veri güvenliği konusunda önemli servisler sağlanması gerektiğine değinilmiştir (Dengiz, 2017, :50).

Verilerin siber suçlara karşı savunmasız kalmaması için tersine mühendislik uygulanarak saldırı çabalarının önüne geçilebileceğinden güvenlik testlerinin

yazılım yaşam döngüsü boyunca yinelenerek otomatikleştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir (Hearn ve Rix, 2019, :111).

Verilere olan güvenin artırılması için dijital ikizlerde görselleştirme önem taşımaktadır. Görselleştirme araçları dijital ikizin benimsenmesine katkıda bulunacağını ifade etmiştir (VanDerHorn ve Mahadevan, 2021,:3).

Güven

Yapay zekanın daha yeni yeni yayılıyor olması ve gelişimindeki karmaşıklık işletmeler açısından güven sorununa neden olmaktadır. Daha çok bilinirliği negatif yönde olduğundan bireylerin ve işletmelerin güven sağlamasında sorun yaşatabilmekte olduğunu ifade etmiştir (Fuller, Fan, Day ve Barlow, 2020, :11).

Güven konusunda yaşanan bir diğer zorluğu yapay zekanın sisteme entegrasyonu ve sisteme otonom kararlar vermek için duyulan güven eksikliğidir. Bunun çözümü olarak yapay zeka tekniklerinin sisteme entegrasyonunu bulut sistemleri ve simülasyon teknikleriyle birleştirerek bu sorunun çözülmesine olanak sağlayabileceğini ifade etmiştir (Pires vd., 2019, :725).

Bağlantı

Nesnelerin interneti kullanımındaki büyümeye rağmen bağlantı zorlukları hala yaşanmaktadır. Sensörlerin aynı anda bağlanmaya çalışması, elektrik kesintileri, yazılım hataları ve devam eden dağıtım hataları genel bağlantının hedefini etkileyebileceğinden söz etmektedir (Fuller, Fan, Day ve Barlow, 2020, :14).

Standart Modelleme

Dijital ikizin simülasyonu fiziksel ya da tasarım tabanlı standart bir modelleme sisteminin olmaması yaşanabilecek zorluklardan biri olarak görülmektedir. Standartlaştırılmış yaklaşımların dijital ikizin geliştirilmesinde ve uygulanmasında bilgi akışının daha doğru olabileceğini ifade etmiştir (Fuller, Fan, Day ve Barlow, 2020, :15).

Bunun çözümü, dijital ikizlerin işletmelerin ihtiyaçlarına göre saptanan standartların üzerine gerekli eklemelerin yapılarak uygun dijital ikizi oluşturmaları tavsiye edilmiştir (Pires vd., 2019, :725).

Sanal Modelleme

Oluşan sanal modelleri doğrulamak için tekniklerin ve metodolojilerin eksikliği sürecin zaman alıcı ve zor hale gelmesine neden olmaktadır. Bu sorunun çözümünü ise yapay zeka ile sanal modellerin entegrasyonunu sağlayarak daha gelişmiş simülasyon, operasyon ve analizlerinin kullanılarak sanal modellerin büyük ölçüde daha uyumlu halde çalıştırılabileceğine değinmektedir (Pires vd., 2019, :726).

Şirketlerin Yapısı

Günümüzdeki şirketlerin yapılarını büyük bir mimari ile farklı departmanlarda bilgi erişimlerinin farklı seviyelerde olmasının departmanlar arası bağ olduğunda bilgi paylaşımının mevcut olsa da farklı departmanlar arasında bilgi paylaşımlarının mevcut olmadığı görülmektedir. Dijital ikizden yararlanabilmek için farklı yapılardan gelen bilgilere erişim sağlanabilmesi gerekmektedir. Bu sorunun giderilmesi için şirketlerin departmanlarını birleştirerek ve gelen tüm verilerin dijital ikize aktarılarak ortak havuz oluşturması gerekmektedir (Pires vd. 2019, :727).

Güvenlik

Dijital ikiz koordineli saldırılara açık bir sistem olabilir. Hem sensörlere hem de kontrollere yönelik koordineli saldırıların iletişim ağıyla birlikte karıştırılması, güvenlik endişelerini büyötmektedir. Bunun çözümü olarak energy cyber-physical system (ECPS) adlı bulut tabanlı dijital ikiz konsepti ile saldırı senaryolarında uçtan uca bir güvenlik ve bulut üzerinden işlevsel bir olanak sağlayarak sistem saldırılarını minimum seviyeye indirmeyi amaçlamaktadır (Saad, Faddel, Yusuf ve Muhammed, 2020, :5143).

2.2. YÖNETİCİ

Yönetim teorisinin kapsamlı bir tanımının olmaması, genel bir fikir birliği dışında aynı görüşlerin son derece güç olduğu belirtilmiştir. Yönetici kelimesinin 1588 yılında yönetimde bulunan bireyi tanımlamak için ortaya çıktığından ve 1705 yılında iş yerini ya da kamu kuruluşunu idare eden kişi olarak tekrardan tanımlandığı görülmektedir (Koçel, 2010, :58). En güncel olarak yönetim ve yönetici kelimeleri 20. Yüzyılın başlarında kurumsal üyeleri denetleme ve

yönetilme şekllinden doğmuştur (Robbins, Decenzo ve Coulter, 2016, :7). Yönetim; bir grup insanı belirlenmiş amaçlara doğru yöneltme, aralarındaki iş birliği ile koordinasyonu sağlama çabalarının bütününi içeren bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Şimşek ve Çelik, 2013, :3-4). Yönetim, bir örgütte belirlenen amaçlar çerçevesinde bir araya gelen bireyleri eşgüdümleyerek eyleme geçirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Başaran, 1991). Yönetim kadar işletme yönetiminin önemini vurgulayarak, işletme yönetimini en genel olarak işletme amaçlarının etkili ve verimli olarak gerçekleştirilmesi için planlama, örgütleme, yönlendirme ve denetleme (kontrol etme) fonksiyonlarının bir araya getirilmesi ve sistemli bir şekilde uygulanması olarak tanımlamaktadır (Dinçer, 2017, :51). Planlama fonksiyonu, amaçları ortaya koymak ve bu amaçlara ulaşabilmek için strateji kurma ve faaliyetleri koordine etmek için alt planları hazırlamaktır. Hedefleri belirlemek, strateji kurmak ve planlar geliştirmek yapılacak işe doğru odaklanmayı ve örgütsel üyelerin dikkatini en iyi şekilde toplamak gerektirdiğini ifade etmiştir (Robbins, Decenzo ve Coulter, 2016, :8). Örgütlenme işlevinde işlerin tanımının yapılması, bu tanımlara uygun kişilerin görevlendirilmesi ile yatay iletişim imkanını sağlayabilmek için koordinasyon içerisinde çalışmaların sağlanması ve yeni yönetim konularının içinde önemli ekiplerin kurulması olarak ifade etmiştir (Özalp, Beşler ve Oruç, 2012, :7). Diğer bir işlev olan yönlendirme işlevini yöneticinin hem yönetsel hem de yönetsel olmayan düzeylerde işletme için uygun bir işgücünü işe alma, elde tutma ve örgüt içerisindekilerin faaliyetlerini idare etme ve koordine etmesi olarak açıklamaktadır (Dinçer, 2017, :52). Yöneticiler çalışanları motive ederken diğer kişilerin de faaliyetlerini idare eder, en etkili iletişim kanalını seçer veya yönlendirdikleri üyeler arasındaki anlaşmazlıkları çözmekle yükümlüdürler (Dinçer, 2009, :36-37). Son işlev olan kontrol işlevini olayların planlanan plandan sapmamasını sağlayabilmek, iş performansı için standartlar oluşturmak, performansı ölçmek, standartlarla karşılaştırmak, herhangi bir sapmayı düzeltmek gerektiğinde düzeltici önlemler alabilmesi için yöneticinin izlemesi gereken bir işlev olarak açıklamaktadırlar (Budak ve Budak, 2018, :5). Açıklanan bu fonksiyonların yerine getirilmesi ve işletmelerin devamlılığı sağlayarak gelişebilmesi için yöneticilerin olmazsa olmaz bir parça olduğu görülmektedir (Garih, 1991, :50). Bu bağlamda yöneticiyi, yönetim alanında birikmiş bilgi birikimini kullanarak başkaları ile çalışarak, kendi bireysel beceri ve yetenekleri vasıtasıyla iş görerek işletme birimlerini amaçlarına ulaştıran kişiler

olarak tanımlamaktadır (Koçel, 2010, :63). Yönetici; bir örgütün herhangi bir düzeyinde yönetimle veya denetimle ilgili bir pozisyona sahip olan kişidir. Üç düzey yönetim söz konudur: 1)Üst düzey yönetici: Bir örgütün üst düzey yönetiminin üyesi. 2) Orta düzey yönetici: Örneğin; fabrika müdürü, bölüm yöneticisi, kıdemli idari müdür, genel müdür yardımcısı. 3) Alt düzey yönetici: Ofis müdürü, vardiya amiri, mürettebat lideri, mağaza müdürü. (Ünal ve Kılınç, 2020, :68).

Yöneticiye yönelik en önemli beklentinin tanımlanmış kurallar çerçevesinde bir olayı yürütmeyi gerçekleştirmesi olarak tanımlamaktadır (Koçel, 2010, :64). Bu sebeple de yönetici koç rolünü üstlenmesi, lider gibi zorlayıcı olması yada risk almasından ziyade kuralları belirlenmiş bir organizasyonun hedeflerine en iyi şekilde ulaşması gerektiğini ifade etmiştir (Davis, 1982, :142). Bu bağlamda yöneticinin ve liderin özelliklerinin benzer olduğu kadar farklı yönlerinin de olduğuna değinmiştir. Yöneticinin ilk görevi önceden belirlenen örgütsel hedeflere ulaşmak olduğu, liderin ilk görevinin ise söz konusu hedeflere ulaşmada işletmenin hedeflerini öncelik almak yerine bireysel amaçları öne alabilecek olması olarak açıklamıştır (Özalp vd., 2012, :12) Bir diğer farklılık ise yönetici belirli bir kademe ve bu kademelerin kendilerine tanıdığı yetkinin sınırları içerisinde yönetim işlevlerini yerine getirirken lider, durum ve koşulların gerektirdiği liderlik şekillerine uygun olarak herhangi bir zamanda herhangi bir kimse tarafından yerine getirileceğidir. Burada görüldüğü üzere yöneticilerin liderlik yetenekleri arasında çok yakın bir ilişki mevcuttur (Şimşek ve Çelik, 2013, :10-11).

Yöneticilerin işletmelerin devamlılığını sağlayabilmek, başarılı ve etkin bir çalışma yapabilmek için bazı yeteneklere sahip olmaları gerekmektedir. Bireylerin davranışları, bilgileri, tecrübeleri ve kültürleri birbirinden farklı olduğundan yetenekleride farklı olacaktır. Bu konudaki çeşitli araştırmalara göz atıldığında İsviçre Psikoteknik Kurumu bir yöneticide bulunması gereken yetenekleri ve nitelikleri şu şekilde saptamıştır (Özalp vd., 2012, :14);

- İnsanları tanımak,
- Tarafsız olmak,
- Kendine güvenmek,
- Yerinde karar almak,

- İnisiyatif sahibi olmak,
- Sorumluluk duygusuna sahip olmak,
- İradesi kuvvetli olmak,

Günümüzde bu özelliklere ek olarak yöneticilerin aşağıdaki özellikleri de taşıması gerektiği ifade edilmiştir

(Okumuş, Avcı ve Kılınç, 2007, :37),

- Ortak vizyon oluşturma,
- Yenilikçilik ve risk alabilme,
- Sistematik düşünme ve sistem oluşturabilme,
- Çeşitli alanlarda koordinasyon sağlayabilme,
- Yeniliğin hayata geçmesinde rehber olma ve çalışanlar ile iletişim kurabilme,
- Öğretmen ve öğrenen rolü,
- Kararlılık ve zaman yaratabilme,
- Ölçme ve ödüllendirme rollerinin yöneticilerin etkin bir çalışma gerçekleştirebilmesi için olması gereken yetenekleri olarak ele almaktadırlar.

2.2.1. Yönetici Roller

Gelişen ve değişen dünyada teknolojik gelişmelerle birlikte, liderlik kavramının gelişerek yönetici rolleri anlayışına yeni bir görüş sunmaktadır. Gelişen yeni teknolojiyle birlikte liderlik düşüncesi ve yönetici rolleri de değişmiştir (Arun vd., 2014, :114). Rol, bir işi yapan kişinin üstlenmesi gereken görevler olarak açıklanmıştır (Rüzgar ve Kurt, 2013, :36). Her görevin kendine ait bir rol tanımlaması olup bu görevi icra eden kişi veya kişilerden bu rolü hakkıyla yerine getirmesi beklenmektedir. Yöneticinin rolleri ile ilgili çalışmalar özellikle Mintzberg'in 1975 yılında yönetim literatürüne "yönetici rolü"nü sunmuş ve bu konuyla ilgili yapılan birçok çalışma Mintzberg'in çalışmasını referans almıştır. Rol teorisini geliştirirken 5 farklı alandaki yöneticiler (danışma işletmesi, teknoloji işletmesi, tüketici ürünleri işletmesi, hastane ve okul) üzerinde çalışma yaparak, beş

gün süresince bu yöneticilerin meşgul oldukları görevleri gözlemlemiş ve bu gözlemler sonucunda rol teorisini oluşturmuştur. Bu teoriye göre yöneticilerin 10 rol sergilediğini tespit etmiş ve bu rolleri Mintzberg on Management: Inside Our Strange World of Organizations,” (Yönetimde Mintzberg: Garip Örgütsel Dünyamızın İçerisi) isimli kitabında ayrıntılı olarak açıklayarak bilim dünyasına sunmuştur. Buna göre tespit edilen 10 rol toplamda üç başlık altında kategorize edilmiş ve Tablo 3’te gösterilmiştir (Mintzberg, 1973, :4).

Tablo 2. Mintzberg’in Yönetim Rollerini Sınıflandırması. (Mintzberg, H. ,1973, The Nature of Managerial Work, New York, Harper and Row, 1973, 92 –93 düzenlenmiştir.)

KATEGORİ	ROL
Kişilerarası	Yol Gösterici Lider İrtibat Uzmanı/ Birleştiricilik
Bilgilendirici	Nezaretçi/ Gözlemleyici Bilgi Aktarıcı Sözcü
Karar Verici	Girişimci Kriz Yönetici Kaynak Dağıtıcı Müzakereci

Mintzberg’in sınıflamasında ilk kategori kişiler arası rollerdir. Bu bağlamda kişilerarası roller; temsil/yol gösterici rolü, lider rolü ve irtibat sağlama rolü olarak ele alınmaktadır. Temsil rolü dendiğinde yöneticinin astları tarafından izlenen ve örnek alınan bir figür olduğu vurgulanmak istenmiştir. Bir otorite figürü olarak yerine getirmesi gereken hem sosyal hem de yasal yükümlülüklerinin olduğu ifade edilmiştir (Mintzberg, 1990, :50). Bu yükümlülükleri çalışanlara örgütün hedeflerini ve amaçlarını anlatarak benimsetmek, açılışları gerçekleştirmek, müşteri ve satıcılara şirketin ahlaki sorumluluklarını ve prensiplerini empoze etmek olarak örneklendirmiştir (Mintzberg, 1989, :50). Lider rolünü, yöneticinin yönetim takımı için liderliğini gösterip onları en doğru şekilde yönlendirme eylemini gerçekleştirmesi olarak açıklamıştır (Mintzberg, 1990, :50). Bu rollere çalışanlara her konuda örnek olmak, astlarına direkt emir ve komuta içerisinde olmak, insan ve teknik kaynakların kullanımına ilişkin kararlar vermek, çalışanları örgütün amaç ve önceliklerine yönlendirmek ve yol göstermek olarak örneklendirilmiştir (Laudon ve

Laudon, 2013, :459). İrtibat sağlama rolünde ise yöneticilerden hem iç hem de dış çevreleriyle etkili iletişim kurarak örgüte fayda sağlayacak bir irtibat ağı kurmaları olarak açıklamıştır (Mitzberg, 1990, :50). Farklı birimlerde olan çalışmaların koordinasyonunu sağlamak, kaynakların farklı örgütler ile paylaşılmasını sağlayarak, e-posta atma, telefonla görüşme, yapılan toplantılar, proje grupları arasındaki faaliyetleri koordine etme ve yeni işbirlikleri yaratmak olarak örneklendirmektedir (Yukl 2010, :95-96).

