



T.C.

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANA BİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

**ULUSLARARASI DENİZ YOLU TAŞIMACILIĞI
YAPAN İŞLETMELERİN DİJİTAL
DÖNÜŞÜMLERİNİN BİLGİ TEKNOLOJİLERİ
VERİMLİLİĞİNE ETKİSİ**

Seda SARI

205016029

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Harun YILDIZ

Bandırma 2024

T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANA BİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

ULUSLARARASI DENİZ YOLU TAŞIMACILIĞI
YAPAN İŞLETMELERİN DİJİTAL
DÖNÜŞÜMLERİNİN BİLGİ TEKNOLOJİLERİ
VERİMLİLİĞİNE ETKİSİ

Seda SARI

205016029

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Harun YILDIZ

Bandırma 2024

ETİK BEYAN
TÜRKİYE CUMHURİYETİ
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim. (10/10/2024)



ÖZET

**ULUSLARARASI DENİZ YOLU TAŞIMACILIĞI YAPAN İŞLETMELERİN
DİJİTAL DÖNÜŞÜMLERİNİN BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VERİMLİLİĞİNE
ETKİSİ**

Seda SARI

Deniz yolu taşımacılığı, çeşitli paydaşlar ve karmaşık iş süreçleri ile karakterize edilen, küresel ticaretin merkezinde yer alan bir sektördür. Sektördeki işletmeler, piyasa koşullarının tahmin edilemezliği, hizmet kullanıcılarının artan talepleri, düzenleyici çerçevedeki karmaşık değişiklikler ve hızla gelişen teknolojiler gibi faktörler nedeniyle belirsiz ve dinamik bir ortamda faaliyet göstermektedir. Bu zorlu koşullar altında, işletmelerin rekabetçi bir pazar konumu elde etmek ve sürdürülebilir bir şekilde faaliyet göstermek için iş geliştirme stratejilerini sürekli olarak güncellemesi gerekmektedir. Ancak, geleneksel yöntemler değişen ihtiyaçları karşılamakta genellikle yetersiz kalmaktadır. Son yıllarda dijital teknolojilerin ortaya çıkışı, denizcilik operasyonlarının yürütülme şeklinde önemli bir paradigma değişimine yol açmış ve bu durum, sektördeki zorluklara stratejik bir yanıt sağlamak amacıyla gelişmiş bilgi teknolojileri çözümlerinin entegrasyonunu teşvik etmiştir. Dijital çözümlerin denizcilik iş operasyonlarının çeşitli yönlerine dahil edilmesi, operasyonel süreçlerin verimli bir şekilde yönetilmesini ve çalışanların iş verimliliğinin artırılmasını mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda, Marmara Bölgesi'nde faaliyet gösteren denizcilik işletmelerinde dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişki dinamik yetenekler teorisi çerçevesinde incelenmiştir. Araştırma bulguları, dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca bulgular, sektörde dijital dönüşüm stratejilerinin etkili bir şekilde uygulanmasının bilgi teknolojileri verimliliğini artırabileceğine işaret etmektedir ve denizcilik işletmeleri için stratejik yönelimler belirlemede önemli bir temel sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Teknolojileri, Dijital Dönüşüm, Denizcilik İşletmeleri, Bilgi Teknolojileri Verimliliği, Dinamik Yetenekler Teorisi.

ABSTRACT
THE EFFECT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF INTERNATIONAL SEA
TRANSPORTATION ENTERPRISES ON INFORMATION TECHNOLOGY
EFFICIENCY

Seda SARI

Maritime transport is a sector at the center of global trade, characterized by diverse stakeholders and complex business processes. Businesses in the sector operate in an uncertain and dynamic environment due to factors such as unpredictability of market conditions, increasing demands of service users, complex changes in the regulatory framework and rapidly evolving technologies. Under these challenging conditions, businesses need to constantly update their business development strategies in order to achieve a competitive market position and operate sustainably. However, traditional methods are insufficient to meet the ever-changing needs. In recent years, the emergence of digital Technologies has led to a significant paradigm shift in the way maritime operations are conducted, which has encouraged the integration of advanced information technology solutions to provide a strategic response to the challenges in the sector. The incorporation of digital solutions into various aspects of maritime business operations makes it possible to manage operational processes efficiently and increase the work efficiency of employees. In this context, the relationship between digital transformation and information technology efficiency in maritime businesses operating in the Marmara Region was examined within the framework of dynamic capabilities theory. The research findings show that there is a positive relationship between digital transformation and information technology efficiency. In addition, the findings indicate that effective implementation of digital transformation strategies in the sector can increase information technology efficiency and provide an important basis for determining strategic directions for maritime businesses.

Keywords: Information Technology, Digital Transformation, Maritime Business, Information Technology Efficiency, Dynamic Capabilities Theory.

ÖNSÖZ

Bu tezin geliştirilmesi sürecinde, uzmanlık alanındaki derin bilgi ve deneyimleriyle değerli yönlendirmelerde bulunan saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Harun YILDIZ’a, en içten teşekkürlerimi sunarım. Araştırma sürecinin her aşamasında sağladığınız rehberlik, destek ve yapıcı geri bildirimleriniz benim için yol gösterici olmuştur. Bu süreçteki değerli katkılarınız ve sunduğunuz profesyonel destek için minnettarım.

Ayrıca, tez savunma jürimde görev alan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Tarhan OKAN ve Doç. Dr. Alptekin DEVELİ’ye, tezimin değerlendirilmesi sürecindeki değerli katkıları için teşekkür ederim.

Son olarak, bu süreçte bana her zaman destek olan ve yanımda olan sevgili annem Sevgi SARI ve babam Salih SARI başta olmak üzere, tüm aileme ve sevdiklerime sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca, Batuhan TEZEL, Y. Müh. Artunç SARI ve Av. Batuhan SAKAOĞLU’na da katkı ve destekleri için özel teşekkürlerimi sunarım.