Bir diğer rol kategorisi ise iletişimsel/bilgilendirici rollerdir. Bilgilendirici roller denildiğinde yöneticinin izleme/nezaret etme, yayma-dağıtma/bilgi aktarma ve konuşma yapma/sözcü rolleri sıralanmaktadır (Robbins, Decenzo ve Coulter, 2016, :10). İzleme ya da nezaretçi rolü, yöneticinin astlarını gözlemlemesi, örgüt içi ve dışındaki gelişmeleri takip etmesi ve bu gelişmeler doğrultusunda yapılması gerekeni uygulamasıdır. Farklı görevlerde olan yöneticilerin performanslarını değerlendirmek ve performanslarını geliştirmelerini sağlayacak düzeltici faaliyetlerde bulunmak, dış ve iç çevrede örgütü her anlamda etkileyebilecek gelişimleri takip etmek, araştırma yapmak ve analiz raporlarını oluşturma izleme rolünün örnekleri olarak ele alınmaktadır (Robbins ve Judge, 2017, :6). Yayma-dağıtma rolü ise, ortaya çıkan gelişmelerden elde edilen bilgileri astlarıyla paylaşarak onları yönlendirmesi olarak açıklanmaktadır. (Mitzberg 1990, :52). Örgütü ve çalışanları etkileyebilecek gelişmeler konusunda bilgilendirmek, çalışanlara örgütün hedef ve vizyonunu anlatmak, telefon görüşmelerini gerçekleştirmek, işletmenin diğer üyelerine bilgiyi yönlendirmek bu rolün örnekleri olarak ele alınmaktadır (Gökçe ve Şahin, 2003, :151).

Sözcülük rolü ise, sorumlu olunan departman adına sözcü konumunda olmak, örgüt içinde ve dışında gösterilen faaliyetlerle ilgili bilgi vermek olarak açıklanmaktadır (Mitzberg, 1990, :52). İşletmenin yükümlülüklerini yerine getirmek, hissedarlara işletmenin finansal durumu ve stratejileri hakkında bilgi vermek, yeni ürün ve hizmetlerle ilgili olarak reklam kampanyaları başlatmak, örgütün gelecekle ilgili vizyonlarını topluma ve dış çevreye duyurmak konuşmacı rollere örnek gösterilebilmektedir (Lewis, 2007, :8).

Üçüncü ve son rol kategorisi karar verici rollerdir. Girişimci, karışıklık giderici, kaynak ayırıcı ve müzakereci roller bu kategori altında toplanmıştır. Yöneticinin en önemli görevlerinden biri, değişen ve gelişen küresel pazar ekonomisinde

değişimleri kendi işletmesinde uygulamak, hatta gerekirse bizzat değişimi yaratarak takımına öncü olmaktır. (Koçoğlu, 2010, :13-14). Organizasyonun kaynaklarını yenilikçi mal ve hizmet üretimi için kullanmak, şirketin ürünlerini uluslararası piyasalarda pazarlanmasını sağlayacak genişleme politikalarına karar vermek, riskleri göz önünde bulundurarak yeni teşebbüslerde bulunmak bu rolün örnekleri olarak ele alınmaktadır (Rutherford, 2001, :62-64).

Karışıklık giderici rol, işletmenin ne kadar iyi yönetildiğinden bağımsız olarak bazen her şey yolunda gitmediğinde önemli olanın yöneticinin karışıklık giderici rolünü en iyi şekilde üstlenerek bu problemleri çözebilmesi ve sorumluluğu kendi üzerine alabilmesi olarak açıklanmaktadır (Mintzberg, 1990, :53). Dış çevreden gelebilecek bir sorunu veya hatalı ürün ve hizmet üretmek gibi probleme duyarlılık göstermek, önemli bir müşterinin iflası, tedarikçinin sözleşmeden cayması gibi olaylar bu durumlara örnek olarak gösterilmektedir (Mintzberg, 1975, :292). Yöneticinin astlarını iyi tanıyarak onları sahip oldukları yeteneklere göre en faydalı olabilecekleri işlere dağıtmaları kaynak ayırıcı rolünün gereklerinden biriyken işletmesinin sahip olduğu nakit para, malzeme gibi kaynakları uygun şekilde dağıtmak da yine bu rolün bir gereği olduğunu ifade etmiştir (Mintzberg, 1990, :54). Kaynakları, örgütün farklı fonksiyon ve birimleri arasında dağıtmak, ilk düzey ve orta düzey yöneticilerin maaşlarını belirlemek, kaynakları etkin bir şekilde kullanmaya teşvik etmek bu role örnek olarak gösterilmektedir (Mintzberg, 1990, :49). Yönetilen takımın istenilen yöntemlerin tartışılarak ortaya çıkartılması, önemli kararların alınması ve gerekenleri müzakere etmesi yöneticinin bir diğer rolüdür. Hizmet, mal veya hammadde sağlayıcılar ile fiyatlar hakkında görüşmeler yapmak, anlaşmalar sağlamak, diğer örgütlerle kaynakların ortak olarak kullanılabilceği projeler üretmek bu role örnek olarak gösterilmektedir (Mintzberg, 1990, :55).

Kişiler arası ilişki ve etkileşim, bilgilendirici olma ve karar verici olma rolleri; başarıda, yöneticilerin ve yönetici rollerinin önemini ortaya koyduğunu ifade etmiştir (Lewis, 2007, :8). Yöneticilerin hiyerarşik basamaklara ve birimlerine yönelik rollerini araştırmış ve hiyerarşide yukarıya çıkıldıkça Mintzberg'in tanımladığı yönetsel rollere duyulan ihtiyacın arttığını dile getirmiştir (Alexander, 1979, :188-189). Üretim yöneticilerinin karar verici rollere, satış yöneticilerinin kişiler arası rollere ve muhasebe yöneticilerinin bilgilendirici rollere daha fazla

ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir (Özalp vd., 2012, :9).Tüm bu bulgulara karşılık liderlik rolünün tüm hiyerarşik basamaklarda ve tüm departmanlarda öne çıktığını ve liderlik rolünün ardından ise sırasıyla irtibat ve sorun çözümleyici rollerinin liderlikten sonra en fazla ihtiyaç duyulan roller olduğu belirlenmiştir (Kiran ve Çetinkaya Bozkurt, 2021, :399). Mintzberg'in sınıflandırmasındaki yönetici rollerine ilişkin harcanan zamanı 7 genel müdür üzerinde incelemiş ve liderlik ve girişimcilik rollerine en fazla vakit ayırdığını tespit etmiştir (Ley, 1980, :248).

Yöneticilerin yönetim fonksiyonlarını yerine getirirken üstlendiği genel roller haricinde günlük çalışmalarında rutin rollerinin de olduğu görülmektedir. Bu görevleri (Stoner ve Charles, 1986) şu şekilde açıklamaktadırlar;

- Yöneticiler, başarılı bir yönetim faaliyeti için diğer bireylerle işbirliği yapmak zorundadır. Bu, sadece işletme içinde çalışanlar anlamında değil, aynı zamanda müşteriler, sendikalar ve üretim faktörlerini sağlayanlar gibi örgütün dışındaki paydaşları da kapsar. Yöneticiler, bu çeşitli gruplarla etkileşim halinde olmalı, onları anlamalı ve işbirliği yaparak ortak hedeflere ulaşmak için iletişim kurmalıdır. Bu tür bir işbirliği, bir örgütün sürdürülebilir başarısının temelini oluşturur.
- Yöneticiler, organizasyonun genel hedeflerine uygun olarak programlar oluşturur ve bu programların başarılı bir şekilde yürütülmesini sağlarlar. Aynı zamanda, politikalar belirleyerek çalışanların nasıl hareket etmeleri gerektiğini ve organizasyonun değerlerine nasıl uyum sağlamaları gerektiğini belirlerler. Bütçeler oluşturarak kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını sağlarlar. Projeleri planlayarak yeni hedeflere ulaşmak için adımları belirlerler ve projelerin başarılı bir şekilde tamamlanmasını sağlarlar.
- Yöneticiler, çeşitli alternatifler arasında seçim yaparak karar verme sürecini yönetirler. Bu süreçte, mevcut bilgilere dayanarak riskleri değerlendirir, fırsatları analiz eder ve organizasyonun hedeflerine en uygun olan kararı vermeye çalışırlar. Kararlarını,

analiz, deneyim ve sezgi gibi faktörlerin bir kombinasyonunu kullanarak yaparlar.

- Yöneticiler, işletmenin hedeflerine ulaşmak için en uygun örgüt yapısını belirler ve gerekli değişiklikleri yaparlar. Bu süreçte, işletmenin büyüklüğü, faaliyet alanı, endüstri koşulları ve diğer faktörler dikkate alınır. Örgüt yapısının etkin olması, işletmenin verimli çalışmasını, iletişim ve işbirliğini kolaylaştırmasını ve karar alma süreçlerinin etkinliğini artırmasını sağlar.
- Yöneticiler, günlük olarak yaşanabilecek sıkıntılarda uzlaşma sağlarlar.
- Yöneticiler, örgütü dış çevreye karşı temsil ederler.
- Yöneticiler, günlük olarak çalışanların güdülenmesini sağlarlar. Bu sayede genel amaçların bireylerin amaçları haline getirmesi sağlanır.
- Yöneticiler, günlük olarak denetim görevini yerine getirirler. Bu sayede farklılıklar olduğu zaman düzeltici tedbirler alırlar.
- Yöneticiler, günlük sorunların çıkmaması için uğraşırlar ve çıkan bir sorunu çözmeleri yöneticilerin rutin görevleri olarak açıklanmaktadır.

Yapılan bir araştırmada yöneticilerin yaptıkları işler ve harcadıkları zamanla ilgili 100 ila 4000 işçi çalıştıran işletmelerde 450 yöneticinin en fazla zamanlarını harcadıkları görevler ortaya konulmuştur (Kreitner 1983, :15). Aşağıdaki Tablo 3'te çeşitli yönetim görevleri için harcanan zaman görülmektedir

Tablo 3. Yöneticilerin Çeşitli Fonksiyonlar İçin Günde Harcadıkları Zaman Yüzdesi. (Robert Kreitner, Management, (Boston, Houghton Mifflin Company, 1983, :15) düzenlenmiştir.)

Planlama	% 19,5
Araştırma	% 12,6
Koordinasyon	% 15
Değerlendirme	% 12,7

Tablo 3. Yöneticilerin Çeşitli Fonksiyonlar İçin Günde Harcadıkları Zaman Yüzdesinin devamı

Gözetim	% 28,4
Kodlama	% 4,1
Görüşme	% 6
Temsil	% 1,7
Toplam	% 100,0

Bu doğrultuda yöneticinin, yönetim fonksiyonları ve günlük rutin görevleri göz önünde bulundurulduğunda işletme yöneticilerinin önemi ortaya çıkmaktadır.

2.3. DİJİTALLEŞME SÜRECİNDE YÖNETİCİLİK

Yöneticinin görevleri göz önüne alındığında değişime ayak uydurmaları gerektiği görülmektedir. Bununla birlikte adapte olabilmesi için dijitalleşme önemli bir unsurdur. Dijitalleşmeyi toplumlardaki teknolojik gelişmelerden kaynaklanan değişimin etkisi olarak tanımlamıştır (Çelebi ve Çetin 2021, :136). İşletmeler için dijitalleşme ise yönetim olgusunun süreç içerisinde dijitalleşmesi olarak açıklamıştır (Fichman, 2014, :341).

Sadece teknik bir konu olarak görülmemesi gereken dijitalleşme, tek başına bilişim sektörünü ilgilendirmemektedir. Dijitalleşmeyle birlikte gelen dijital ürün ve hizmet eğitimden sağlığa, tarımdan ulaşıma, madencilikten, endüstriye kadar her alanda köklü bir değişim yaratmaktadır. Örgütler için herhangi bir sınıflandırma yapılmaksızın dijitalleşmenin etkili olduğu alanlar şu şekildedir (Özcan ve Keskin, 2020, :2222):

- Örgütsel stratejiler
- İş metotları
- Müşteri deneyimleri
- Karar alma süreçleri
- Yeni ürün ve hizmetler
- Yeni teknolojik altyapı
- Mevcut stratejiler ve dijital süreçte oluşan yeni stratejilerin entegrasyonu dijital ürün ve hizmetler sayesinde gelişen örgütlerin dijital hale gelmesini

sağlamaktadır.

Bu yapıların oluşumunda yöneticilerin rolünün çok fazla olduğu görülmektedir. Teknolojinin ve dijitalleşmenin dünya geneline yayılmaya başladığı son yıllarda bile meydana gelen gelişme ve değişimler yönetici ve yönetim olgularını zor ve karmaşık hale getirdiği görülmektedir. Dijital çağda yöneticilik yapacak olan kişiler daha önceleri olduğu gibi sadece karizması, bilgisi, vizyonu ve yeteneklerini sergileyememektedir. Rekabetin her an arttığı bu yeni çağda yeni bir kavram olan dijital yöneticilik kavramı ortaya çıktığı ve bu kavramın örgütlerin yönetiminde ihtiyaç duyulduğu aşikardır (Çelebi ve Çetin 2021, :137).

2.3.1. Dijital Yöneticilik

Dijital dönüşümün zorunlu hale geldiği günümüzde, işletmelerin başarısı için dijital teknolojiler ve çözümlere ilişkin derin bir anlayışa sahip bir yöneticinin rehberliği büyük önem taşımaktadır (Schiuma vd., 2021, :3). Yöneticilik dijital dönüşüm için kurumsal başarıyı arttıran bir faktör olarak kabul edilmektedir. Öncelikle dijital yöneticilik hem dijital dönüşüm sürecini hem de organizasyonu dijital bir ortamda yönlendiren ve yöneten kişi olarak tanımlanmıştır (Promsri 2019, :3). Özellikle yöneticinin rolünü, stilini ve becerilerini dijital olarak dönüştüren, vizyon, kültür, yönetim ve karar süreçleri dahil olmak üzere dijital bir organizasyon yapısını oluştururken, bireysel düzeyde çalışan yönetimi, bilgi, aktarım ve iş birliğini ayarlayan dijital olarak etkinleşmiş ve hayata geçirebilen bir kişi olması gerekmektedir (Eberl ve Drews, 2021, :2).

Bu kişilerin dijital çağda yönetici olabilmeleri için bazı özelliklere sahip olmaları gerekmektedir. Bu özellikler ise aşağıda maddelendirilmiştir.

(Toduk ve Gande, 2016, :48);

- Gelecek odaklı olan,
- Yeni vizyonlara ayak uyduran ve benimseyen,
- Empati yeteneğine sahip,
- Sürekli öğrenme ve öğretme prensibine sahip,
- İnovasyon sağlayan,
- Yeni fırsatları sağlama ve gruba bunu aşılayabilen,
- Dijital yeteneklere sahip,
- Güçlü iş birliği oluşturabilen,

- Bilgiyi edinebilen ve yönetebilen,
- Sürdürülebilir değişimi sağlayabilen,
- Eleştirilere açık,
- Sosyal medya araçlarını etkin kullanabilen,
- İzleyicileri teşvik edebilecek yapıda olması gerekmektedir.

Sayılan bu özellikler göz önüne alındığında dijital çağda potansiyeli yüksek, yeni teknolojilere ve dijital araçlara adapte olabilen ve yeteneklerini geliştiren kişilerdir. Bu kişilerin, dijital çağda yönetim kademelerinde tercih edilen ve aranan bireyler olacağı ifade edilmiştir (Çelebi, 2021, :62).

2.3.2. Yapay Zekâ ve Yönetim Araştırmaları

Yöneticilerin yönetim alanında daha iyi kararlar almasına yardımcı olabilmesi için yapılan araştırmalarda yapay sinir ağlarının karar verme ve tahmin yürütme aracı olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu çerçevede özellikle üst düzey yöneticilerin yapay zekâ kullanmayı öğrenme sorumluluğu olduğu bilinmektedir. Elde edilen bu bulgular yapay sinir ağlarının yönetimin diğer istatistiki tahmin modellerine göre daha doğru sonuçlar verdiğini göstermektedir (Ünal ve Kılınç, 2020, :65).

Yönetimde yapay zeka tabanlı iş modelleriyle nasıl rekabet edebildiğini bilen yöneticilerin liderlik etmesi gerektiği ifade edilmiştir (Ricart, 2020, :194). Yönetimde yapay zekâ uygulamaları üzerine yapılan diğer bir araştırmada bilgisayar destekli sistemlerin ve akıllı hibrit sistemlerinin yönetim alanında strateji geliştirme, planlama ve yönetim süreçleri hakkında uygulanması gerekliliğidir (Li ve Yao, 2002, :495). Bu süreçte insanların liderlik ve yapay zekâ arasındaki sınırlarının giderek karmaşıklaştığı için günümüzde yapay zekanın işletmelere ne getireceği ve yöneticilerin gelecekteki değişimlere nasıl hazırlanması gerektiği hususunda Yapay Zekâ Tabanlı Bir Dünyada Yönetimin Geleceği konulu konferansta bilgi verilmiştir. Konferansta yöneticilerin yapay zeka konusunda izlenmesi gereken on yöntem açıklanmıştır (Taştan ve Taştan, 2021, :30-31).