Bandırma, 2024

Seda SARI



İÇİNDEKİLER

Sayfa

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAYI	ii
ETİK BEYAN.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar	ix
ŞEKİLLER	x
KISALTMALAR	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

1. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ KAVRAMI.....	3
2. BİLGİ SİSTEMLERİ	5
2.1. Bilgi Yönetim Sistemi	6
2.2. Ofis Otomasyon Sistemi.....	7
2.3. Karar Destek Sistemi.....	7
2.4. Kurumsal Kaynak Planlama	8
2.5. Yönetici Destek Sistemi	9
2.6. İş Zekası.....	10
2.7. Yapay Zeka ve Uzman Sistemler	10
3. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ YETENEKLERİ	12
4. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VERİMLİLİĞİ	13
5. İŞLETMELERDE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ.....	15

İKİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL DÖNÜŞÜM

1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM KAVRAMI VE KAPSAMI	18
1.1. Nesnelerin İnterneti	20
1.2. Büyük Veri	21
1.3. Bulut Bilişim	21
1.4. Blok Zinciri	22
1.5. Robotik Süreç Otomasyonu	23
1.6. Siber Güvenlik.....	24
2. SEKTÖREL DÖNÜŞÜM	24
2.1. Otomotiv Sektörü	25
2.2. Finans Sektörü.....	27
2.3. Savunma Sanayi	28
2.4. Taşımacılık Sektörü.....	30
2.4.1. Kara yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Dijital Dönüşüm	31
2.4.2. Demir yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Dijital Dönüşüm.....	32

2.4.3. Hava yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Dijital Dönüşüm	33
2.4.4. Deniz yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Dijital Dönüşüm	34
2.4.4.1. Deniz yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Bilgi Teknolojileri	38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VERİMLİLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİ VE KURAMSAL YAKLAŞIMLAR

1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VERİMLİLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ	41
2. DİNAMİK YETENEKLER TEORİSİ BAĞLAMINDA DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VERİMLİLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİ	44

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE AMACI	46
2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE ÇIKTILARI	46
3. ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ VARSAYIMLAR VE SINIRLAR	47
4. ARAŞTIRMA MODELİ VE HİPOTEZ	47
5. ARAŞTIRMA EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ	47
6. VERİ TOPLAMA ARACI VE TEKNİKLERİ	48
7. VERİ TOPLAMA SÜRECİ	49
8. VERİLERİN ANALİZİ	49

BEŞİNCİ BÖLÜM

BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE YORUMLAR

1. DEMOGRAFİK VERİLERE İLİŞKİN DETAYLAR	50
2. DEĞİŞKEN DAĞILIMLARININ İNCELENMESİ	50
3. KEŞFEDİCİ FAKTÖR ANALİZİ	51
4. DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ SONUÇLARI	53
5. GÜVENİLİRLİK ANALİZİ	54
6. KORELASYON ANALİZİ	55
7. REGRESYON ANALİZİ	56
7.1. Hiyerarşik Regresyon Analizi	57
7.2. Ek Analizler	59

SONUÇ VE ÖNERİLER.....63

1. SONUÇ	63
2. ÖNERİLER	66
2.1. Bilimsel Çalışmalara Yönelik Öneriler	67
2.2. Sektör Uygulamalarına Yönelik Öneriler	68

KAYNAKÇA

EKLER.....99

TABLÖLAR

Tablo 1 : Bilgi Teknolojileri İşlevi.....	29
Tablo 2 : Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin Denizcilik Sektörüne Etkisi.....	35
Tablo 3 : Demografik Veriler Tablosu	50
Tablo 4 : Basıklık ve Çarpıklık Değerleri	51
Tablo 5 : Bilgi Teknolojileri Verimliliği Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları.....	52
Tablo 6 : Dijital Dönüşüm Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları.....	52
Tablo 7 : Ölçeklerin Güvenirlik Sonuçları	54
Tablo 8 : Korelasyon Analizi Sonuçları	55
Tablo 9 : Basit Doğrusal Regresyon Model Özeti	56
Tablo 10: Basit Doğrusal Regresyon Modelinin ANOVA Değerleri	56
Tablo 11: Değişkenler Arasındaki Katsayılar	57
Tablo 12: Hiyerarşik Regresyon Modelinin ANOVA Tablosu.....	58
Tablo 13: Hiyerarşik Regresyon Analizi Sonuçları	58
Tablo 14: Hipotez Sonucu	59
Tablo 15: Cinsiyete İlişkin t Testi Tablosu	60
Tablo 16: Medeni Duruma İlişkin Bağımsız Örneklem t Testi Tablosu	60
Tablo 17: Yaşa İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Tablosu	60
Tablo 18: Scheffe Testi Çoklu Karşılaştırmalar Tablosu	61
Tablo 19: Eğitim Durumuna İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Tablosu	61
Tablo 20: Scheffe Testi Çoklu Karşılaştırmalar Tablosu	62
Tablo 21: Mesleki Deneyime İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Tablosu.....	62

ŞEKİLLER

Şekil 1: Araştırma Modeli.....	47
Şekil 2: Ölçüm Modeline İlişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları	54



KISALTMALAR

BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BT	: Bilgi Teknolojileri
BZ	: Blok Zinciri
CFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
CFI	: Karşılaştırmalı Uyum İndeksi
DD	: Dijital Dönüşüm
EDI	: Elektronik Veri Değişimi
GFI	: Uyum İyiliği İndeksi
IIoT	: Endüstriyel Nesnelerin İnterneti
IoT	: Nesnelerin İnterneti
İHA	: İnsansız Hava Aracı
İKA	: İnsansız Kara Aracı
İSAA	: İnsansız Su Altı Aracı
KDS	: Karar Destek Sistemi
KKP	: Kurumsal Kaynak Planlama
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin
NFC	: Yakın Alan İletişimi
PCS	: Liman Topluluk Sistemi
RFID	: Radyo Frekansı Tanımlama
RMSEA	: Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü
RSO	: Robotik Süreç Otomasyonu
SRMR	: Standardize Edilmiş Ortalama Karekök
TLI	: Tucker-Lewis İndeksi
VIF	: Varyans Şişirme Faktörü
YDS	: Yönetici Destek Sistemleri
YZ	: Yapay Zeka

GİRİŞ

Dünya ticareti ve uluslararası yük taşımacılığı, ağırlıklı olarak deniz yolu taşımacılığı ile gerçekleştirilmektedir (Du ve diğerleri, 2023: 413). Deniz yolu taşımacılığı, gemiler, limanlar, terminaller gibi çeşitli bileşenlerden oluşan karmaşık bir ağ yapısını temsil etmektedir. Bu ağ yapısı, armatörler, denizcilik işletmeleri, denizcilik danışmanları ve benzeri paydaşların iş birliği ile faaliyet göstermektedir (Liu ve diğerleri, 2024: 1). Uluslararası ticaretteki engellerin azalması, yüksek taşıma kapasitesi, ekonomik verimlilik ve çeşitli yük taşıma esnekliği avantajları, deniz yolu taşımacılığını uluslararası ticari taşımacılığın tercih edilen bir yöntemi haline getirmektedir (He, Cao ve Hua, 2021: 1; Du ve diğerleri, 2023: 413).

Dijital bir stratejiye dayalı olarak işletme içinde veya işletmeler arasında dijitalleşmeyi yönlendiren gerekli dönüşümleri ifade eden dijital dönüşüm, deniz yolu taşımacılığında yer alan paydaşların çevresel ve ekonomik performanslarını iyileştirmek için fırsatlar sunmaktadır (Verhoef ve diğerleri, 2021; Jovic ve diğerleri, 2022: 1; Raza ve diğerleri, 2023: 3). Bu dönüşüm sürecinde, dijital teknolojilerin sağladığı yetenekler, iş modellerinde gerçekleştirilen yeniliklerin yönlendirilmesinde ve genel performansın artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Tijan ve diğerleri, 2021: 1; Zhang, Xu ve Ma, 2023: 531).

Bilgi teknolojileri, dijital dönüşüm sürecinde önemli bir role sahiptir (Harahap ve diğerleri, 2023: 372). Bilgi teknolojilerinin hızlı gelişimi, çeşitli iş faaliyetlerini destekleyen ve şekillendiren yeni sistemleri, yazılım uygulamalarını ve standartlarını beraberinde getirmiştir (Heilig, Lalla-Ruiz ve Voß, 2017; Harahap ve diğerleri, 2023: 372-373). Gerçek zamanlı veri analizi, otomatik sistemler ve bulut bilişim platformları gibi gelişmiş bilgi teknolojileri, işletmelerin günlük faaliyetlerini yürütmelerine, iş akışlarını düzenlemelerine ve bilgi yönetimi süreçlerini iyileştirmelerine yardımcı olmaktadır. Denizcilik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler de dijital dönüşüm sürecinde, stratejik planlama süreçlerini iyileştirmek, yeteneklerini ve zayıf yönlerini belirlemek ve küresel pazar zorluklarına yönelik çözümler geliştirebilmek amacıyla bilgi teknolojilerinden faydalanmaktadır. Bununla birlikte, teknolojiler iş modellerinde değer yaratma ve iş süreçlerinin kontrol edilebilirliğini artırmak için de kullanılabilmektedir (Yang ve Lin, 2023: 3; Al-Hargusi, 2024: 2).

Gelişen teknolojiler ve sürekli değişen iş ortamıyla birlikte denizcilik sektöründeki işletmeler, devam eden değişime yönelik stratejiler geliştirmektedir. Bu bağlamda, dijital dönüşüm stratejileri önemli bir işlev üstlenmektedir. Dijital dönüşüm stratejileri, denizcilik işletmelerinin iş süreçlerini yeniden yapılandırmak amacıyla bilgi teknolojileri altyapısına dayalı olarak şekillenmektedir. Dijital dönüşüm süreçlerini yönlendiren bu stratejiler, işletmelerin dijital teknolojik çözümleri edinme ve uygulama yeteneklerini doğrudan etkilemektedir (Pan ve Xu, 2024: 3665; Sakita, Helgheim ve Brathen, 2024: 20). Bu doğrultuda, deniz yolu taşımacılığı işletmelerinin, bilgi teknolojileri altyapılarını yeniden yapılandırmak amacıyla geliştirecekleri dijital dönüşüm stratejilerinin, bilgi teknolojileri verimliliğini artıracığı düşünülmektedir.

Hazırlanan çalışma, dinamik yetenekler teorisi çerçevesinde dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, Marmara Bölgesi'nin çeşitli illerinde faaliyet gösteren denizcilik işletme çalışanları üzerinde bir inceleme yapılmıştır. Uluslararası ticarete önemli bir taşıma yöntemi olarak görülen deniz yolu taşımacılığı, farklı alanlarda ve farklı hızlarda dijitalleşmektedir. Bu süreçte, sektörde faaliyet gösteren işletmelerin farkındalık düzeyi, dijital stratejileri benimsemeleri ve bilgi teknolojilerinin etkin kullanılması gibi unsurlara odaklanmaları önemli görülmektedir. Denizcilik işletmelerinin, dijital dönüşüm sürecinde karşılaştığı fırsat ve zorlukları algılaması ile bilgi teknolojileri kullanımının iş değerini artırması için yapılandırma yetenekleri geliştirmelerinin, bilgi teknolojileri verimliliğini artırıp artırmayacağını belirlemek amacıyla anket tekniği kullanılarak bir araştırma gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın birinci bölümünde, bilgi teknolojilerinin iş verimliliği üzerindeki etkileri incelenmiş, ikinci bölümde ise dijital dönüşümün işletmeler için önemi ele alınmıştır. Üçüncü bölümde, dinamik yetenekler teorisi bağlamında bilgi teknolojileri verimliliği ve dijital dönüşüm kavramlarının birbiriyle olan ilişkisi detaylı bir şekilde incelenmiştir. Dördüncü bölümde, araştırmada kullanılan hipotez ve ölçeklerle birlikte araştırma yöntemi açıklanmıştır. Beşinci bölümde ise araştırma kapsamında toplanan veriler analiz edilmiş ve bulgular yorumlanmıştır. Araştırma bulguları da çalışmanın sonuç bölümünde kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiş ve gelecekteki araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Bu bölümde öncelikle bilgi teknolojileri kavramı ve kapsamı açıklanmış, ardından bilgi teknolojileri yetenekleri ile bilgi teknolojileri verimliliği kavramları ele alınmıştır.

1. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ KAVRAMI

Bilgi, karar veya eylem için ilgili anlam, çıkarım ve girdi içeren bir mesaj olarak tanımlanmaktadır. Bilginin, doğruluk, güncellik ve uygunluk gibi temel özellikleri, etkin bir şekilde yönetilmesi ve kullanılmasını gerektirmektedir (Liew, 2007: 2). Bu gereksinimleri karşılamak amacıyla çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir. Bilgi teknolojileri (BT) olarak adlandırılan bu teknolojiler, kullanıcıların bilgiye erişimini kolaylaştıran aynı zamanda bilgiyi etkili bir şekilde işlemelerine ve paylaşımlarına olanak tanıyan araçlar, platformlar, sistemler sunmaktadır (Luftman ve Brier, 1999: 110; Perez-Lopez ve Alegre, 2012: 646).

Genellikle bir işletme tarafından kullanılan bilgisayar tabanlı bilgi sistemlerini ve bunların temelini oluşturan BT, “Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT)’nin” bir alt kümesi olarak kabul edilmektedir. BİT, bilgi devrimi bağlamında ortaya çıkan, 1990’lı yıllardan itibaren kademeli olarak gelişen iletişim teknolojileri ve yöntemleri olarak tanımlanmaktadır (Langdon, 2006; Guimares ve Belfo, 2019: 2). Esposito ve Mastroianni (2002: 45-47), BT’nin dört aşamalı bir gelişim sürecinden geçtiğini belirtmektedir; tanıtım, geliştirme, genişleme ve olgunluktur. 1990’lı yılların başlarına kadar süren tanıtım aşamasında BT, sınırlı kullanıcı kitlesi ve yüksek maliyetler nedeniyle geniş kitlelere ulaşamamıştır. 1990’lı yılların ilk yarısını kapsayan geliştirme aşamasında, teknik performansın iyileştirilmesine odaklanılmıştır. Teknik performanstaki iyileşme, 1990’lı yılların ikinci yarısını kapsayan genişleme aşamasında, bilgisayar sektöründeki yeniliklerle birlikte donanım fiyatlarının düşmesine ve BT’nin daha geniş çapta benimsenmesine olanak tanımıştır. Donanım maliyetlerinin düşmesi, çok yönlü arayüzlerin geliştirilmesi ve ağ bağlantılarının artmasıyla BT, sınırlı kullanım alanından çıkarak kitlesel olarak benimsenmiştir. 1990’lı yılların ikinci yarısında olgunluk aşamasına ulaşan BT, iletişim teknolojileri ve yöntemlerinin gelişimiyle birlikte BİT olarak da anılmaya başlamıştır.

Alter (2008), BT kavramını, bilginin oluşturulması, edinilmesi, saklanması, yayılması, geri alınması ve iletilmesi amacıyla bilgisayarlar, yazılımlar ve ağlar dahil olmak üzere teknolojik altyapının kullanımını kapsayan süreçler bütünü olarak tanımlamaktadır (Alter, 2008; Harahap ve diğerleri, 2023: 372). Benzer şekilde Langdon (2006), BT kavramını, karar alma süreçlerini, koordinasyonu ve kontrolü desteklemek amacıyla bilgi toplama, işleme ve dağıtma fonksiyonlarına sahip bir sistem olarak tanımlamaktadır (Langdon, 2006; Leckson-Leckey, Osei ve Harvey, 2011: 133).

BT, veri ve bilginin işlenerek anlamlı bir şekilde yapılandırılmasına olanak tanıyan teknolojiler bütünüdür (Liew, 2007: 2-3; Yuntian ve Wei, 2010). Brousseau ve Rallet (1998: 248-249) bu teknolojileri, BT araçları, telekomünikasyon araçları ve telematik araçlar olmak üzere üç ana kategoride sınıflandırmıştır. BT araçları, bilgisayarlar, sunucular, veritabanları gibi bilgi yönetimini kolaylaştıran teknolojileri kapsamaktadır. Telekomünikasyon araçları, iletişimin teknik olarak yönetilmesini kolaylaştıran telefon, faks ve e-posta gibi araçlardan oluşmaktadır. Telematik araçlar ise BT sistemlerini veya terminalleri birbirine bağlayarak süreçleri otomatikleştiren ve karar almayı destekleyen teknolojileri kapsamaktadır.

BT altyapısı, bilgi yönetimini ve uygulama süreçlerini destekleyen temel bileşenlerden oluşmaktadır (Shobande, Ogbeifun ve Tiwari, 2024: 1). Bu bileşenler arasında donanım, yazılım, ağ ve internet bulunmaktadır. Donanım bileşeni, bilgilerin işlenmesi ve uygulamaların çalıştırılması amacıyla kullanılan bilgisayarlar, yönlendiriciler, depolama aygıtları ve tarayıcılar gibi fiziksel cihazları içermektedir. Yazılım bileşeni, belirli bir görevi gerçekleştirmek için tasarlanmış uygulamaları ve veri tabanı yönetim sistemlerini kapsamaktadır (King, Grover ve Hufnagel, 1989: 88). Ağ bileşeni, bilgisayarlar ve diğer elektronik cihazlar arasında bilgi ve kaynak paylaşımını sağlayan yapıları içermektedir. İnternet ise bilgiye, iletişime ve çevrim içi hizmetlere hızlı ve yaygın erişimi sağlayan küresel bir ağ yapısı sunmaktadır (Sutrisno ve diğerleri, 2023: 588).