(IESE 2018), bu on yöntemi maddeler halinde açıklamıştır;

- Yapay zekanın anlamını ve ne getireceğini anlayın
- Yükselen yapay zeka eğiliminin farkında olun

- Verilerinizi ve yapay zeka uygulamalarını test edin
- Büyüme için desteklemek için yapay zekayı tek çıkış olarak görmeyin
- Yapay zeka karşısında örgütünüzün güçlü yönlerini belirleyin
- Daha geniş sorumluluk alanlarını göz önünde bulundurun
- İş liderlerinin eğitimlerini yapay zekayı içerecek şekilde oluşturun
- Vizyon ve misyonunuzu tanımlayın
- Sadece yapay zeka alanında çalışmış insanları işe almayın, bir düzen kurun
- Her zaman sorgulayıcı olun

Yapay zeka teknolojilerinin otomasyon haline gelmesiyle gündelik işler için işgücünü verimli hale getirme potansiyeli mevcuttur. Bununla birlikte yapay zeka, yöneticilerin zamanının çoğunu tüketen idari işlerde daha hızlı ve daha düşük maliyetle yapabilme imkanı sağlayabilir (Kolbjørnsrud vd., 2016). Yapay zeka, strateji planlama, müşteri desteği ve pazarlama gibi yönetsel görevleri desteklemek için kullanılabilirken iş performansını iyileştirmek ve etkili çözümler sunmak içinde kullanılabileceği ifade edilmiştir (Gil, Hobson, Mojsilovid, Puri ve Smith, 2020, :1). Yönetimde hataların minimum seviyeye getirilmesi, karar almada kalitenin artırılması ve toplam kalite yönetimi gibi hatasız bir yönetim anlayışının oluşabilmesi için yapay zeka sistemleriyle yapılabilecek iyileştirmeler örgütler için rekabet avantajı sağlayabilmektedir (Önder ve Saygılı, 2018, :647).

Yöneticilerin yapay zeka alanında nasıl daha başarılı olabileceklerini öğrenmeleri için 14 ülkeden 1.770 yöneticiye yapılan anket çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada başarılı yöneticilerin yönetimi yapay zekaya bırakma, karar verme çalışmalarına odaklanma, yapay zeka makinelerine iş arkadaşı olarak bakma gibi sosyal beceriler ve ağlar geliştirme konularında kendilerini geliştirmeleri gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Anket sonucuna göre tüm seviyelerdeki yöneticiler zamanlarının çoğunu idari koordinasyon, kontrol ve rapor yazma görevleriyle harcarken yeni dünyada yapay zekanın bu görevlerin çoğunu üstlenebileceğini ifade edilmiştir (Kolbjørnsrud vd., 2016).

Yapay zekâ uygulamalarının yakın gelecekte planlama, programlama, optimizasyon gibi rutin görevleri yöneticilerden devralmasıyla yöneticilerin zaman alıcı idari işlerden kurtularak tecrübelerini ve uzmanlıklarını kritik kararların alınmasında daha etkin bir şekilde kullanabileceklerini belirtmektedir. Yapay zekanın karar destek sistemlerinde kullanımı için yalnızca verilerden elde edilebilen bilgilerin yeterli olamayacağı, doğru kararlara ulaşabilmek için içgörü gerektireceği aşikardır. Yöneticilerin; empati, etik, kurumsal tarih ve kültür bilgilerini kullanarak iş kararlarına deneyim ve uzmanlıklarını katması sadece insana özgü olduğunu ifade edilmiştir (Ünal ve Kılınç, 2020, :52–66).

2.3.3. Dijital İkiz Yönetici İlişkileri

Yapılan araştırmalar doğrultusunda kullanılan WOS (Web Of Science) ve Scopus veri tabanları taratılıp dijital ikiz ve yönetici ilişkisiyle ilgili herhangi bir bilgi bulunamamıştır. ResearchGate sosyal ağı kullanılarak yeni kaynaklar elde edebilmek ve devam eden projeler kontrol edilerek bilgi edinilmesi sağlanmaya çalışılsa da bu konuyla ilgili herhangi bir sonuç bulunamamıştır. Çalışma sonucunda dijital ikiz ve yöneticilik ilişkisi ile ilgili herhangi bir sonuca varılamadığı görülmektedir.

2.3.4. Literatür Bölümünde Ulaşılan Temel Bulgular

Yapılan literatür incelemesi sonucunda aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

1. Literatürde çok sayıda farklı tanımın bulunması nedeniyle, gerçekte neyin dijital ikiz olarak tanımlanıp tanımlanabileceği konusunda bir fikir birliği yoktur. Bu nedenle, akademisyenlere ve işletmelere göre dijital ikiz terimi, ihtiyaçlarına uygun bir şekilde kullanım ve endüstrilerin dijitalleşmesiyle ilgili farklı terminolojiler arasında netlik oluşturmamaktadır.
2. 2023 yılında dijital ikizin pazar büyüklüğü daha da artmaktadır. ResearchAndMarkets.com'dan alınan bir rapora göre: 2020 yılında 3.21 milyar dolar olan küresel dijital ikiz pazar büyüklüğü, 2030 yılına kadar 184,5 milyar dolar olması beklenmektedir.
3. Enerjiden ulaşım, otomasyondan havacılığa, sağlıktan

savunmaya kadar birçok sektörde kullanım örneklerini gördüğümüz dijital ikiz kavramı karmaşık, birbirine bağlı varlık ekosistemlerini otomatikleştirmek için dijital ikizlerin gerekli olduğu görülmektedir.

4. 14 ülkeden 1770 yönetici ile yapılan araştırma sonucunda yöneticilerin zamanlarının çoğunu idari koordinasyon, kontrol ve rapor yazma görevleriyle harcadıklarını tespit edilmiştir.
5. Teknolojinin değişmesi ve gelişmesiyle yönetim ve yöneticilik kavramlarının da değiştiği bilinmektedir. Dijital çağda yöneticiliğin sadece karizma, vizyon yaratma gibi yetenekler olamayacağı bunlara ek olarak örgütün dijital yönetimde yeni becerilere ihtiyaç duyduğu görülmektedir.
6. Dijital yöneticinin rutin görevlerinin ileride yapay zeka ile gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, araştırmanın deseni, evreni, örnekleme, veri toplama tekniği, veri analiz tekniği ve temel bulgular açıklanmaktadır.

3.1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Sosyal bilimlerde kullanılan araştırma yöntemleri, bazı kriterler çerçevesinde sınıflandırılmaktadır. Aşağıda yer alan Tablo 4' de bu sınıflandırma verilmektedir:

Tablo 4. Araştırma Yöntemleri Kriter Türleri. (Büyüköztürk vd.'den (2016) uyarlanmıştır.)

Kriter	Türler
• Katılımcı Sayısına Göre • Temel Aldıkları Felsefeye Göre	• Tek Katılımcılı Araştırma • Çok Katılımcılı Araştırma • Nitel Araştırma • Nicel Araştırma
• Veri Toplama Tekniklerine Göre • Kullanılan Verinin Özelliğine Göre	• Görgül Araştırma • Belgesel Araştırma • Birincil Veriye Dayalı Araştırma • İkincil Veriye Dayalı Araştırma
• Amaçlarına Göre • Ölçme Koşullarına Göre	• Temel Araştırma • Uygulamalı Araştırma • Grup İçi Desenli Araştırma • Gruplar Arası Desenli Araştırma • Karışık Desenli Araştırma
• Veri Toplanma Zamanına Göre • Müdahale Durumuna Göre	• Anlık Araştırma • Kesitsel Araştırma • Boylamsal Araştırma • Deneysel Araştırma • Deneysel Olmayan Araştırma

Bu çalışmada amaç ve alt amaçlara ulaşabilmek için temel aldıkları felsefeye göre nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma, idrak edilen olguların ve vakaların izlenim, mülakat ve belge analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanıldığı, algıların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel süreç adımlarının izlendiği araştırma olarak

tanımlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, :36). Nitel araştırma, disiplinler arası bütüncül bir bakış açısını esas alarak, araştırma problemini yorumlayıcı bir yaklaşımla inceleyen bir yöntemdir. Üzerinde araştırma yapılan olgu ve olaylar bağlamında ele alınarak insanın kendi sınırlarını çözmek adına geliştirdiği bilgi üretme yollarından biridir (Özdemir, 2010, :326). Nitel araştırmalarda belirlenimlilik (determinist) yaklaşım ön planda tutulmaz ve olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurulmaz. Sözlü ve nitel analizler daha çok kullanılırken, sayısal veriler ve istatistikler daha az kullanılmaktadır (Neuman ve Tufford, 2012, :224). Nitel araştırma hipotezden ziyade tümevarımsal analiz yoluyla toplanılan verilerin anlamlandırmasına ve bu verilere dayalı olarak bir teori oluşturmaya olanak sağlar. Bunlara ek olarak nitel araştırma, araştırma tasarımında esnekliği ve araştırmanın amacına uygun yöntem veya yöntemlerin seçilmesine, yani birden fazla yöntemin kullanılmasına izin verir (Creswell, 2020, :72-98). Nitel araştırmada kullanılan yöntemler itibarıyla de sosyal olayların yorumlayıcı nitelikteki araçları bünyesinde barındırmaktadır. Net olarak tanımlanamayan ama kavramların anlaşılması gereken toplumsal olaylarda nitel araştırma yöntemi tercih edilmektedir (Britten, 2011, :385). Sosyal bilimlerde için nitel araştırma yönteminin daha uygun olacağı çünkü bu alandaki olaylar ve olgulara ilişkin tek bir gerçek ya da tek bir doğru olmadığını ileri sürülmüştür (Koçel, 2012, :33). Nitel araştırma, araştırmacının doğal bir parçası olan veri oluşturma aracının araştırma kapsamındaki katılımcıları ile birebir ilişki kurmasını ve farklı deneyimler elde etmesine olanak sağlar. Bu yöntem sayesinde araştırmacıya perspektif edinmesine yardımcı olur. Ayrıca nitel araştırma, değişkenlerin kendi başlarına anlamlı olmadıklarını göz önünde bulundurarak, değişkenlerin ilgili diğer değişkenler üzerindeki etkilerini de göz önünde bulundurur ve bütüncül bir tablo sunar. Nitel araştırmanın temel amacı, katılımcıların deneyimlerine ve bakış açılarına odaklanmak ve onların algılarını ve deneyimlerini ortaya çıkarmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, :37).

Diğer araştırma teknikleri gibi nitel araştırma yönteminin de özellikleri mevcuttur. Aşağıdaki Tablo 5’de nitel araştırma tekniklerinin özellikleri özetlenmiştir:

Tablo 5. Nitel Araştırmanın Özellikleri. (Lee, 1999, :57)

Özellikler	Açıklamalar
Algıların Tespit Edilmesi	Nitel araştırma ile bireylerin algılamaları, tecrübeleri ve olguları tespit edilir.
Bütüncül Yaklaşım	Nitel araştırma değişkenleri tek tek incelenemez, bütüncül olarak ele alınır.
Esnek Yapı	Araştırma sürecinde yöntemler, araçlar ve problemler değişiklik gösterebilir.
Tümevarım İlkesi	Veriler yoluyla kuram oluşturmaya çalışır.
Nitel Veri	Toplanan veriler sayısallaştırılamamaktadır.

Bu özellikler çerçevesinde ayrıca birkaç özelliğe değinmek gerekmektedir. Doğallık, görecelilik, etkileşim, süreç ve yorum. Doğallık, nitel araştırmanın deneyden ziyade gündelik olan olayları incelediğini vurgular. Görecelilik, araştırma sonuçlarının örneklemden ve araştırmacının bakış açısından etkilenebileceğinden söz eder. Etkileşim, araştırmacının ve katılımcıların arasındaki etkileşime ve böylelikle kişilerin birbirlerinin görüşlerine etki edebileceklerini gösterir. Bunların sonucunda nitel araştırma sosyal süreçlere odaklanır ve süreçlerin oluşum nedenlerini ve ortaya çıkan durumları yorumlar (Britten, 2011, :386).

Amerika'nın önde gelen dergilerinde, son 20 yıla oranla nitel araştırma yönteminin daha çok tercih edildiği saptanmıştır. Nitel araştırma sürecinin gittikçe popüler olması, yönetim bilimi akademisyenleri tarafından daha çok tercih edildiğini göstermektedir (Bluhm vd., 2011, :1867).

Nitel araştırma tekniğinde genellikle üç tür veri toplama yöntemi kullanılmaktadır. Bunlar; süreçle ilgili veri, çevreyle ilgili veri ve algılara ilişkin veriler olarak gruplandırılmaktadır. Bu veri toplama tipleri şu şekilde açıklanmıştır (Karataş, 2015, :64):

Çevre ile İlgili Bulunan Veriler: Araştırması yapılan çevrenin nüfus bilimi, fiziksel, kültürel ve sosyal özelliklerine ilişkin verilerdir.

Süreçle İlgili Bulunan Veriler: Araştırma boyunca neler olup bittiğini ve bu grubun nasıl etkilendiğine ilişkin verilerdir.

Algılara İlişkin Bulunan Veriler: Araştırma grubuna dahil olan kişilerin süreç hakkındaki düşüncelerini ele alan verilerdir (Karataş, 2015, :64).

Bu veriler toplanarak aşağıdaki Tablo 6'daki süreçler uygulanmaktadır:

Tablo 6. Nitel Araştırma Süreci.(Clisset, 2008, :103)

Adımlar	Açıklama
Araştırma Probleminin Tanımlanması	Literatür taraması, araştırmacının deneyimi ve karşılaşılan sorunlar araştırmanın problemi oluşturur.
Kuramsal Çerçevenin Oluşturulması	Belirlenen problemle ilgili literatür taranarak kuramsal çerçeve oluşturulur.
Araştırma Sorularının Oluşturulması	Elde edilen bilgilerle araştırma problemi soru haline getirilir.
Evren ve Örneklemen Belirlenmesi	Araştırma soruları için evren belirlenir ve uygun örneklem yöntemi seçilir.
Veri Toplama Araçlarının Belirlenmesi	Nitel araştırmasının yapısından dolayı birden fazla araç seçilebilir.
Verilerin Toplanması	Veri toplama yöntemlerinden uygun olan seçilerek veriler toplanır.
Verilerin Analizi ve Yorumlanması	Toplanan veriler uygun nitel analiz teknikleri ile analiz edilir ve bulgular yorumlanır.
Sonuçların Raporlanması	Bulguların yorumları rapor haline getirilir ve araştırma sonlandırılır.

Bu adımlar doğrultusunda öncelikle araştırma problemi tanımlanmış ve literatür taranarak kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Araştırma soruları, oluşturulan kuramsal çerçeveye dayandırılmıştır. Ardından, evren ve örneklem belirlenerek aşamalar oluşturulmuştur.

3.2. ARAŞTIRMA DESENİ

Araştırma deseninin en temel unsurları, araştırılan konunun kavramsallaştırılması, toplanacak verilerin işlenmesi ve bu verilerin test edilerek önermelere uygulanmasıdır. Araştırma deseninin aşamaları, araştırma fikri ve soruları hakkında önemli açıklamalar içermektedir (Baltacı, 2019, :370).

Bu araştırmada araştırmanın amacına ve araştırma sorularına uygun olarak fenomenoloji (olgu bilim) deseni seçilmiştir.

Fenomenolojinin amacı insan deneyimini anlamaktır (Van Manen, 2007, :12). Bu amaçtan hareketle fenomenoloji, 20. yüzyılın başından beri yaşanan deneyimi anlamlandırmaya çalışan felsefi bir hareketten ortaya çıkmıştır (Wilson, 2015, :38).

Fenomenolojik araştırmalar, insanın yaşadıklarını ortaya koyan, içerisinde anlayışlarını, algılarını, deneyimlerini ve bakış açılarını ifade etmelerini sağlayan nitel bir araştırma yöntemidir (Rose, Beeby ve Parker, 1995, :1124). Yani fenomenografik araştırma, insanların bir fenomenin belirli bir yönünü tecrbeleyerek, yorumlayarak ve anlamlaştırarak ortaya çıkarttıkları farklı yolları tanımlamaktadır (Çepni, 2007).

Fenomenoloji, farkında olduğumuz ancak ayrıntılı ve derin bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanır. Olaylar, deneyimler, algılar veya durumlar gibi farklı şekillerde karşımıza çıkan bu olgularla günlük hayatımızda farklı şekillerde karşılaşabiliriz. Söz konusu bu gerçekleri tam olarak anladığımız anlamına gelmez. Bu nedenle fenomenoloji, günlük hayatta sıklıkla karşılaştığımız fakat tam olarak kavrayamadığımız olguları incelemeyi amaçlayan ve uygun bir araştırma zemini oluşturan çalışmalar için kullanılır (Tekindal, Uğuz Arsu, 2020, :157).

Fenomenolojik araştırmalarda kişilerin bir fenomenle ilgili tanımları doğru ya da yanlış olarak ele alınmaz. Bireyler araştırılacak olan fenomenle ilgili tanımları kategorilendirerek bireylerin fikirlerini açıkça ortaya koymaktadır (Koballa, Graber, Coleman ve Kemp, 2000, :216).