Yazında, BT altyapısının teknik ve insan unsurlarından oluştuğunu varsayan çalışmalar da bulunmaktadır. Teknik altyapı, donanım, yazılım, telekomünikasyon gibi somut BT kaynaklarını içermektedir. İnsan altyapısı ise BT kaynaklarını planlama,

uygulama, yönetme ve güvenliği sağlama süreçlerini geliştirmek için gereken bilgi ve becerileri kapsamaktadır (Weill ve Broadbent: 1988; Alami, 2024: 38).

BT iletişim, iş, eğitim dahil olmak üzere günlük hayatımızın çeşitli yönlerinde etkili olabilmektedir. Bu etkileşim, internete erişim sağlamak için bilgisayar veya cep telefonu gibi elektronik cihazların kullanılmasını, iletişim kurmak için elektronik posta alışverişini, çevrim içi aramaları, e-ticaret işlemleri ve diğer benzer faaliyetleri kapsamaktadır (Salutina, Platunina ve Vasileva, 2021: 888; Harahap ve diğerleri, 2023: 372).

BT, bilgi yönetiminin kolaylaştırılmasına, iş operasyonlarının otomatikleştirilmesine, iş verimliliğinin artırılmasına ve bilinçli kararlar alınmasının sağlanmasına hizmet eden, kurumsal sektörde yaygın olarak kullanılan bir araç olarak kabul edilmektedir. İşletmeler, diğer işlevlerinin yanı sıra müşteri verilerini işlemek, tedarik zinciri operasyonlarını kolaylaştırmak veya bilgisayar ağları aracılığıyla iletişim kurmak için de BT'den yararlanabilmektedir (Aksoy, 2012: 402-404; Harahap ve diğerleri, 2023).

2. BİLGİ SİSTEMLERİ

Bilgi sistemleri, bilgi üreten, kurumsal bilgi havuzuna katkıda bulunan ve karar alma süreçlerini destekleyen dijital ürünler olarak tanımlanmaktadır. Mulaydinov (2023: 33) tarafından belirtildiği üzere bilgi sistemleri, işletmelerin yeni iş stratejileri ve ürünleri geliştirmesine yardımcı olmak amacıyla bilgi oluşturma, düzenleme, depolama, yönetme ve dağıtma işlevlerini yerine getirmek üzere tasarlanmış bir dizi süreç, donanım, yazılım, nitelikli personel, altyapı ve standartlardan oluşmaktadır. Bu sistemler, işletmelerin operasyonel süreçlerini ve kaynak kullanımını iyileştirmelerine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Mulaydinov, 2023: 33).

Son on yılda, işletmelerde bilgi sistemlerinin rolü önemli değişikliklere uğramıştır. Başlangıçta sadece iş süreçlerinin desteklenmesi için kullanılan bir araç olarak görülen bilgi sistemleri, zamanla işletmelerin stratejik hedeflerine ulaşmalarını sağlayan bir araç haline gelmiştir. Bu değişimde, iş süreçlerini yeniden şekillendiren, verimlilik ve yenilikçilik olanağı sağlayan teknolojilerin gelişimi etkili olmuştur (Salmeron ve Bueno, 2006: 1012).

İşletme içinde birçok faaliyet birbiriyle ilişkilidir ve karşılıklı olarak birbirini etkileyebilmektedir. İşletmelerin, departman düzeyinde ya da daha geniş yönetim birimlerinde operasyonlarını sürdürebilmeleri için faaliyetlerin etkili bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir. İşletme içerisindeki faaliyetlerin etkili bir şekilde yürütülebilmesi için bilgi sistemlerinin kullanılması önemli bir gereklilik olarak görülmektedir. Bilgi sistemleri, işletmelerin işleyişi için gerekli olan temel bilgi ve kaynakların yönetiminin kolaylaştırılmasına yardımcı olmaktadır (Olson ve Lucas, 1982: 838; Powell ve Dent-Micallef, 1997). İşletmeler de karar destek sistemleri veya kurumsal kaynak planlama gibi bilgi sistemlerinden yararlanarak kaynak kullanımını artırmakta, maliyetlerini düşürmekte ve genel performanslarını iyileştirebilmektedir (Powell ve Dent-Micallef, 1997; Chae, Koh ve Park, 2018; Sidharta ve Rahmahwati, 2023: 1).

2.1. Bilgi Yönetim Sistemi

Bilgi yönetimi, işletmelerin bilgi kaynaklarını ve uzmanlıklarını tanımlamalarına, seçmelerine, düzenlemelerine, yaymalarına ve aktarmalarına yardımcı olan bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç, bilginin sistematik bir şekilde yapılandırılmasına olanak tanıyarak problem çözme, dinamik öğrenme, stratejik planlama ve karar alma gibi faaliyetlerin etkin bir şekilde yürütülmesini mümkün kılmaktadır (Ahoorani ve Banihashemi, 2011: 22).

BT, bilgi yönetim süreçlerine önemli katkılarda bulunan bir araç olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, Alavi ve Leidner (2001: 108) bilgi yönetim sistemlerini, işletme içinde ve işletmeler arasında bilgi yönetimini sistemleştirmek, geliştirmek ve hızlandırmak için modern bilgi teknolojilerinin kullanımı olarak tanımlamaktadır (Alavi ve Leidner, 2001; Kankanhalli ve Tan, 2004: 2).