Ayrıca fenomenolojinin iyi bir değerlendirmesinin yapılabilmesi için ayırt edici özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. İnsan deneyimini anlamak amaçıyla felsefi bir akımdan ortaya çıkan fenomenolojinin temel özelliği, yaşanan deneyimi anlamlandırmaya çalışmasıdır. Bu nedenle fenomenolojik çalışmalarda incelenecek olgu üzerinde durularak katılımcıların bu olguya ilişkin algıları ve bakış açıları, bu olguyu nasıl anlamlandırdıkları, olguyu nasıl deneyimledikleri ve bu deneyimleri nasıl betimledikleri üzerinde durulmaktadır (Melike Tekindal, şerife Uğuz Arsu, :159).

Fenomenolojinin bir diğer özelliği de felsefi tartışmaları içermesidir. Nitel araştırmanın kuramsal temellerini oluşturan disiplinlerden biri olan felsefe, anlamlara, mantığa, doğruya, gerçekliğe ilişkin değerlere, algılara ve bu algılara ilişkin insan deneyimlerine odaklanır. Nitel araştırmaların temellerinden biri olan fenomenoloji, fenomenlerin açıklanması ve betimlenmesine de odaklanmaktadır. Bu noktada kesişen fenomenoloji ve felsefe, nitel araştırmaların odak alanlarıyla çok iyi örtüşmektedir (Yıldırım ve şimşek, 2011, :40).

Fenomenolojinin betimleyici özelliklerinin yanı sıra nitel araştırma sürecine ilişkin bazı özellikleri (veri kaynakları, veri oluşturma süreci, veri analiz) mevcuttur. Bu özellikler nitel araştırmaların özellikleri ve süreçleri ile de benzerlik göstermektedir (Tekindal, Arsu, 2020, :59).

Fenomenolojiyi diğer yaklaşımlardan ayıran en önemli özellik, özün ortak deneyimlerde olduğu varsayımına dayanmasıdır. Bu varsayım, fenomenolojik araştırmanın tanımlayıcı özelliği haline gelmiştir. Bu varsayımdan hareketle fenomenoloji, ortak bir fenomen üzerinden oluşan temel anlamları, deneyimleri, yani anlayışların özünü tanımlamaktadır (Koballa, Graber, Coleman ve Kemp, 2000, :217).

Fenomenolojik araştırma soruları, çalışmanın ortaya çıkarttığı fenomenolojiyi özetlemelidir. Sorulacak olan sorular çalışmanın yönünü, değerini ve dünya görüşünü bildirmelidir (Trede ve Higgs, 2009, :13-14). Nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji desenini yürüten araştırmacılar yalnızca bir veya iki merkezi soru sormasını ve ardından en fazla beş ila yedi alt soru ile merkezi soruları desteklemesi gerekmektedir. Sorulan her merkezi soruyu alt sorular takip eder ve sorular çalışmanın odağını sınırlandırmaktadır. Katılımcılara sorulan sorular nitel araştırmacıların açık uçlu soru formüllerini kullanımlarına da yardımcı olmalıdır (Kıral, 2021, :96).

Fenomenolojik yaklaşım, etnografi ve kuram oluşturma gibi daha fazla zaman ve deneyim gerektiren araştırma yaklaşımlarına kıyasla, araştırmacılar tarafından daha uygulanabilir görülmektedir. Bu nedenle fenomenolojik yaklaşım uygulanabilirliği nedeniyle araştırmacılar tarafından daha çok tercih edilmektedir (Cresswell, 2013, :155). Fenomenoloji deseninin uygulandığı araştırmalarda, araştırmacılar konu doğrultusunda yaptıkları gözlemleri ve görüşmeleri sonucunda kartopu, homojen (benzeşik), amaçlı örnekleme ve ölçüt örnekleme yöntemleri uygulanabilmektedir. Örneklenen kişi sayısı için 10 geçerli bir sayı olarak kabul edilmektedir (Koballa, Graber, Coleman ve Kemp, 2000, :218). Araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği açısından bu sayı 10-15 arasını da kapsayabilmektedir. Bu tür görüşmeler genellikle uzun sürede ve duruma bağlı olarak birden fazla gerçekleştirildiğinden örneklemin sınırlandırılarak oluşturulması gerekmektedir (Tracy, 2010, :260). Veri toplama aracı olan görüşme tekniği araştırmacılara araştırılan konuda esneklik sunmaktadır. Araştırmaya katılan kişilerle yapılan

görüşmelerde sorulan sorular araştırmanın derinlemesine irdelendiğini göstermektedir.

Araştırma için seçilen fenomenoloji yöntemi verilerin ilk ağızdan aktarılmasına olanak sağlarken araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliğini arttırmaktadır. Bu kapsamda araştırmanın problem tanımlanmış ve ilgili alan yazını taranarak kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Daha sonra hazırlanan araştırma soruları kuramsal çerçeveye dayandırılarak evren ve örneklemin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir.

3.3. EVREN VE ÖRNEKLEM

Bir araştırmanın çalışma alanını oluşturan, araştırmaya konu örneklemin seçildiği ve araştırma sonuçlarının genelleştirildiği gruba evren adı verilmektedir (Altunışık vd., 2010, :130). Araştırmanın evreni Türkiye’de faaliyet gösteren üniversitelerin akademisyenlerinden oluşmaktadır. Genelde araştırma süreçlerinde, çalışmaya konu olan evrenin tümünün incelenmesi teknik olarak mümkün değildir. Bu sebepten dolayı, evreni en iyi şekilde temsil eden bir örneklem seçilir ve analizler bu örneklem üzerinden yapılır (Altunışık vd., 2010, :131). Araştırmanın örneklemini, kuramsal örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen 10 akademisyenden oluşmaktadır. Araştırma probleminin kavramsal ve teorik çerçevesinin oluşturulması, araştırma deseninin amaca uygun ve içsel olarak tutarlı olması açısından büyük önem taşımaktadır. Kuramsal çerçeve araştırmacıya, tanımlar ve analizlerin ayrıntılanması, kullanılan konuyla ilgili terimlerin ne anlama geldiğinin açıklanması, problemle ilgili süreçlerin tanımlanması ve bu süreçler arasındaki ilişkilerin saptanmasının yanı sıra analiz aşamasında araştırmada kullanılacak temanın seçilmesine yardımcı olmaktadır (Kleiman, 2004, :11). Kuramsal örnekleme, çalışılan konuyla ilgili olarak belirlenen niteliklere sahip ve bilgi açısından zenginlik sağlayarak elde edilen verilerin doyum noktasına kadar devam edilmesini gerektiren bir örnekleme yaklaşımıdır (Aycıl ve İlerisoy, 2018, :302).

Bu çalışmada katılımcıların seçiminde araştırmacı tarafından belirlenen temel ölçüt; dijital ikiz, nesnelerin interneti, bulut bilişim, yöneticilik ve yapay zeka konularında çalışma yürütmüş akademisyenleri içermektedir.

3.4. VERİ TOPLAMA TEKNİĞİ

Nitel araştırma istatistiksel analiz araçları gibi özelleşmiş unsurları süreç içerisinde kullanırken nitel araştırmada kullanılan yöntemler çok farklıdır: derinlemesine mülakatlar, grup mülakatları, gözlemler, odak grup görüşmeleri, görsel ve işitsel materyal analizi, belge analizi gibi teknikler nitel araştırmada sıkça kullanılır (Britten, 2011, :385).

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi kullanılmıştır. Görüşme/ Mülakat yönteminde elde edilen veriler deneysel veri toplama yöntemlerine göre hem özgündür hem de birbirine benzeme zorunluluğu içermezler. Görüşme yöntemi araştırmacıya bilgi ve bakış açısı katar. Veri toplama sonucunda elde edilen veriler özgün görüşme kayıtlarını içermektedir (Thompson ve Panacek, 1998, :122). Yarı yapılandırılmış mülakat tekniği, araştırılan konunun tüm boyutlarını içine alan açık uçlu soruların katılımcıya yönelterek kapsamlı cevapların elde edilmesine yardımcı olan ve katılımcı ile araştırmacının yüz yüze ve birebir görüşerek veri toplamasına olanak sağlayan bir yöntemdir (Kırık, 2014, :342). Bu yöntem ne doldurma ne yazmaya dayalı yöntemler kadar katı ne de röportaj kadar esnektir. İki uç arasında kalan bu yöntemin tercih edilme nedeni; iki veya daha fazla kişi tarafından belirli amaç etrafında yapılan görüşmelerdeki niçin ve nasıl sorularına cevap aranılan durumlarda en ideal veri toplama yöntemi olmasıdır (Karataş, 2015, :69). Araştırmacı araştırmaya katılan katılımcıların konuyla ilgili düşüncelerini, duygularını ve duruma yönelik tutumlarını tespit etmek istiyorsa yüz yüze ve birebir görüşme sayesinde derinlemesine bilgi edinebilmektedir. Katılımcının konuyla ilgili vermiş olduğu cevaplar neticesinde düşünceler ve duygular tarafsız, şeffaf ve daha doğru bir şekilde öğrenilebilmektedir. Bu yöntem sayesinde katılımcılar duygu ve düşüncelerini rahat bir şekilde ifade ederken, araştırmacı konuyla ilgili bilgileri sistematik bir şekilde toplayabilmektedir (Türkünlü, 2000, :544).

Bunlara nazaran mülakat yönteminin bazı zayıf yönleri de mevcuttur. Bunlar, görüşmenin yapaylığı, katılımcının araştırmacıya duyduğu güven eksikliği, zaman yetersizliği ve görüşme esnasında katılımcının araştırmacının sorularına karşı rahatsız olarak soruyu kesebilme ihtimalleri olarak sıralanmaktadır (Myers ve Newman, 2007, :58).

Mülakat tekniğinde kullanılan türler aşağıdaki tablo 7’de gösterilmiştir:

Tablo 7. Nitel Araştırmalarda Kullanılan Mülakat Türleri.(Broom,2000, s:66.)

Görüşme Türleri	Açıklama
Yapılandırılmış	Standart bir form ile herkese aynı sorular sorularak yapılan görüşme türüdür.
Yarı Yapılandırılmış	Açık uçlu soruların bulunduğu görüşme formu eşliğinde yapılan görüşme türüdür.
Yapılandırılmamış	Görüşmenin durumuna göre anlık sorular sorulur ve önceden hazırlık yapılmaz.

Yarı yapılandırılmış mülakat tekniğinde araştırmacı, konuyla ilgili önceden hazırladığı sorularla mülakatı gerçekleştirmektedir. Mülakatın olduğu süre zarfında hazırlanan forma bağlı kalınması zorunluluğu yoktur. Soruların soruluş şeklinde, sayısında değişiklikler yapılabilmektedir. Konuyla bütüncül giden sorularda anlık oluşabilen yeni sorular mülakatın gidişine etki edebilir.

Araştırmanın amacına göre en iyi veri toplama yönteminin yarı yapılandırılmış mülakat tekniği olduğuna karar verilmiştir. Veri toplama aracı olarak form kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama tekniği olarak yarı yapılandırılmış mülakat tekniğinin kullanılmasının nedenleri şu şekildedir;

- Araştırmaya katılacak olan kişilerden araştırma konusuyla ilgili bilgi toplamak istenmesi,
- Yarı esnek bir yapıda olan mülakat tekniğinin araştırmacıya daha verimli ve rahat bilgi toplama imkânı vermesi,
- Mülakatın gerçekleştiği esnada katılımcı ve araştırmacı arasında bağ kurularak katılımcının daha içten ve daha samimi cevaplar vermesine olanak sağlaması,
- Araştırmanın konusunun, örnekleme oluşturan akademisyenlerle görüşmelerine yönelik daha sınırlı sayıda olası bu yöntemin seçilme nedenlerindendir.

Yarı yapılandırılmış mülakatta sorular önceden hazırlanmaktadır. Görüşme soruları oluşturulmadan önce konu ile ilgili literatür taraması yapılarak görüşme formu

oluşturulmuştur. Oluşturulan 7 adet temel soru ve sonda sorular alanında uzman 3 akademisyene gönderilip görüşleri alınmıştır. Görüşler doğrultusunda sorular düzenlenmiş ve son hali hazırlanmıştır. Ekler bölümünde görüşme soruları Tablo 12’de verilmiştir. Görüşmeler esnasında hazırlanan sorular değiştirilerek ek sorular ya da sorulacak soruların gidişatı değiştirilerek görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

3.5. VERİLERİN TOPLANMASI

Verilerin toplanması sürecinde, verilerin toplanacağı örneklem belirlenmiştir. Ardından Türkiye’de faaliyet gösteren üniversitelerdeki konuyla ilgili çalışma yapmış veya yapmakta olan akademisyenler ile 26.07.2023-10.10.2023 tarihleri arasında görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Sosyal medya araçları, e-posta ve elektronik ortam üzerinden görüntülü görüşme araçları kullanılmıştır. Özellikle akademisyenlere ulaşma açısından telefon, e-posta ve LinkedIn aktif bir şekilde kullanılmıştır.

3.5.1. Araştırmanın Geçerliliği, Güvenirliliği ve İnanırlılığı

Nitel çalışmalarda geçerlilik ve güvenirliliğin iyi bir şekilde belirlenmesi ve açıklanması gerekmektedir. Geçerlilik ve güvenirlilik çalışmanın kalitesinin doğru orantılı olduğu bilinmektedir. Geçerlilik ve güvenirlilik konusunda yapılan literatür taramasında geçerlilik, iç geçerlilik ve dış geçerliliği olarak, güvenirlilik ise dış güvenirlilik ve iç güvenirlilik olarak ikiye ayrılmaktadır. Nitel araştırmalarda geçerlilik, yöntemlerin ve tekniklerin gerçekleştirmek istediğiniz konularla ilgili olup olmadığına odaklanmaktadır. İç geçerlilik, çalışmanın sonuçlarının ne kadar doğru olduğu, araştırmanın amacına ne kadar uygun olduğunu, seçilen katılımcıları, sosyal gerçekliğinin doğru yansıtıp yansıtmadığına bakmaktadır. Dış geçerlik ise bir araştırmanın sonuçlarını diğer benzer ortam ve kişilere uygulanabilirliğine bakmaktadır. Yani sonuçların kişilere ve durumlara aktarılabilirliğiyle ilgilenir (Yağar ve Dökme, 2018, :7-8).

Nitel çalışmalarda güvenirlilik, ölçüm aracının birden fazla kez kullanılarak aynı sonucu elde etmesiyle ölçülmektedir. Ancak nitel çalışmalarda temel araştırma araştırmacının kendisidir. Bu nedenle elde edilen veriler tutarlı ve tek düze veriler olamaz. Araştırma farklı araştırmacılar tarafından tekrar gerçekleştirilse bile şartlar ve koşullar aynı olamaz. Bunun nedeni ise araştırmacıların ölçümlerinin sonucunda

ne gördüğü, nasıl yorumladığı, hangi yöntemi benimsediği gibi farklılıkların olmasıdır. Nitel araştırmalarda güvenilirliği sağlamanın yolu ise denetim izi veya karar izi oluşturmaktır. Bu araştırma sırasında edinilen verileri, yöntemi ve kararı kaydettiğimiz süredir. Araştırma kapsamında oluşturulan denetim izi, diğer araştırmacıların gerçekleştirdiğimiz süreci takip edebilmesine olanak sağlar. Araştırmanın sonuçlarının güvenilirliği, başka araştırmacıların o konu hakkında yargıda bulunabilmelerine olanak sağlar. Çalışmanın sonuçları benzer bir metodoloji ile yeniden üretilebiliyorsa, araştırma aracı güvenilir kabul edilir. Nitel araştırmalar yürütülürken standartları göstermek zorludur. Bunun nedeni ise genel bir yargı mevcut olmadığı için standartlar hakkında kabul görmüş bir fikir birliği mevcut değildir. Genel olarak kabul görebilmesi için zaman içerisinde tutarlı ve konuyu temsil edebilmesi gerekmektedir (Golafshani, 2003, :600-601).

Araştırmanın inandırıcılığını arttırmak için pek çok yöntem mevcuttur. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik parametrelerine ek olarak inandırıcılık parametresinin uygulanması gerekmektedir. İnandırıcılık, araştırma bulgularının güvenilirliği, doğruluğu ve akla yatkınlığı ile ilişkilidir. Nitel bir araştırmada inandırıcılığı sağlayabilmenin en iyi yolu uzun süreli etkileşim kurmaktır. Çalışmanın yapıldığı alanda bulunmak, araştırmanın bilinmezliklerini kontrol etmeye yardımcı olmaktadır. (Lincoln ve Guba (1985)'den düzenleme Koca, 2017, :44).

Tablo 8. Nitel Araştırmaların İnandırıcılığı İçin Kullanılan Yöntemler.(Başkale, 2016:24)

Faktörler	Nitel Biçim	Yöntemler
İç Geçerlilik	Sonuçlar inandırıcı mı?	Uzun süreli etkileşim, katılımcı teyidi, araştırma önyargılarını azaltma
Dış Geçerlilik	Sonuçlar diğer kişi ve durumlara aktarılır mı?	Amaçlı örneklem, ortamın tanıtımı, katılımcıların tanıtımı, dahil etme/dışlama kısmı
Güvenirlik	Çalışma benzer koşullarda benzer katılımcılara tekrarlanırsa sonuçlar benzer mi?	Denetleme yolu, literatür, araştırma yönteminin tanımı, başka bir araştırmanın sonuç ve süreçlerini incelemek
Objektiflik	Önyargılar azaltılarak objektiflik artırıldı mı?	Araştırma önyargılarını azaltma

Yapılacak görüşmelerde aynı ortamda bulunma karşılıklı güveni arttırarak daha samimi bir ortam sağlar. Bu sayede araştırmacılar görüşme süresi ilerledikçe daha samimi olabilir. Bu sayede toplanacak veriler daha güvenilir olacaktır. Ayrıca aynı katılımcıdan birden fazla görüşme yoluyla toplanacak veriler de geçerliliği yansıtma bakımından daha güçlü olacaktır. Bu nedenlerle araştırmacı ve katılımcı arasında uzun süreli yapılan görüşmelerde araştırma verilerinin inandırıcılığı artacaktır (Tracy, 2010, :266).

Yürütülen çalışmada geçerlik, güvenilirlik ve inandırıcılık açısından en uygun araştırma desenin belirlemek için detaylı bir literatür araştırması gerçekleştirilmiştir. Ana soru olan “Dijital İkiz Teknolojisi Yönetici Olabilir Mi?” sorusuna bağlı olarak 7 (yedi) alt soru ve sonda soruları oluşturulmuştur. Oluşturulan sorular alanında uzman 3 akademisyene gönderilip görüşleri alınmıştır. Görüşler doğrultusunda sorular düzenlenmiş ve son hali hazırlanmıştır.

Güvenirliği ve geçerliliği desteklemek amacıyla, görüşme yapılacak kişiler, özellikle konuyla ilgili çalışma yürütmüş olan veya yürüten akademisyenler ve sorulması planlanan sorulara detaylı bilgi verecek kişilerin olması özenle seçilmiştir. Görüşme sürecine girmeden önce belirlenen akademisyenlerle e-posta üzerinden izinleri alınarak görüşme tarihleri belirlenmiştir. Araştırmanın amacı, bağlamı ve araştırmanın konusunun anlatıldığı bir bilgi mesajı gönderilmiştir. Görüşme esnasında araştırmacı objektif davranmış, katılımcıların fikirlerini etkileyecek müdahalelerde bulunmamıştır. Görüşme sürecinde katılımcıların seçtiği ortamda görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İzinleri alınarak ses kaydı ve notlar alınmıştır. Özellikle mülakat tekniği kullanılarak görüşmeler yüz yüze ve elektronik ortam üzerinden gerçekleştirilmiştir. Görüşme neticesinde elde edilen veriler ayrıntılı olarak raporlanarak sonuçlara nasıl ulaşıldığı açıklanmıştır. Bunun neticesinde katılımcıların doğal ortamlarında rahat, samimi olmaları ve derinlemesine bilgi edinilmesi sağlanmıştır. Elde edilen veriler literatürde karşılaştırılarak çalışmanın geçerliliği ve güvenilirliği desteklenmiştir.

3.6. VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışmada, veriler tümevarımcı bir yöntem izlenerek nitel içerik analizi ile analiz edilmiştir.

3.6.1. İçerik Analizi

İçerik analizi, metinden geçerli çıkarımlar yapabilmek için veri kümesiyle karşılaştırarak kategorize eden ve bu sayede tarafsız, sistematik, nitel ve nicel analiz yapmak için kullanılan bir araştırma tekniğidir (Rana ve Sharma, 2018, :362).

İçerik analizi, kodlama aracılığıyla verilerin asıl kavramlarını ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılmasını amaçlayan tümevarımcı bir yaklaşımdır. Kodlama veriler arasında yer alan anlamlandırılmış bölümlere isim verilmesi sürecidir. Böylelikle kodlama analiz bölümü olan kavramlar aracılığıyla kodlar arasında sınıflandırma yapılarak oluşturulan kategoriler ile tema oluşturulur (Sığrı, 2018, :280). Bu çerçevede içerik analizi, gözlem, görüşme, veya doküman yoluyla elde edilen araştırma verilerinin işlenerek ortaya çıkarılmasıdır (Apak ve Gürbüz, 2022, :199). Nitel araştırmalarda içerik analizinin verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde adımlar içermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, :243).

Nitel verilerin analizinde kullanılan birçok yaklaşım mevcuttur. Onlardan biri olan içerik analizi, sözlü, yazılı ve görsel verilerin analiz edilmesi yöntemidir. İlk olarak 19. Yüzyılda dergi ve gazete makalelerini, konuşmalarını ve reklamlarını analiz etmek için bir yöntem olarak kullanılmıştır. Günümüzde içerik analizi belge inceleme yöntemi olarak da bilinmektedir. İçerik analizi, araştırmacının arşivleri korumasını sağlayabilmek için teorik kısıtlamaları test etmesine yardımcı olur. İçerik analizinin güvenilirliği kodlayıcının güvenilirliğine ve kategorilerine bağlı olarak yayılma süreciyle ölçülür. Kodlayıcının güvenilirliği, analiz edilen verilerin farklı sürelerde aynı şekilde kodlamasını veya farklı kodlayıcıların aynı metni aynı şekilde kodlamasını gerektirmektedir. Tanımlanan kategoriler net ve açık olmalıdır. İçerik analizinin geçerliliği kullanılan amaç ve yöntemin mesajı bozmadan ulaşılabilir olmalıdır. Kategori sistemi sınıflandırdığında, kelime, ifade ve benzeri anlamları taşıması gereken kurallarla aynı anlamı taşıması gerekmektedir. Ayrıca içerik analizinde güvenilirlik, kodlama sistemine bağlı olarak gerçekleşmektedir (Esin ,2014, :205).

İçerik analizinin aşamaları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011, :244):

Tablo 9. İçerik Analizinin Aşamaları.(Yıldırım ve Şimşek, 2011, :245)

Verilerin Kodlanması	Burada elde edilen veriler anlamlı kategorilere ayrılır ve her kategori kavramsal olarak ne ifade ettiğini ortaya koyar. Benzer anlamlara sahip veriler, aynı kodla isimlendirilir.
Temaların Bulunması	Bu aşamada elde edilen kodlar genel düzeyde açıklanır ve belirli kategoriler altında toplanabilecek temalar oluşturulur.
Kodların ve Temaların Düzenlenmesi	Kodlama sistemine göre elde edilen veriler belirli olgulara göre düzenlenir.
Bulguların Açıklanması ve Yorumlanması	Son aşamada, temalara göre düzenlenen veriler tanımlanır ve araştırmacı tarafından yorumlanır.

Veriler fenomenoloji deseni izlenerek toplanmış ve elde edilen verilere içerik analizi uygulanmıştır. Analiz sürecinde aşağıdaki dört adım izlenmiştir: (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 260):

- Verilerin kodlanması,
- Temaların belirlenmesi,
- Kodların ve temaların düzenlenmesi,
- Bulguların tanımlanması ve yorumlanması.

İlk olarak görüşme ses kayıtları ve tutulan notlar ile deşifre edilerek Word dosyasına aktarılmıştır. Ardından oluşturulan dosya tekrar tekrar okunarak açık kodlama olarak adlandırılan bu evrede ilk kodlar elde edilmeye başlanmıştır. Ardından kodlar kategoriler altında, kategorilerinde temalar altında birleştirildiği aşamaya geçilmiştir. Bu süreçte tümevarımsal bir yöntem izlenilmiştir. Yazılı materyal tekrar okunarak başlık yazılmıştır. Başlıklar toplanır ve kategoriler bu aşamada oluşturulmaktadır. Oluşan kategoriler neticesinde temalar oluşturularak soyutlama işlemi makul ve mümkün olduğu sürece devam etmektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde içerik analizi sonucunda elde edilen bulgular yorumlanacaktır. Öncelikle görüşmeler ile ilgili bilgiler verilecek, sonrasında tema, kategori ve kodlar detaylı olarak incelenecektir. Katılımcılar ve gerçekleştirilen görüşmelere ilişkin bilgiler Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Katılımcıların Demografik Bilgileri.

Katılımcı	Meslek	Ünvan	Çalışma Alanı	Yöneticilik Durumu	Görüşme Süresi	Görüşme Yeri
K1	Akademisyen	Doçent Dr.	Yapay Zeka	Yapmış	27 Dakika	Online-Zoom
K2	Akademisyen	Doçent	Yönetim- Strateji-Bilişim	Yapmış	29 Dakika	Katılımcının Belirlediği Yerde
K3	Akademisyen	Doktora	Bilgi yönetimi, inovasyon yönetimi, dijital dönüşüm	Yapmış	16 Dakika	Katılımcının Belirlediği Yerde
K4	Akademisyen	Doktor Öğretim Üyesi	Yapay zeka insan ilişkileri yapay zekanın iş dünyasını etkileri	Yapmış	41 Dakika	Katılımcının Belirlediği Yerde
K5	Akademisyen	Doktor Öğretim Üyesi	İşletme, dijital işletme	Yapmış	24 Dakika	Katılımcının Belirlediği Yerde
K6	Akademisyen	Doçent Dr.	Endüstri 4.0, yapay zeka	Yapmış	36 Dakika	Online-Zoom
K7	Akademisyen	Dr. Öğretim Üyesi	İşletme yönetimi, organizasyon, strateji bilimi	Yapmış	15 Dakika	Online-Zoom
K8	Akademisyen	Doktor Öğretim Üyesi	Endüstri 4.0, örgütsel değişimi etkileri	Yapmış	24 Dakika	Katılımcının Belirlediği Yerde
K9	Akademisyen	Doktor Öğretim Üyesi	Görüntü işleme, makine öğrenmesi, yapay zeka	Yapmış	13 Dakika	Online-Zoom
K10	Akademisyen	Doktora	Yapay zeka, Dijital ikiz	Yapmış	33 Dakika	Online-Zoom

Görüşme Öncesi

Görüşme sürecine girmeden önce belirlenen akademisyenlerle mail üzerinden izinleri alınarak görüşme tarihleri belirlenmiştir. Araştırmanın amacı, bağlamı ve araştırmanın konusunun anlatıldığı bilgi maili gönderilmiştir. Araştırmaya katılacak kişilere derinlemesine mülakat tekniğinin kullanılacağını ve ortalama gereken süre bilgisi katılımcılara bildirilmiştir.

Görüşme Süreci

Görüşme sürecinde katılımcıların seçtiği ortamda ya da platformda görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İzinleri alınarak ses kaydı ve notlar alınmıştır. Katılımcıların sorulara cevaplarında yönlendirmeden kaçınılmıştır.

Araştırmada belirtilen 15 akademisyen ile görüşmeler planlanmıştır. Görüşmelere başlanak süre içerisinde bazı akademisyenlerin iş yoğunluklarından dolayı görüşmeler iptal edilmiştir. Araştırma sürecine dâhil edilen akademisyenler Tablo 10'da belirtilen 10 görüşmeci üzerinden toplanmıştır.

Katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilen verilere nitel içerik analizi uygulanmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgular Tablo 11'de gösterilmektedir. İçerik analizi sonucunda 35 adet kod, 8 adet kategori ve 3 adet tema ortaya çıkmıştır.

Tablo 11. İçerik Analizi Sonucunda Elde Edilen Kodlar, Kategoriler ve Temalar.

Kod	Kategori	Tema 1
Bulut Bilişim	Tanım	Dijital İkiz
Nesnelerin İnterneti		
Yapay Zeka		
Endüstri 4.0		
Sensör		
Simülasyon		
Öngörü	Avantaj	
İş Yükü		
Karar Destek		
Teknoloji Güvenliği	Dezavantaj	
Hukuki Boşluk		
Güvenirlik		
Risk		
Duygusal Zeka		
Teknoloji alt yapı yetersizliği		
Siber Saldırı		
Rutin Görevler	Yeterlilik	
Rasyonellik		
Sayısal Zeka		
Kendi Kendine Öğrenme		

Kod	Kategori	Tema 2
Stratejik	Yönetim	Yönetim ve İletişim Sanatı
Rutin		
Planlama		
Kontrol		
Alt-Üst İlişkisi	İletişim	
Robot-İnsan İlişkisi		

Kod	Kategori	Tema 3
Zamandan Tasarruf	Olumlu Etki	İnsan Yönetici
Gelişim	Olumsuz Etki	
Boşluk Hissi		
Yetersizlik		
İş Yüğü		
Mesleki Körelme		
Entegrasyon		
İmaj Kaybı		
Kaytarma		

4.1. Dijital İkiz

Dijital ikiz ile ilgili olan bu tema, 4 kategori ve 20 koddan oluşmaktadır. Kategoriler; Tanım, Avantaj, Dezavantaj ve Yeterlilik olarak 4 başlık altında incelenecektir. Tanım kategorisi altında 6 adet kod, avantaj kategorisi altında 3 adet kod, dezavantaj kategorisi altında 7 ve son kategori olan Yeterlilik kategorisi altında 4 kod bulunmaktadır.

Literatür bölümünde dijital ikiz tanımlarının içerisinde yer alan “bulut bilişim”, “nesnelerin interneti”, “yapay zeka”, “endüstri 4.0”, “sensör” ve “simülasyon” kavramları kod olarak ortaya çıkmıştır.

10 katılımcının da dijital ikiz teknoloji algısından bahsettiği görülmüştür. Dijital ikiz algısı ile ilgili bir katılımcının düşünceleri aşağıdadır:

“...dijital ikiz teknolojisi simülasyonlar, yapay zeka, bulut bilişim, sensör teknolojisi, nesnelerin interneti ve matematiksel modellemede ile elimizdeki mevcut sistemlerin gerçek dünyada nasıl davranabilmeyi veya ne gibi olasılıksal çıkarımlarda bulunabileceği gibi ekranlarda bize çeşitli çıkarımlarda bulunabilecek dijital ortamda oluşan sanal bir kopya diyebilirim...”

Literatürün dijital ikiz ile ilgili bölümünde açıklananlarla benzer olarak bulgulara dijital ikizin fiziksel dünyada var olan nesnenin, sistemin, ürünün ya da canlının sahip olduğu davranışların dijital ortamda oluşturduğu sanal bir kopyası olarak algılandığını göstermektedir.

Avantaj kategorisinde dijital ikizin sağlayacağı avantajlar içerisinde yer alan “öngörü”, “iş yükü” ve “karar destek” kavramları kod olarak ortaya çıkmıştır.

10 katılımcı da dijital ikiz teknolojisi için öngörude bulabileceği, iş yükünü azaltabileceğini ve kararların daha doğru alınmasında rol oynayacağını belirtmiştir.

Avantaj olarak bir katılımcı aşağıdaki sözlerle ifade etmiştir:

“...Yöneticilerin fazlasıyla rutin ve presödür gereği yapması gereken işleri mevcuttur. Bu iş yükü standartlaştırılmış, rutin kararlarlar olarak adlandırılabilir. Eğer bu görevler dijital ikize verilirse yönetici bu görevlerden kurtularak kendine alan ve zaman yaratabilir. Bu sayede de stratejik karar alabileceği olaylarda daha doğru kararlar alabilemesine olanak sağlanır. Öngörude bulunabileceği için riskleride minimize edebileceğini söyleyebilirim...”

Literatürde dijital ikizin avantajları bölümünde benzer olarak süreçlerin kontrollerini gerçekleştirmede, stratejik kararların alınmasında ve sistem operasyonunda uygulamaya yardımcı olacak sanal karar destek sistemini besleyerek dijital ikizin gerçek zamanlı kararlar alabileceği belirtilmiştir.

Dijital ikizin dezavantajları kategorisinde dijital ikizin dezavantajları içerisinde yer alan “teknoloji güvenliği”, “hukuki boşluk,” “güvenirlik” “risk” “duygusal zeka”, “teknolojik alt yapı yetersizliği” ve “siber saldırı” kavramları kod olarak ortaya çıkmıştır.

7 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin dezavantajı olarak teknoloji güvenliğini, yöneticiler açısından problem teşkil edebileceğini ifade etmiştir. Bu doğrultuda bir katılımcının sözleri aşağıdadır:

“...aşında yapay zeka güvenliği gibi dijital ikiz güvenliği veya biz onu kabaca teknoloji güvenliği altında birleştirebiliriz ya da toplayabiliriz böyle bir riske sebep olacaktır. O zaman ne yapacağız? Sorusu ayrı bir sorun...”

Diğer bir katılımcı hukuki boşluk açısından yaşanabilecek dezavantajı aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

“...en çok hukuki süreçlerde bir zorluk teşkil edebileceğini düşünüyorum. Çünkü hukuktaki açıklık yöneticilere dokunacağını düşünüyorum. Yaşanabilecek yanlış karar verme neticesinde firmanın zarar görebilme ihtimalinin her zaman mevcut olduğunu düşünüyorum...”

6 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin dezavantajı olarak, güvenilirliğin sorgulanması gerektiğini vurgulamıştır. Dijital ikizin güvenilirliği açısından bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...algoritma dijital bir sistem olduğu için yanlış kararlar alabilir. Bu noktada böyle bir güven sorununa yol açabilir ve hani dijital ikizimizden gelen, fitch'ten neticesinde yine insani olmayan kararlar uygulama ihtimali mevcuttur. Buda dijital ikizimize ne kadar güvenilirlik sağlar soru işareti...”