Bilgi yönetim teknolojisi olarak portallar, örtük ve açık bilgiye merkezi bir erişim noktası sunarak kurumsal üyelerin hedeflerine ulaşmasını destekleyen özelleştirilmiş web siteleri olarak nitelendirilmektedir. Diğer bir teknoloji olan grup yazılımları, iş birliği içinde çalışan bireyler arasındaki iletişimi ve bilgi paylaşımını kolaylaştırmaktadır. Örneğin, konferans, internet, e-posta gibi araçlar aracılığıyla iletişim kurulabilmekte ve bilgi paylaşımı yapılabilir (Igbinoia ve Ikenwe, 2017: 32-33).

2.2. Ofis Otomasyon Sistemi

Ofis otomasyon sistemleri, bir ofis ortamında idari işlemleri desteklemek amacıyla entegre bilgisayar ve iletişim sistemlerinin kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Olson ve Lucas, 1982: 838). Ofis otomasyon sistemleri, geleneksel ofis yöntemlerini dönüştürerek, daha verimli ve etkili çalışma ortamı amaçlayan teknolojik çözümler sunmaktadır. Bu sistemler, fiziksel dosyalama ve manuel veri işleme gibi geleneksel yöntemlerin sınırlamalarını ortadan kaldırarak ofis ortamının modernizasyonuna olanak tanımaktadır (Yaghoubi ve Sargazi, 2014: 369).

İşletmelerde ofis otomasyon sistemleri, iş süreçlerini daha hızlı verimli hale getirmek için kullanılmaktadır. Bu sistemler, manuel işlemleri otomatikleştirerek hata oranlarının azaltılması ve iş süreçlerinin daha düzenli bir şekilde yürütülmesi süreçlerine destek olmaktadır. Aynı zamanda, veri yönetimini ve bilgi akışını iyileştirerek işletmelerin kaynaklarını daha etkili bir şekilde kullanmasına katkıda bulunmaktadır (Zhang ve diğerleri, 2024: 5).

Cardoso (2006: 152) çalışmasında, ofis otomasyon sistemlerini 18 farklı türde incelemiş ve dört temel kategoride sınıflandırmıştır; üretkenlik araçları, dijital iletişim araçları, grup yazılımı uygulamaları ve telekonferans sistemleridir. Bu kategoriler, ofis işlevselliğini artırmak ve iş süreçlerini iyileştirmek amacıyla kullanılan çeşitli araçları içermektedir. Üretkenlik araçları, yazılım uygulamalarından yararlanarak, e-posta, broşür ve resim gibi çeşitli çıktıları oluşturmak için kullanılabilmektedir. Dijital iletişim sistemleri, ağlar aracılığıyla kullanıcılar arasında hızlı ve etkili iletişimi destekleyen bir yapı sunmaktadır. Grup yazılımı sistemleri, bireyler arası iletişimin sağlanması, görevlerin planlanması ve iş birliği içinde çalışmayı kolaylaştıran sistemlerin kullanımını içermektedir. Telekonferans sistemleri ise farklı coğrafi konumlardaki bireyler arasındaki iletişimi ve iş birliğini kolaylaştırmak amacıyla kullanılan çeşitli teknolojileri içermektedir.

2.3. Karar Destek Sistemi

“Karar destek sistemi (KDS)”, karar vericilerin mevcut verileri kullanmalarına, modelleme yapmalarına ve yapılandırılmamış sorunları çözmelerine yardımcı olan etkileşimli bilgisayar sistemleri olarak tanımlanmaktadır. Bu sistemler ham veriler,

belgeler, kişisel bilgiler ve modeller gibi çeşitli bilgi kaynaklarından yararlanarak, karar alma süreçlerindeki karmaşıklığı yönetmede önemli bir rol oynamaktadır (Power ve Sharda, 2007; Hasan ve diğerleri, 2017: 154).

1960 ve 1970'ler gibi erken dönemlerde KDS'nin geliştirilmesinde ana odak, iş bağlamında yapılandırılmış kararların kolaylaştırılmasıyken, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte KDS'nin uygulama alanı önemli ölçüde genişlemiştir. Günümüzde, bu sistemler işletmelere, üretkenliği artırma, sürdürülebilirliği sağlama ve kaynak kullanımını optimize etme konularında yardımcı olacak veri odaklı içgörüler sunmaktadır. İşletmeler de bu içgörülerden yararlanarak karar alma süreçlerini daha etkili ve verimli bir şekilde yönetebilmektedir (Power ve Sharda, 2007; Fang, 2009; Hasan ve diğerleri, 2017: 154-155; Tonle ve diğerleri, 2024: 3).

Ayrıca KDS, çeşitli sistemleri bir araya getirerek kullanıcıların karar almalarına yardımcı olan bir yapı sunmaktadır. Baumeister ve Striffler (2015: 1-2), bu sistemleri dört kategoride sınıflandırmıştır. Bu kategorilerden, iletişim odaklı KDS, aynı görev üzerinde çalışanlar arasındaki iletişim faaliyetlerini desteklerken, veri odaklı KDS, veri analizine dayalı karar desteği sağlamaktadır. Bilgi odaklı KDS, karar vericilerin belirli bir alandaki problemleri için uygun çözümü önermektedir. Belge odaklı KDS ise belge erişimi ve yönetimi süreçlerini desteklemektedir (Power, 2004; Baumeister ve Striffler, 2015: 1-2).

2.4. Kurumsal Kaynak Planlama

Rashid, Hossain ve Patrick (2002), kurumsal kaynak planlama (KKP) sistemini, işletmenin tüm işlevsel alanları içinde ve genelinde gerçek zamanlı bilgi akışını bütünleştiren, merkezi bir veritabanının yapılandırılabilir bir yazılım mimarisi olarak tanımlamaktadır (Rashid, Hossain ve Patrick, 2002; Al-Amin ve diğerleri, 2023: 32). Hwang ve Min (2015: 542) ise KKP sistemini, işletmenin tüm kaynaklarının aynı hedef doğrultusunda çalışması için gözetim sağlayan kontrol paneli olarak ifade etmektedir.