5 katılımcı dijital ikizin alacağı kararların hepsinin doğru olamayacağını, yönetici için risk teşkil edebileceğinden söz etmektedir. Bu doğrultuda bir katılımcının sözleri aşağıdadır:

“...Dijital ikiz teknolojisi hata yapabilme potansiyeli mevcuttur. Hatasız bir sistem diyemiyoruz bu noktada. Yöneticinin böyle bir riski olacaktır. Sistem belki yanlış yöne doğru yönlendiriyor olabilir, bilemeyiz. Performansı her zaman artış ivmesinde olmayabilir, ivme düşmeye başladıkça yanlış kararlar alabilir bunu da yöneticinin görmesi ve gözlemlemesi çok zor bir durumdur...”

6 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin dezavantajı olarak duygusal zekanın insana özgü olduğunu, makinanın bunu öğrenemeyeceğini ve kararların alınmasında risk teşkil edebileceğinden söz etmiştir. Bu doğrultuda bir katılımcının sözleri aşağıdadır:

“...yöneticinin fiziksel olduğu kadar psikolojik görevleri de mevcut. Psikolojik dediğimiz duygusal zeka işin içine girdiğinde bu görevleri dijital ikize aktaramayacağımızı düşünüyorum bu da yöneticinin düşüncelerini, duygularını ve sonucunda da kararlarını sorgulatmaya sevk edebilir bu da başlı başına bir risk teşkil eder...”

9 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin dezavantajı olarak teknoloji alt yapı yetersizliğinin mevcut olduğundan söz etmiştir. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...yeterli donanıma sahip gelmiyor şuanlık. Çünkü yöneticinin fiziksel olduğu kadar psikolojik görevleri de mevcut. Psikolojik dediğimiz duygusal zeka işin içine girdiğinde bu görevleri dijital ikize aktaramayacağımızı düşünüyorum...”

6 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin dezavantajı olarak alt yapı yetersizliğinden kaynaklanan siber saldırılara açıklığının artabileceğini ifade etmiştir. Bu doğrultuda bir katılımcının sözleri aşağıdadır:

“... siber güvenlik gibi önemli verileri sızdırmada da yönetici büyük bir sorun yaşayabilir. Bir de şöyle bir şey olabilir yönetici bu teknolojiyi çalışanlara aşılayarak dönüştürmesi gerekecektir...”

Literatürde dijital ikizin dezavantajları ve zorlukları bölümünde yapay zekanın bilinirliği daha çok negatif etkilere odaklanıldığından bireylerin ve işletmelerin güven sorunu yaşatma ihtimali olduğunu, hem sensörlere hem de kontrolörlere yönelik koordineli saldırıların iletişim ağıyla birlikte karıştırılması, güvenlik endişelerini büyütebileceğine ve dijital ikizi kullanacak işletmeler dijital dönüşümün ortaya çıkarttığı sosyal ve organizasyonel zorlukları ele alan standartları ve hukuki boşluğun geliştirilmesi gerektiği dezavantajların mevcut olduğu görülmektedir.

Yeterlilik kategorisinde dijital ikizin yeterliliği içerisinde yer alan “rutin görevler”, “rasyonellik”, “sayısal zeka” ve “kendi kendine öğrenme” kavramları kod olarak ortaya çıkmıştır.

9 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin yeterliliği hakkında rutin görevleri ve rasyonel kararları yerine getirebileceğini düşünmektedirler. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...rutin, gündelik ve basit görevleri yerine getirebileceğini ve rasyonel kararlarda yöneticinin yerine karar verebilecek bir yeterliliğe sahip olduğunu belirtebilirim...”

8 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin sayısal zeka ile verebileceği kararları yerine getirebileceğini düşünmektedir. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...ben daha çok mantıksal, sayısal ve analiz sonucunda sonuçları sayısal verilere dayanan ya da daha günlük standartlaşmış rutin görevleri yerine getirebileceğini düşünüyorum...”

6 katılımcı dijital ikizin kendi kendine öğrenmesi hakkında yöneticinin görevlerini azaltarak yöneticiye fayda sağlayabileceğini ifade etmiştir. Bu doğrultuda bir katılımcının sözleri aşağıdadır:

“...rutin işleri dijital ikize öğrettiğimizde ve dijital ikiz de kendi kendine öğrenmeye devam ederek yöneticinin görevini azaltarak yöneticiye alan açıp kararların doğru alınmasına ve insani yönleri kanallara kanalize olmasına yardımcı olabilir...”

Katılımcılar; dijital ikizi birden fazla teknolojinin birleşmesi ile gerçek dünyada sanal bir kopya olarak tanımlamışlardır. Avantajları ve dezavantajları hakkındaki düşünceleri literatür taramasındaki bulunan sonuçlarla doğru orantılıdır. Dijital ikizin yeterli olduğu sayısal zeka, rasyonel çıkarım, öngörülebilirlik kodları yeterli olduğunu söylese de duygusal zeka'nın aktarılamayacağını vurgulamışlardır.

4.2. Yönetim ve İletişim Sanatı

Yönetim ve İletişim Sanatı ile ilgili olan bu tema, 2 kategori ve 6 koddan oluşmaktadır. Kategoriler; Yönetim, ve İletişim olarak 2 başlık altında incelenmiştir. Yönetim kategorisi altında 4 adet kod ve İletişim kategorisi altında 2 adet kod bulunmaktadır.

Yönetim kategorisinde dijital ikizin içerisinde “rutin”, “stratejik”, “planlama” ve “kontrol” kavramları kod olarak ortaya çıkmıştır.

10 katılımcı dijital ikiz teknoloji için rutin görevleri yerine getirebilirken stratejik görevleri yerine getiremeyeceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda iki katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...insanı temsil edebilen bir varlık olabilir ama insanın duygusal ve ruhsal yönlerinin aktararak bunlarla verilen kararları veya eylemleri alabileceğini düşünmüyorum. Fakat stabil olan rutin görevleri gerçekleştirebileceğini söyleyebilirim...”

“...günümüzde daha rutin kararlarda ve görevlerde çok fazla analiz gerektiren yani veri kullanarak bunu analiz ederek karar alması gereken aşamalarda bu görevi üstlenebileceğini düşünüyorum...”

4 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin daha iyi bir planlama yapabileceğini düşünmektedir. 9 katılımcı ise dijital ikiz teknolojisinin daha iyi bir denetleme ve kontrol sağlayabileceğinden söz etmektedir. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...elimizdeki sistemlerin topyekun bilişim teknolojilerinin avantajlarını da kullanarak daha iyi planlanması, denetlenebilmesi, daha iyi anlık kontrol altında tutulabilmesi ve her şeyi geçtim geleceğe yönelik davranışları konusunda daha tutarlı, daha etkili çıkarımlarda tahminlerde bulunabilmeniz sağlayan bir teknoloji...”

İletişim kategorisinde dijital ikiz teknolojisinin “alt-üst ilişkisi” ve “robot-insan ilişkisi” kavramları kod olarak ortaya çıkmıştır.

6 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin alt-üst ilişkisinde yöneticinin altlarıyla daha fazla iletişim sağlayarak iletişimi geliştirebileceğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...diğer bir olay yöneticilerin insani yönünü ortaya çıkartma, çalışanlarla iletişimini daha fazla sağlama gibi avantajlar sağlayabilir. İş-aile çatışmasında yöneticiye sağlayacağı zamanla bunu minimum seviyeye getirebilir...”

4 katılımcı dijital ikiz teknolojiyle birlikte insanın hayatına girecek olan insan-robot ilişkisinin en optimum seviyede sürdürülmesi gerektiğini fakat her şeyin makinelere bırakılmaması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu doğrultuda bir katılımcının sözleri aşağıdadır:

“...baştan beri söylediğim insan-robot ilişkisinin olması gerektiği fakat her şeyin makinelere bırakılmaması gerektiği düşüncesidir. İnsan-makine birliklerinin kontrol altında tutularak en optimum seviyede sürdürülmesi gerektiğini özellikle tavsiye ederim ve düşünüyorum. Bu konuda aksiyon alması gerektiğini ifade edebilirim...”

Katılımcılar; dijital ikiz teknolojisinin yönetim alanında yöneticinin rutin, standartlaşmış, basit görevleri yerine getirebilirken, uzun veya kısa vadeli stratejik görevleri yerine getiremeyeceğinden söz etmiştir. Dijital ikiz teknolojisinin daha iyi bir planlama ve kontrol mekanizması sağlayacağından, takip edilmesi gereken rutin işlerde kullanılmasının daha iyi sonuç verebileceği vurgulanmıştır. Ayrıca yönetici-

çalışan arasındaki iletişimi arttırarak işletmelere avantaj sağlayabileceği ifade edilmiştir.

4.3. İnsan Yönetici

Yöneticilerin yönetimde etkileri ile ilgili olan bu tema, 2 kategori ve 9 koddan oluşmaktadır. Kategoriler olumlu etki ve olumsuz etki olmak üzere 2 başlık altında toplanmıştır. Olumlu Etki kategorisi altında 2 adet kod ve olumsuz etki kategorisi altında 7 adet kod bulunmaktadır.

Olumlu etki kategorisinde dijital ikizin yöneticiye katacağı olumlu etkiler içerisinde “zamandan tasarruf” ve “gelişim” kavramları kod olarak ortaya çıkmıştır.

10 katılımcı dijital ikiz teknolojisi için yöneticilere zaman kazandıracağını belirtmiştir. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...aşamalarda zaman kazandıracağını, insanın daha çok esas katma değer yaratan taraflara da odaklanabileceğini düşünmekteyim...”

8 katılımcı gelişim kavramını, yöneticilerin zamanlarından tasarruf ederek kendilerini geliştirebilecekleri ortam sağlayabileceğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...bu sayede yönetici bir tık lider rolüne kayabilir yani bu işi daha iyi nasıl yapabiliriz sorusunu kendine sorarak kendini geliştirebilir. Bu ayrıca yöneticiye zaman ve kaynak bırakabilecektir...”

Olumsuz etki kategorisinde dijital ikizin yönetici açısından oluşabilecek olumsuz etkileri içerisinde “boşluk hissi”, “yetersizlik”, “iş yükü”, “mesleki körelme” “entegrasyon” imaj kaybı” ve “kaytarma” karar kavramları kod olarak ortaya çıkmıştır.

5 katılımcı dijital ikizin yöneticinin rutin görevlerini üstlendiğinde yöneticiler açısından boşluk hissini oluşabileceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...bizim alışageldiğimiz bazı şeyler var. Dijital ikize rutin işlerimiz verilirse insanlar kendilerini boşlukta hissedebilir...”

4 katılımcı dijital ikizin kendi kendine öğrenmesi sonucunda yöneticilerde yetersizlik hissinin oluşabileceğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...ayrıca dijital ikizi geliştikçe yönetici kendisini iş konusunda yetersiz görme ihtimali oluşabilir. Bu da görevlerinde istenen verimi gösterememesine neden olabilir...”

4 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin alt yapı yetersizliğinden dolayı yöneticinin verilerinden hepsini alamayacağını belirtmiştir. Bununla birlikte dijital ikizin vereceği kararları yöneticinin tekrardan kontrol etmesi gerekeceği ve bununda iş yükü oluşturabileceğinden söz etmiştir. Bu doğrultuda katılımcılardan biri aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...yöneticinin devrettiği görevlerde istenilmeyen sorunlar yaşatabilir, farklı kararlar alabilir burada yöneticiye ekstradan kontrol yükü çıkabilir. Yanlış kararların neticesinde kötü sonuçlar ortaya çıkabilir ...”

4 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin yöneticinin görevlerini yerine getirirken yöneticilerin mesleki körelme içerisine girebileceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...yöneticinin de gerek kişisel yani kişi özelinde gelişimi gerekse mesleki yönetim alanındaki yetenekleri konusunda gelişimi de söz konusu. Bunlar da körelme içerisine girecektir...”

5 katılımcı dijital ikiz teknolojisinin işletmelere entegre edilirken çalışanlara kabullendirilmesi gerektiğinden söz etmiştir. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...teknolojinin firmalara ve yöneticilere adapte olabilmeleri için kabullendirmek ve değişime ayak uydurmaları için yöneticilerin çalışanları ikna etmesine (entegrasyona ayak uydurmasına) neden olacaktır. Buda yönetici için ekstra efor demek...”

3 katılımcı yöneticinin rutin görevlerini dijital ikizine devrettiğinde yöneticinin altlarına karşı imaj kaybı yaşayabileceğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...imaj kaybı olabilir. Çalışanların onun hakkında kötü düşünmesine neden olabilir...”

5 katılımcı dijital ikizin yöneticinin görevlerini üstlendiğinde yöneticilerin yapması gereken asıl görevlerinde kaytarma ya da erteleme yaşanabileceğini belirtmiştir. Bu konuda bir katılımcı aşağıdaki sözleri ifade etmiştir:

“...burada da asıl muhatap olarak yöneticiyi alacağımız için yöneticinin görevlerini aksatıp yöneticinin kaytarmasına neden olabilir...”

Katılımcılar; dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini üstlendiğinde yöneticilere zaman ve gelişim sağlayacağını düşünürken, bu görevlerin dijital ikize devredildiğinde yöneticilere “boşluk hissi”, “yetersizlik”, “iş yükü”, “mesleki körelme” “entegrasyon” imaj kaybı” ve “kaytarma” gibi insani sorunlar yaşatabileceğine değinmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu başlık altında, bulgular bölümünde tartışılarak ve yorumlanarak ulaşılan sonuçlar, araştırmanın amaçlarıyla karşılaştırılarak amaçların ne ölçüde gerçekleştirileceği ortaya konulacaktır. Ayrıca konuya ilişkin uygulamaya ve akademik çerçeveye yönelik öneriler sunulacaktır.

5.1. Sonuçlar

Bu araştırmada dijital ikiz teknolojisinin yöneticinin görevlerini üstlenebilirliği hakkında inceleme yapılmıştır. Çalışma kapsamında yöneticilerin görevlerini yerine getirme süreçlerinde dijital ikiz teknolojisinin hangi görevlerde yardımcı olup olmayacağını anlamaya çalışılmıştır. Bu amaca yönelik araştırma sorusu ve alt araştırma soruları, elde edilen verilerle ilişkilendirilecektir.

Türkiye’de faaliyet gösteren üniversitelerin dijital ikiz, nesnelerin interneti, bulut bilişim, yöneticilik ve yapay zeka konularında çalışma yürütmüş akademisyenlerden oluşan örneklemden elde edilen verilere göre nitel araştırma dahilinde içerik analizi uygulanmıştır. Araştırmada fenomenoloji(olgu bilim) deseni izlenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile 10 katılımcı ile yapılan derinlemesine mülakat sonucunda toplanan veriye tümevarımcı nitel içerik analizi uygulanmıştır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden kuramsal örnekleme metodu kullanılarak 10 adet katılımcı ile yüz yüze ve online görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan tümevarımcı içerik analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre 3 adet tema, 8 adet kategori ve bunlara bağlı olarak 35 adet kod elde edilmiştir.

Dijital ikiz teknolojisinin tanımları sektörel bazda değişiklik gösterse de tanımlarda karşılaştırdığımız dijital ikiz bileşenleri daha güçlü bir tanım yapılmasında ve dijital ikiz hakkında düşüncelerin anlamlı hale gelmesinde yardımcı olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular ve tartışmalar sonucunda dijital ikiz teknolojisi, nesnelerin interneti, yapay zeka, endüstri 4.0, bulut bilişim, makine öğrenmesi ve sensör teknolojileri gibi bileşenlerin bir araya gelmesiyle, gerçek dünya sistemlerinin dijital bir kopyasını oluşturarak sistemleri kontrol etme, izleme, tahminde bulunma, karar destek sağlama, iş yükünü azaltma ve maliyetleri düşürme gibi pek çok fayda

sağlamaktadır. Bu teknoloji, yöneticilere öngörude bulunma, karar destek sağlama, öğrenme yeteneği, izlenebilirlik ve gerçek zamanlı kontrol imkanı sunarak iş süreçlerini optimize etmelerine yardımcı olabilmektedir. Dijital ikiz teknolojisinin sayısal çıkarımlarında bulunması, veriye dayalı sentezleme ve öngörü oluşturmaları, yöneticilerin tercih nedenlerinden birkaçı olarak görülebilmektedir. Ancak, etkin kullanımı için doğru veri entegrasyonu, güçlü altyapı ve işletme kabiliyetinin yanı sıra endüstri spesifik gereksinimlerin anlaşılması da gereklidir. Bu bileşenlerin birleşimi, dijital ikiz teknolojisinin potansiyelini en üst düzeye çıkararak işletmelere önemli avantajlar sunabilmektedir.

Yöneticinin planlama, araştırma, koordinasyon,değerlendirme, gözetim, görüşme ve temsil gibi iş yükleri mevcuttur. Dijital ikizin yöneticinin rutin görevlerini gerçekleştirebileceği düşünülmektedir.