İşletmelerde KKP sistemlerinin kullanımı, çeşitli iş süreçlerinin yönetilmesine ve denetlenmesine yardımcı olmaktadır. KKP sistemleri, envanter yönetimi, muhasebe, insan kaynakları ve müşteri ilişkileri gibi iş süreçlerini tek bir entegre platformda bir araya getirerek çeşitli yazılım paketlerine veya manuel veri girişine olan ihtiyacı ortadan kaldırmaktadır. Bu entegre yapı, işletmelere zaman ve maliyet açısından tasarruf

sağlamaktadır. Ayrıca, çalışanlar da bu sistemler aracılığıyla kişiselleştirilmiş raporlar oluşturabilmekte, performans göstergelerini analiz edebilmekte ve stratejik kararlar alabilmektedir (Aremu, Shahzad ve Hassan, 2020: 29; Febrianto ve Soediantono, 2022: 5).

KKP sistemleri, işletmelerin finans, teknoloji ve insan gibi önemli kaynaklarını etkin bir şekilde yönetmelerine de yardımcı olmaktadır. Bu kaynakların etkili yönetimi, iş verimliliğinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır. Kaynak optimizasyonu yoluyla elde edilen verimlilik artışı, departmanlar arası iş birliğini teşvik ederek veri odaklı karar alma süreçlerini desteklemektedir (Hwang ve Min, 2015: 543-544; Aremu, Shahzad ve Hassan, 2020: 29; Febrianto ve Soediantono, 2022: 5).

2.5. Yönetici Destek Sistemi

Yönetici destek sistemi (YDS), üst düzey yöneticilere stratejik karar verme ve diğer yönetici sorumluluklarıyla ilgili iç ve dış bilgilere erişim imkanı sunan sistem olarak tanımlanmaktadır. YDS, iç ve dış kaynaklardan elde edilen verileri entegre ederek, analitik yetenekleri ve alternatif senaryo değerlendirme seçeneklerini bir araya getirmektedir. Bu doğrultuda yöneticilere daha bilinçli karar almaları için yardımcı olmaktadır (Nord ve Nord, 1995: 29-30).

YDS, yöneticilere kurumsal hedeflerle ilgili dahili ve harici bilgi kaynaklarına erişim imkanı sunarak, bilgi temelli kararlar alma süreçlerini desteklemektedir. Bu sistemler, iş performansına dair genel bir bakış sağlayarak yöneticilerin eğilimleri ve potansiyel sorunları hızlı bir şekilde tespit etmelerini mümkün kılmaktadır. Ayrıca, YDS'nin sunduğu gelişmiş grafik analizleri ve veri görselleştirme araçları, yapılandırılmamış karar alma süreçlerinde yöneticilere rehberlik ederek stratejik bilgi yönetimini etkin kılmaktadır. Yöneticiler bu sistemler aracılığıyla, stratejik planlama, performans takibi ve karar alma süreçlerini daha verimli hale getirebilmektedir (Parulian ve diğerleri, 2023: 312).

Rockart ve De Long (1988: 38), otuz farklı işletmede YDS kullanıcılarıyla yaptıkları görüşmelere dayanarak, YDS'nin sağladığı üç temel avantajı tanımlanmışlardır. İlk olarak, YDS'nin yöneticilerin iş düşünme biçimini değiştirebildiği ve geliştirdiği belirtilmektedir. İkinci olarak YDS, yöneticilere daha iyi planlama ve

kontrol yetenekleri sağlamaktadır. Son olarak da sistem, yöneticilerin zamanlarını verimli kullanmalarına olanak tanımaktadır (Rockart ve De Long, 1988: 38; Vandenbosch, 1999: 80).

2.6. İş Zekası

İşletmeler, iş süreçlerini desteklemek ve operasyonel verimliliği artırmak amacıyla uzun vadeli yatırımlar gerçekleştirmektedir. Bu yatırımlar sonucunda, BT'nin analitik karar verme süreçlerinde sağladığı destek giderek daha önemli hale gelmektedir. Bu bağlamda, iş zekası, işletmelere verileri detaylı bir şekilde analiz etme imkanı sunarak, elde edilen bilgiler doğrultusunda en uygun stratejileri belirlemelerine yardımcı olmaktadır (Popovic ve diğerleri, 2014: 270).

İş zekası, işletmelerin veri analizi ve karar alma süreçlerini destekleyen bilgi sistemleri olarak tanımlanmaktadır. İş zekası sistemleri, işletme içinde stratejik karar almayı yönlendirebilecek anlamlı içgörüler ve eyleme geçirilebilir bilgiler sağlamak için verilerin toplanması, analiz edilmesi, yorumlanması ve paylaşılması süreçlerine destek olmaktadır (Bharadiya, 2023: 124).

İş zekası sistemleri, mevcut verileri analiz ederek, kullanıcılara farklı bilgi formatlarında raporlar ve gösterge tabloları sunma özelliklerine sahiptir. Verilerin grafikler, çizelgeler ve panolar gibi görsel formatlarda sunulması bilgiyi daha anlaşılır ve erişilebilir hale getirir. Bu özellikler, veri analizini ve raporlama süreçlerini iyileştirerek stratejik karar alma süreçlerinin geliştirilmesine yardımcı olur (Hmoud ve diğerleri, 2023: 2).

2.7. Yapay Zeka ve Uzman Sistemler

Yapay zeka (YZ), canlıların bilişsel süreçlerini taklit edebilen bilgisayar algortimaları olarak tanımlanmaktadır. Bu algortirmalar, öğrenme, anlama, tahmin etme, problem çözme, öneri sunma ve karar verme gibi görevlerin yerine getirilmesine yardımcı olmaktadır (Khaleel, Ahmed ve Alsharif, 2023: 32). Zhang ve diğerleri (2020), doğal dil işleme, makine öğrenimi, uzmanlar sistemler ve bilgisayarla görmeden oluşan dört boyutlu modelin, YZ yönetimsel alanında kullanılan en yaygın çerçeve olduğunu varsaymaktadır.