Bir diğer araştırma sorusu olan dijital ikizin dezavantajları sonucunda literatür taramasında elde edilen bulgular ile kıyaslandığında literatürle örtüştüğü görülmektedir. Bu doğrultuda dijital ikizin alt yapısının yetersiz olması, teknolojik olarak güvenilirliğinin sağlanamaması, hukuksal boyutta açıkların mevcut olması, siber saldırılara karşı açık ve verilerin doğru aktarılmasında verilere karşı güvenirliliğin daha tam olarak netleşmemiş olması dijital ikizin yöneticilerin görevlerini yerine getirirken yöneticiye zorluk oluşturabilecek konular arasında olduğu düşünülmektedir.

Araştırma sorularından yöneticinin en kritik görevleri hakkında yöneticinin rolleri ile ilgili çalışmalar özellikle Mintzberg'in 1975 yılında yönetim literatürüne "yönetici rolü"nü sunmuş ve 3 kategori altında rolleri sınıflandırmıştır. Kişiler arası kategorisinde yol gösterici, lider ve birleştirici rolleri bulunmaktadır. Bilgilendirici kategorisinde gözlemci, bilgi aktarıcı ve sözcü rolleri bulunmaktadır. Karar verici kategorisinde girişimci, kriz yönetici, kaynak dağıtıcı ve müzakereci rolleri bulunmaktadır. Bunun doğrultusunda yöneticinin en kritik görevlerinin hepsi olmasına nazaran rutin görevlerden çok stratejik görevlerin en kritik görevler olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda ortaya çıkan bu kritik görevleri yönetici yerine dijital ikiz teknolojisi üstlendiğinde rasyonel veya sayısal verilerle beslenerek yöneticinin belli başlı görevlerini gerçekleştirebileceği ortaya çıkmıştır. Bunlara örnek olarak sosyal medya araçlarından Instagram'ın kişinin beğenilerine ve yorumlarına göre karşısına benzer içeriklerin çıkarılması dijital ikizin doğru ve

tutarlı beslendiği senaryoda yöneticinin bazı görevlerini yerine getirebileceği görülmektedir.

Ana araştırma sorusu olan; “Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirebilir mi? sorusuna ilişkin 10 katılımcı ile yapılan derinlemesine mülakat sonucunda yöneticilerin görevlerinin rutin (prosedürel) ve stratejik görevler olarak iki ayırdıkları görülmüştür. Yöneticinin rutin görevleri dediğimiz gündelik, standartlaşmış daha çok sayısal verilere dayanan görevleri dijital ikiz üstlenebilirken, insana özgü olan, duygusal zekâ gerektiren stratejik görevlerinin dijital ikiz teknolojisinin şu an ki alt yapı yetersizliğinden ve duygusal zekanın bir makineye entegre edilemeyeceğinden bu tür görevlerin yerine getiremeyeceği düşünülmektedir. Yöneticinin rutin görevleri dijital ikize devredildiği takdirde yöneticiye yukarıda belirtilen faydaları sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Dijital ikiz teknolojisi her geçen gün daha da gelişmekte ve kullanımı yaygın hale gelmektedir. Fakat daha yeni gelişen bir teknoloji olması nedeniyle kullanımı sınırlıdır. Maliyetli bir teknoloji olmasına nazaran uygulandığı takdirde işletmelerin yöneticilerine avantaj sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda sektörlere özel dijital ikiz yazılımları geliştirebilir. Yeni bir teknoloji olmasına nazaran duygusal zekânın yapay zekâya aktarılıp aktarılamayacağının belirsiz olması nedeniyle yöneticinin duygusal zekâsının dijital ikize aktarılmasıyla ilgili bir çalışma yapılabilir. Dijital ikizin verileri doğru aktarılıp aktarılmamasıyla ilgili sensörler yardımıyla yöneticiye uygulaması gerçekleştirilebilir. Dijital ikiz teknolojisine ait uygulama çalışmaları üretim, sağlık, şehircilik ve mühendislik alanında mevcut olsa da gelecek araştırmacılar dijital ikiz ve insan ilişkisi alanında uygulamalar yürütebilir.

5.2.2. İş Dünyasına Yönelik Öneriler

Dijital ikiz teknolojisinin pilot uygulaması yapılarak maliyetlerin azalmasında ve yöneticiye zamandan tasarruf sağlayıp sağlayamadığıyla ilgili çalışmalar yapılabilir. İşletmelerin insan kaynakları departmanı için dijital ikiz işe alım sürecinde ve

alışan performans değerlendirilmesinde kullanılabilir. Yeni bir teknoloji olan dijital ikiz teknolojisinin işletme içerisinde benimsenmesine yönelik eğitim programları verilebilir. Dijital ikizin hukuki, yasal ve etik düzenlemeler konusunda yetersiz olmasının araştırılması ve işletmelere göre düzenlenmesi gerekebilmektedir. Yöneticilerin verilerinin aktarılmasıyla dijital ikizin öngörüde bulunması alanının araştırılması ve yatırımda bulunulması gerekmektedir. Yöneticiler açısından dijital ikizin asistanlık edip edememesiyle ilgili çalışmalar yürütülebilir.



6. KAYNAKLAR

- Aksoy, S. (2017). Değişen Teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0'ı Anlamaya Dair Bir Giriş. *Sav katkı*, 4, 34-44.
- Alcaraz, C., ve Lopez, J. (2022). Digital twin: A Comprehensive Survey of Security Threats. *IEEE Communications Surveys ve Tutorials*, 24(3), 1475-1503.
- Alexander, L. D. (1979). The Effect Level in The Hierarchy and Functional Area Have on The Extent Mintzberg's Roles are Required by Managerial Jobs. *Academy of Management Proceedings*, 1979 (1), 186-189.
- Altun, C. (2020). *Akıllı Ev Cihazlarının Dijital İkizleri Üzerinden Sosyal ve Bilişsel Beceriler Kazanarak Liberalleşmesi İçin Sis Bilişim ve Dağıtık Hesap Defteri Teknolojisi Tabanlı Bir Mimari Tasarım*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, TOBB ETÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı), Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Apak, Ö. C., ve Gürbüz, A. (2022). Sürdürülebilir Restoran İşletmeciliği Uygulamaları Üzerine Bir İçerik Analizi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 194-209.
- Arun, K., Türkay, B., Fen, G., Babacan, G. ve Ateş, N. (2014). Yeni Teknolojilerin Yönetici Rollerini Üzerindeki Etkisini Saptama Üzerine Bir Araştırma. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(6), 113-129.
- Aycı, H. ve İlerisoy, Z. (2018). Mimarlık Eğitimi Meslek Pratiğinin Simulasyonu Olmalı Mı? Akademi, Büro Ve Şantiye Alanlarında Yarı Yapılandırılmış Mülakat Yöntemi İle Bir Değerlendirme. *Online Journal of Art and Design*, 6(5).
- Baltacı, A. (2019). The Qualitative Research Process: How To Perform A Qualitative Research *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Barricelli, B. R., Casiraghi, E., ve Fogli, D. (2019). A Survey On Digital Twin: Definitions, Characteristics, Applications, And Design Implications. *IEEE access*, 7, 167653-167671.
- Başaran, İ. E. (1991). *Örgütsel Davranış*. (İkinci baskı). Ankara: Gül Yayınevi.
- Başkale, H. (2016). Nitel Araştırmalarda Geçerlik, Güvenirlik ve Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Batty, M. (2018). Digital Twins. *Environment And Planning B: Urban Analytics and City Science*, 45(5), 817-820.
- Bıçakçı, S. N. (2019). Nesnelerin İnterneti. *Takvim-i Vekayi*, 7 (1), 24-36.

- Bluhm, D. J., Harman, W., Lee, T. W., ve Mitchell, T. R. (2011). Qualitative Research In Management: A Decade Of Progress. *Journal Of Management Studies*, 48(8), 1866-1891.
- Boyes, H., Hallaq, B., Cunningham, J., ve Watson, T. (2018). The Industrial Internet Of Things (Iiot): An Analysis Framework. *Computers In Industry*, 101, 1-12.
- Britten, N. (2011). Qualitative Research On Health Communication: What Can It Contribute? *Patient Education And Counseling* 82 (3), 384-388.
- Broom, A. (2005). Using Qualitative Interviews In CAM Research: A Guide To Study Design, Data Collection And Data Analysis. *Complementary Therapies In Medicine*, 13(1), 65-73.
- Budak, G. ve Budak, G. (2018). *İşletme Yönetimi* (9. Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bumin Doyduk, Hb, ve Tiftik, C. (2017). Nesnelerin İnterneti: Kapsamı, Gelecek Yönelimi ve İş Fırsatları. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Case, D. A., Aktulga, H. M., Belfon, K., Ben-Shalom, I., Brozell, S. R., Cerutti, D. S.ve Kollman, P. A. (2021). *Amber 2021*. University of California, San Francisco.
- Ceylan, E.Z. (2020). Dijital İkizler ve İnşaat Sektöründeki Yeri. *Yapı ve Bilim Modelleme*, 1(2), 53-61
- Clissett, P. (2008). Evaluating Qualitative Research. *Journal of Orthopaedic Nursing*, 12(2), 99-105.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşım Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*, (3. Baskıdan Çeviri). Çeviri Editörleri: M. Bütün ve SB Demir). Ankara: Siyasal Yayın Dağıtım.
- Creswell, J. W. (2020). *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşım Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*, (Çev. Ed: Bütün, M. & Demir, S.B.). 5. Baskı, Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Çelebi, M. A., ve Çetin, F. (2021). The Mediating Role Of Intrinsic Motivation In The Organizational Identity-In Role And Extra Role Performance Relationship. *Dumlupınar University Journal of Social Sciences*.
- Çelik, A., ve Şimşek, M. Ş. (2013). *Yönetim ve Organizasyon*. Eğitim Yayınevi.
- Çelik, K. (2021). Bulut Bilişim Teknolojileri. *Bartın University Journal of Faculty of Economics and Administration Sciences*, Bartın University.

- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Elif, Ç.İ.L., ve GÜNEŞ, A. (2022). Makine öğrenmesi algoritmalarıyla kalp hastalıklarının tespit edilmesine yönelik performans analizi. *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 17(65), 57-77.
- Davis, D. (1982). Determinants of Responsiveness in Dyadic Interaction. *Springer New York*.
- Dengiz, O. (2017). Endüstri 4.0: Üretimde Kavram Ve Algı Devrimi. *Makina Tasarım ve İmalat Dergisi*, 15(1), 38-45.
- Dinçer, Ö. (2017). *Bilgi ve Hikmet Sahiplerinden Yönetim Dersleri*, Alfa Yayınları: İstanbul.
- Doyduk, H. ve Tiftik, C. (2017). Nesnelerin İnterneti: Kapsamı, Gelecek Yönelimi Ve İş Fırsatları, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*, 52 (3), 127-147.
- Eberl, J.K ve Drews, P. (2021). Digital Leadership – Conference: 16th International Conference on Wirtschaftsinformatik, Germany.
- El Naqa, I., ve Murphy, M. J. (2015). *What Is Machine Learning?* Springer International Publishing. 3-11.
- Emekci, A., Kuğu, E., ve Temiztürk, M. (2016). Adli Bilişim Ezberlerini Bozan Bir Düzlem: Bulut Bilişim. *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, 2(1), 8-14.
- Esin N. Veri Toplama Yöntem ve Araçları: Veri Toplama Araçlarının Güvenirlik Ve Geçerliliği. Erdoğan S, Nahcivan N, Esin N(editörler). *Hemşirelikte araştırma: Süreç, uygulama ve kritik*. Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti. 2014;193-232
- Fichman R. G., Dos Santos B. L., Zheng Z. (2014), Digital Innovation As A Fundamental And Powerful Concept In The Information Systems Curriculum, *MIS Quarterly* 38 (2), 329-353.
- Fuller, A., Fan, Z., Day, C., ve Barlow, C. (2020). Digital Twin: Enabling Technologies, Challenges And Open Research. *IEEE* 8, 108952-108971.
- Garih, Ü. *Deneyimlerim-II, İstanbul*: Cem Ofset Matbaacılık A.Ş, Eylül 1991.
- Gil, D., Hobson, S., Mojsilović, A., Puri, R., ve Smith, J. R. (2020). AI For Management: An overview. *The Future Of Management In An AI World: Redefining Purpose And Strategy In The Fourth Industrial Revolution*, 3-19.
- Golafshani, N. (2003). Understanding Reliability And Validity In Qualitative Research. *The Qualitative Report*, 8(4), 597-607.
- Göçen, S. (2020). Açık Ve Uzaktan Öğrenmede Dijital İkiz Teknolojisinin Kullanımına

İlişkin Bir Değerlendirme. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 155-173.

Gökçe, O., ve Şahin, A. (2003). Yönetimde Rol Kavramı ve Yönetimsel Roller. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 3(6), 133-156.

Grieves, M., ve Vickers, J. (2017). Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior In Complex Systems. *Transdisciplinary Perspectives On Complex Systems: New Findings And Approaches*, 85-113.

Gündüz, M.Z ve Daş, R. (2018). Nesnelerin İnterneti (IoT): Gelişim, Bileşenler Ve Uygulama Alanları. *LookUs Bilişim A.Ş.*

Hearn, M., ve Rix, S. (2019). Cybersecurity Considerations For Digital Twin Implementations. *IIC J. Innov*, 10, 107-113.

Judge, T. A., ve Robbins, S. P. (2017). *Essentials Of Organizational Behavior*. Pearson Education (us).

Kamble, S. S., Gunasekaran, A. ve Gawankar, S. A. (2018). Sustainable Industry 4.0 Framework: A Systematic Literature Review Identifying The Current Trends And Future Perspectives. *Process Safety And Environmental Protection*, 117, 408-425.

Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.

Kaur, M. J., Mishra, V. P., ve Maheshwari, P. (2020). The Convergence Of Digital Twin, Iot, And Machine Learning: Transforming Data Into Action. *Digital Twin Technologies And Smart Cities*, 3-17.

Kıral, B. Nitel Araştırmada Fenomenoloji Deseni: Türleri ve Araştırma Süreci, 2021.

Kırık, A. M. (2014). Aile ve Çocuk İlişkisinde İnternetin Yeri: Nitel Bir Araştırma.

Kiran, F., & Bozkurt, Ö. Ç. (2021). Mintzberg'in Yönetici Roller Modeli Kapsamında İş İlanlarının Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 17(2), 394-418.

Kleiman, S. (2004). Phenomenology: To Wonder And Search For Meanings. *Nurse Researcher*, 11(4).

Koballa Jr, T., Graber, W., Coleman, D. C., Ve Kemp, A. C. (2000). Prospective Gymnasium Teachers' Conceptions Of Chemistry Learning And Teaching. *International Journal Of Science Education*, 22(2), 209-224.

Koca, C. (2017). Spor Bilimlerinde Nitel Araştırma Yaklaşımı. *Spor Bilimleri Dergisi*, 28(1), 30-48.

Kocel, J. (2010). Development Of The Forestry Services Sector In Poland. *Folia Forestalia Polonica. Series A. Forestry*, 52(1).

- Koçoğlu, E. (2012). İşletmelerde Yöneticilerin Karar Verme Süreci Ve Bu Süreçte Bilişim Sistemlerinin Kullanımı: Ankara İli Örneği.
- Kolbjørnsrud, V., Amico, R., ve Thomas, R. J. (2016). How Artificial Intelligence Will Redefine Management. *Harvard Business Review*, 2(1), 3-10.
- Koray Alay, H. (2018). Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk ve Türkiye Üzerine Değerlendirmeler. *ResearchGate*, 205-211.
- Köroğlu, Y. (2017). *Yapay Zeka'nın Teorik ve Pratik Sınırları*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 26-30.
- Kreitner, R. (1983). Gerekli: Yöneticiler İçin İş Etiği Konusunda Resmi Eğitim. *Yönetim Geliştirme Dergisi*, 2 (2), 16-25.
- Kunath, M., ve Winkler, H. (2018). Integrating The Digital Twin Of The Manufacturing System Into A Decision Support System For Improving The Order Management Process. *Procedia Cirp*, 72, 225-231.
- Kwiotkowska, A., Gajdzik, B., Wolniak, R., Vveinhardt, J., ve Gębczyńska, M. (2021). Leadership Competencies In Making Industry 4.0 Effective: The Case Of Polish Heat And Power Industry. *Energies*, 14(14), 4338.
- Laudon, K. C., ve Laudon, J. P. (2013). Essentials Of Management Information Systems.
- Lee, T. W., Mitchell, T. R., ve Sablinski, C. J. (1999). Qualitative Research in Organizational and Vocational Psychology, 1979–1999.
- Ley, D. (1980). Liberal Ideology And The Postindustrial City. *Annals Of The Association Of American Geographers*, 70 (2), 238-258.
- Li, S., Xu, L. D., ve Zhao, S. (2015). The Internet Of Things: A Survey. *Information Systems Frontiers*, 17, 243-259.
- Li, Y., ve Yao, Y. Y. (2002). User Profile Model: A View From Artificial Intelligence. In Rough Sets And Current Trends In Computing: Third International Conference, RSCTC 2002 Malvern, PA, USA, October 14–16, 2002 Proceedings 3,493-496.
- Lincoln, Y. S., Ve Guba, E. G. (1985). Naturalistic Inquiry.
- Liu, Z., Meyendorf, N., ve Mrad, N. (2018). *The Role Of Data Fusion In Predictive Maintenance Using Digital Twin*. In AIP Conference Proceedings 1949 (1). AIP Publishing.
- Manen, M. Van. (2007). Phenomenology Of Practice. University Of Alberta Libraries. Vanderhorn, E., Ve Mahadevan, S. (2021). Digital Twin: Generalization, Characterization And Implementation. *Decision Support Systems*, 145, 113524.
- Meydanoğlu, E. S. B., Ve Klein, M. (2016). *Nesnelerin İnterneti ve Pazarlama*. V. Tecim,

- Ç. Tarhan Ve C. Aydın, Gülermat Matbaa, İzmir, 12-19.
- Min, Q., Lu, Y., Liu, Z., Su, C., Ve Wang, B. (2019). Machine Learning Based Digital Twin Framework For Production Optimization In Petrochemical Industry. *International Journal Of Information Management*, 49, 502-519.
- Mintzberg, H. (1973). Strategy-Making In Three Modes. *California Management Review*, 16(2), 44-53.
- Mintzberg, H., (1973), *The Nature Of Managerial Work*, New York, Harper And Row, 92 –93.
- Mintzberg, H. (1975). The Manager's Job: Folklore And Fact. *Harvard Business Review*, 53(4).
- Mintzberg, H. (1989). *Mintzberg On Management: Inside Our Strange World Of Organizations*. Simon And Schuster.
- Mintzberg, H. (1990). The Design School: Reconsidering The Basic Premises Of Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 11(3), 171-195.
- Myers, M. D., Ve Newman, M. (2007). The Qualitative Interview In IS Research: Examining The Craft. *Information And Organization*, 17(1), 2-26.
- Nagarajan, S., Anand, S., Ve Sakthivel, U. (2020). Impact Of Cloud Security In Digital Twin. *In Advances in Computers* , 117, 247-263.
- Newrzella, S. R., Franklin, D. W., Ve Haider, S. (2021). 5-Dimension Cross-Industry Digital Twin Applications Model And Analysis Of Digital Twin Classification Terms And Models. *IEEE Access*, 9, 131306-131321.
- Okumuş, F., Umut, A. V. C. I., Ve Kılınç, İ. (2007). Öğrenen Örgütlerin Oluşturulmasında Üst Kademe Yöneticilerin Rolü. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 7(13), 30-50.
- Önder, M., Ve Saygılı, H. Yapay Zekâ Ve Kamu Yönetimine Yansımaları.
- Özalp, İ., Beşler, S., Ve Oruç, İ. (2012). İşletmelerde Yöneticilerin Stratejik Araç Algısı ve Kullanım Amaçları.
- Özcan, M., Ve Keskin, B. (2020). Dijitalizasyon Bağlamında Sosyal Dönüşüm. *OPUS International Journal Of Society Researches*, 16(29), 2214-2229.
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
- Özen, A. Ve Gürel, F. N. (2020). Kamu Denetiminde Dijital Dönüşüm: Dijital İkiz Yöntemi. *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 16-23.

- Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İibf Dergisi*, 21(1), 41-64.
- Park, W. T., O'Connor, K. N., Mallon, J. R., Maetani, T., Candler, R. N., Ayanoor-Vitikkate, V., Ve Kenny, T. W. (2005, June). Sub-Mm Encapsulated Accelerometers: A Fully Implantable Sensor For Cochlear Implants. In The 13th International Conference On Solid-State Sensors, Actuators And Microsystems, 2005. Digest Of Technical Papers. TRANSDUCERS'05, 109-112.
- Parmar, R., Leiponen, A., Ve Thomas, L. D. (2020). Building An Organizational Digital Twin. *Business Horizons*, 63(6), 725-736.
- Paşaoğlu, D., Tokgöz, N., Şakar, N., Ergun Özler, N.D. Ve Özalp, İ.(2013). *Yönetim Ve Organizasyon*, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayini, 1-180.
- Pires, F., Cachada, A., Barbosa, J., Moreira, A. P., Ve Leitão, P. (2019, July). Digital Twin In Industry 4.0: Technologies, Applications And Challenges. In 2019 IEEE 17th International Conference On Industrial Informatics (INDIN) 1, 721-726.
- Pirim, A. G. H. (2006). Yapay Zeka. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 1 (1), 81-93. Retrieved
- Promsri, C. (2019). The Developing Model Of Digital Leadership For A Successful Digital Transformation. *GPH-International Journal Of Business Management*, 2(8), 01-8.
- Provost, F. J., Fawcett, T., Ve Kohavi, R. (1998, July). The Case Against Accuracy Estimation For Comparing Induction Algorithms. In *ICML*, 98, 445-453.
- Pulat, M., Ve Kocakoç, İ. D. (2021). Türkiye’de Makine Öğrenmesi ve Karar Ağaçları Alanında Yayınlanmış Tezlerin Bibliyometrik Analizi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 28(2), 287-308.
- Rasheed, A., San, O., Ve Kvamsdal, T. (2020). Digital Twin: Values, Challenges And Enablers From A Modeling Perspective. *Ieee Access*, 8, 21980-22012.
- Ricart, J. E. (2019). *The CEO As A Business Model Innovator In An AI World*. Springer International Publishing.
- Robbins, S. P., Coulter, M., Ve Decenzo, D. A. (2017). *Fundamentals Of Management: Management Myths Debunked*. Pearson.
- Robert Kreitner, Management, (Boston, Houghton Mifflin Company, 1983, 15)
- Rose, P., Beeby, J., Ve Parker, D. (1995). Academic Rigour In The Lived Experience Of Researchers Using Phenomenological Methods In Nursing In Nursing. *Journal Of Advanced Nursing*, 21(6), 1123-1129.
- Rosen, R., Von Wichert, G., Lo, G., Ve Bettenhausen, K. D. (2015). About The Importance Of Autonomy And Digital Twins For The Future Of Manufacturing. *IFAC-Papersonline*, 28(3), 567-572.

- Rutherford, D. (2001). *Hotel Management And Operations*. 3. Edition, Canada: John Wiley And Sons, 62-64.
- Rüzgar, N., Ve Kurt, M. (2013). Yöneticiler Aslında Ne Yapar? Yönetici Rollerini Hakkında Bursa Merkezli İşletmelerde Bir Araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 35-49.
- Saad, A., Faddel, S., Youssef, T., Ve Mohammed, O. A. (2020). On The Implementation Of Iot-Based Digital Twin For Networked Microgrids Resiliency Against Cyber Attacks. *IEEE Transactions On Smart Grid*, 11(6), 5138-5150.
- Samuel, A. L. (1959). Some Studies In Machine Learning Using The Game Of Checkers. *IBM Journal Of Research And Development*, 3(3), 210-229.
- Schiama, G., Schettini, E., Ve Santarsiero, F. (2021). How Wise Companies Drive Digital Transformation. *Journal Of Open Innovation: Technology, Market, And Complexity*, 7(2), 122.
- Seyrek, İ. H. (2011). Bulut Bilişim: İşletmeler İçin Fırsatlar Ve Zorluklar. *Gaziantep University Journal Of Social Sciences*, 10(2).
- Sharma, A., Ve Rana, M. S. (2018, February). Emerging Trends And Growth Of The Thrust Areas In Women's Study Literature: Using Bibliometric And Content Analysis. In 2018 5th International Symposium On Emerging Trends And Technologies In Libraries And Information Services (ETTLIS) (S. 361-365). IEEE.
- Sıgır, Ü. (2018). *Nitel Araştırma Yöntemleri*, İstanbul: Beta Yayınevi, 64,76,108.
- Singh, M., Fuenmayor, E., Hinchy, E., Qiao, Y., Murray, N., Ve Devine, D. (2021). Digital Twin: Origin To Future. *Applied System Innovation*, 4(2), 36.
- Sisinni, E., Saifullah, A., Han, S., Jennehag, U. Ve Gidlund, M. (2018). Industrial Internet Of Things: Challenges, Opportunities, And Directions. *IEEE Transactions On Industrial Informatics*, 14(11), 4724-4734.
- Sousa Garcia Neto, G., Ve Carneiro De Araújo, G. (2021). Papel Do Líder No Durante A Pandemia De Covid-19. Encontro Internacional De Gestão, *Desenvolvimento E Inovação (EIGEDIN)*, 5(1).
- Stoner, J.A.F ve Wankel C. (1986). *Management*. U.S.A, Prentice-Hall Press.
- Sun, W., Lei, S., Wang, L., Liu, Z., & Zhang, Y. (2020). Adaptive Federated Learning And Digital Twin For Industrial Internet Of Things. *IEEE Transactions On Industrial Informatics*, 17(8), 5605-5614.
- Şahin, A. (2004). Yönetim Kuramları Ve Motivasyon İlişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (11), 523-547.
- Şeker, Ş.E., (2014). *Bilgi Yönetimi (Knowledge Management)*. Ybs Ansiklopedi. 1(2), 8-

- Şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y., Ve Yıldırım, Y. (2008). Türkiye’deki Eğitim Teknolojisi Araştırmalarında Güncel Eğilimler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 439-458.
- Tamer, H. Y., Ve Övgün, B. (2020). Yapay Zeka Bağlamında Dijital Dönüşüm Ofisi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 75(2), 775-803.
- Tao, F., Xiao, B., Qi, Q., Cheng, J., Ve Ji, P. (2022). Digital Twin Modeling. *Journal Of Manufacturing Systems*, 64, 372-389.
- Taştan, K., Ve Taştan, Ö. (2021). Yönetimde Yapay Zekânın Geleceği. In 8 Th International Management And Social Research Conference November, 6-8.
- Tekindal, M., Ve Uğuz Arsu, Ş. (2020). Nitel Araştırma Yöntemi Olarak Fenomenolojik Yaklaşımın Kapsamı ve Sürecine Yönelik Bir Derleme. *Ufku Ötesi Bilim Dergisi*, 20(1), 153-172.
- Thompson, C. B., Ve Panacek, E. A. (1998). Basics Of Research (Part 13): Qualitative Research - An Example. *Air Medical Journal*, 17(3), 121-124.
- Toduk, Y., Ve Gande, S. (2016). What’s Next In Turkey. A New Leadership Model For Connected Age, Amrop Leadership Series.
- Toker, K. (2018). Endüstri 4.0 ve Sürdürülebilirliğe Etkileri. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 29 (84), 51-64.
- Trede, F., Ve Higgs, J. (2009). Framing Research Questions And Writing Philosophically: The Role Of Framing Research Questions. In *Writing Qualitative Research On Practice*, 13-25.
- Tufford, L., Ve Newman, P. (2010). Bracketing In Qualitative Research. İçinde *Qualitative Social Work. SAGE Publications*. 11(1), 80-96.
- Türkünlü, A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, (24), 543-559.
- Ünal, A., Ve Kılınç, İ. (2020). Yapay Zekâ İşletme Yönetimi İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 6(1), 51-78.
- Wang. (2021). Digital Twin Design For Real-Time Monitoring – A Case Study Of Die Cutting Machine. *International Journal Of Production Research*. 59(21), 6471-6485.
- Wilson, A. (2015). A Guide To Phenomenological Research. *Nursing Standard* (2014), 29(34), 38.
- Wilson, J. S. (2004). *Sensor Technology Handbook*. Elsevier.

- Winston, P. H. (1984). *Artificial Intelligence*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- Vanderhorn ve Mahadevan. (2021). Machine Learning In Radiation Oncology. *Springer Link*. 3–11.
- Yağar, F., Ve Dökme, S. (2018). Niteliksel Araştırmaların Planlanması: Araştırma Soruları, Örneklem Seçimi, Geçerlik ve Güvenirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-9.
- Yıldırım, A. Ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8.Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar. *Sakarya University Journal Of Science*, 22(2), 546-556.
- Yılmaz, A. (2023). *Fen Bilimleri Eğitiminde Dijital Uygulamalar, Yapay Zekâ ve Akıllı Yazılımlar: Tehditler Ve Fırsatlar*. Özgür Yayınları
- Yukl, G., Ve Mahsud, R. (2010). Why Flexible And Adaptive Leadership Is Essential. *Consulting Psychology Journal: Practice And Research*, 62(2), 81.

7. EKLER

Tablo 12 Görüşme Soruları, Amaçları, İlişkisel Bağlamı ve Alt Amaçları.

Soru	Sorunun Sorulma Amacı	Sorunun Araştırma Amacı ile İlişkisi	Sorunun Bağlantılı Olduğu Alt Amaçlar
Dijital ikiz teknolojisi hakkında ne düşünüyorsunuz?	Katılımcıların dijital ikiz teknolojisine olan bakış açılarını öğrenmek.	Araştırmanın temel konularından olan dijital ikiz teknolojisi hakkında genel bir görüş ve düşünce almak.	1) Dijital ikiz teknolojisinin nasıl değerlendirilebileceği
Yöneticilerin en kritik görevlerinin neler olduğunu düşünüyorsunuz?	Katılımcıların yöneticilerin görevleri hakkındaki düşüncelerini öğrenmek ve en kritik görevlerin neler olduğunu saptamak.	Yöneticilerin görevleri hakkında genel bir görüş ve düşünce almak.	2) Yöneticinin en kritik görevlerinin neler olduğunu
Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirip getirememesi hakkında ne düşünüyorsunuz? ● Sonda Soru: Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerinden hangilerini yerine getirebileceğini düşünüyorsunuz?	Katılımcıların dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini ne ölçüde yerine getirebileceğini ve dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini nasıl etkileyebileceğine dair düşüncelerini öğrenmek.	Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini ne şekilde destekleyebileceğini sorgulanmak.	3) Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirip getiremeyeceğini
Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirebilmesinde yeterli bir donanımına sahip olup-olmamasına ilişkin düşünceleriniz nelerdir?	Katılımcıların dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirmede yeterli donanımına sahip olup olmadığına ilişkin düşüncelerini ve dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerine sağladığı katkılar hakkındaki görüşlerini öğrenmek.	Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirebilmesi için yeterli donanımına sahip bir teknoloji olarak görülüp görülmediği konusunda araştırmacıların bakış açılarını öğrenmek.	4) Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirebilecek yeterli donanımına sahip olup olmadığını
Dijital ikiz teknolojisinin, yöneticilerin görevlerini yerine getirirken ne gibi engellerle karşılaşabileceğini düşünüyorsunuz? ● Sonda soru: Düşündüğünüz bu engeller dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirirken ne gibi	Katılımcıların dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirirken karşılaşabileceği engelleri ve bu engellerin yöneticilerin görevlerini nasıl etkileyebileceği hakkındaki düşüncelerini öğrenmek.	Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirirken karşılaşabileceği engelleri ve bu engellerin yöneticilerin görevlerindeki etkisini sorgulamak.	5) Dijital ikiz teknolojisini yöneticilerin görevlerini yerine getirmede ne gibi engellerle karşılaşabileceği

sorun oluşturabileceğini düşünüyorsunuz?			
Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirirken yöneticilere hangi avantajları sağlayabileceğini düşünüyorsunuz? Sonda soru: Düşündüğünüz bu avantajların yöneticilerin görevlerini hangi açılardan etkileyebileceğini düşünüyorsunuz?	Katılımcıların dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirirken yöneticilere nasıl bir avantaj sağlayabileceğini ve dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini nasıl destekleyebileceği hakkındaki düşüncelerini öğrenmek.	Dijital ikiz yöneticilerin görevlerini gerçekleştirirken yöneticilere ne gibi avantajlar sağlayabileceğini sorgulamak.	6) Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirirken yöneticilere nasıl bir avantaj sağlayabileceği
Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirirken karşılaşılabileceği dezavantajların neler olabileceğini düşünüyorsunuz? Sonda soru: Düşündüğünüz bu dezavantajların yöneticilerin görevlerini hangi açılardan etkileyebileceğini düşünüyorsunuz?	Katılımcıların dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirirken karşılaşılabileceği dezavantajları ve bu dezavantajların yöneticilerin görevlerini nasıl etkileyebileceği hakkındaki düşüncelerini öğrenmek.	Dijital ikiz teknolojisinin yöneticilerin görevlerini yerine getirirken karşılaşılabileceği dezavantajları ve bu dezavantajların yöneticilerin görevlerindeki etkisini sorgulamak.	7) Dijital ikiz teknolojisi yöneticilerin görevlerini yerine getirirken karşılaşılabileceği dezavantajların neler olabileceği
Konu hakkında söyledikleriniz dışında eklemek istediğiniz bir şey var mı? Nelerdir?	Katılımcıların konu hakkında sorulan sorular haricinde değinmek istediği bir konunun olup olmadığını öğrenmek.	Dijital ikiz hakkında yeni konu alanlarını sorgulamak.	

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Asel Demirdağ

Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Yönetim Bilişim Sistemleri	Düzce Üniversitesi	2020
Yüksek Lisans	Yönetim Bilişim Sistemleri	Düzce Üniversitesi	2024