De Bruyn ve diğlerleri (2020), YZ teknolojilerini dar ve genel olmak üzere iki kategoride sınıflandırmaktadır. Dar YZ, belirli işleri yürütmek veya sorunları ele almak için oluşturulan bilgisayar sistemlerini kapsamaktadır. Bu sistemler, belirlenmiş görevleri yerine getirmede insanlardan daha iyi performans göstermektedir. Genel YZ ise insan benzeri zekaya ve bir insanın yapabildiğı herhangi bir işi başarma kapasitesine sahip sistemleri içermektedir. Genel YZ'nin, dar YZ'ye kıyasla daha geniş ve uyarlanabilir bilişsel yeteneklere sahip olduğu belirtilmektedir (De Bruyn ve diğlerleri, 2020; Akour ve diğlerleri, 2024: 102).

Uzman sistemler ise kullanıcılara, önceden edinilmiş bir dizi deneyim ve modelden yararlanarak problem çözmeye yönelik öneriler sunmaktadır (Pannu, 2015: 79). Buchanan ve Smith (2003) uzman sistemleri, bilgi birikimini kullanarak belirli bir görev alanlarındaki sorunları çözmeye uzman düzeyinde yetkinliğe sahip YZ programları olarak tanımlamaktadır (Buchanan ve Smith, 2003; Spring, Faulconbridge ve Sarwar, 2022: 593).

Chandrasekaran (1986), uzman sistemlerin bilgi tabanı ve çıkarım motoru olmak üzere iki bölümden oluştuğunu belirtmektedir. Bilgi tabanı, belirli alanda uzman kişiler tarafından kabul edilen görev alanı, yargısal performans ve deneyim bilgilerini içermektedir. Çıkarım motoru ise bilgi tabanı verilerinden yararlanarak süreç hakkında karar alınmasına destek olmaktadır.

Uzman sistemler ve YZ teknolojilerinin birlikte kullanımı işletmelere çeşitli faydalar sağlamaktadır. YZ teknolojileri işletmelerin büyük miktardaki verileri hızlı ve verimli analiz etme yeteneğini geliştirirken, uzman sistemler, derin alan bilgisine ve karar alma becerilerine katkıda bulunmaktadır. Bu iş birliği işletmelerin, günlük faaliyetlerini ve karar alma süreçlerini iyileştirmelerine olanak tanımaktadır. Örneğin, bir işletme YZ teknolojilerinden yararlanarak, tedarik zinciri verilerini analiz ederek talep tahminlerinde bulunabilir. Uzman sistemler ise tedarik zinciri yönetim süreçlerinde uzmanlık gerektiren kararların alınmasına yardımcı olabilir, danışmanlık sağlayabilir (Wamba-Taguimdje ve diğlerleri, 2020: 1899).

3. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ YETENEKLERİ

BT, işletmelerin yenilik yapma kapasitesini ve yenilikleri uygulama becerisini artırarak dinamik yetenekler geliştirmesine olanak tanımaktadır. BT yetenekleri, işletmelerin hızla değişen iş ortamlarına yanıt vermek için BT kaynaklarını ve yeteneklerini diğer kurumsal kaynak ve yeteneklerle birlikte kullanma becerisi olarak tanımlanmaktadır (Bharadwaj, 2000; Coltman ve diğerleri, 2015: 92-93)

BT yetenekleri, işletmelerin çeşitli performans göstergelerini geliştirmek için diğer kaynaklarla birlikte BT tabanlı kaynakları kullanma ve keşfetme yeteneğini ifade eder. Bu yetenekler, BT kaynaklarından en iyi şekilde yararlanmak için gerekli olan yönetim becerilerini ve mevcut teknolojileri kullanarak uygulama geliştirmek, işletmek ve hizmet sunmak için teknik BT becerilerini kapsar. Bu beceriler, işletmelerin değişen koşullara uyum sağlamalarına ve stratejik hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olur (Ross, Beath ve Goodhue, 1996; Bharadwaj, 2000: 171; Santhanam ve Hartono, 2003; Nwankpa ve Roumani, 2016; Ahmadi ve Letter, 2021: 7; Wei, Ke ve Wei, 2024: 7988).

BT yeteneği, teknik altyapı, insan kaynakları ve bilgi yönetimi gibi çeşitli bileşenleri kapsamaktadır (Bharadwaj, 2000; Ahmadi ve Letter, 2021: 7). BT altyapıları, kurumsal program ve hizmetlerin temeli olarak ifade edilmektedir. Bharadwaj, Sambamurthy ve Zmud (1999: 381), iş stratejilerini şekillendirmek için BT'den yararlanan işletmelerin, kullandıkları BT altyapısının iş fırsatlarının kapsamını ve çeşitliliğini etkilediğini varsaymaktadır. BT altyapı yeteneği, işletmelerin farklı sistemleri entegre etmesine ve gelişen iş ihtiyaçlarına yanıt olarak yeni sistemleri benimsemesine, uygulamasına ve mevcut sistemlerini iyileştirmesine olanak tanımaktadır. İşletmeler de BT altyapı yetenekleri oluşturarak, veri yönetimi hizmetlerini ve mimarilerini, ağ iletişim hizmetlerini ve uygulama portföyünü ve bilgi sistemi uygulamalarına yönelik hizmet yönetimlerini iyileştirebilmektedirler (Bharadwaj, 2000: 172; Chen ve Tsou, 2012: 74).

Mithas, Ramasubbu ve Sambamurthy (2011: 239-240), BT bilgi yönetimi yeteneklerini, bilginin sürekli olarak üretilmesini, paylaşılmasını ve korunmasını artıran beceriler olarak tanımlamaktadır. BT bilgi yönetimi yetenekleri, işletmelerin rekabet avantajı elde etmek için bilgi ve uzmanlığı yakalama ve uygulama süreçlerini daha iyi yönetmelerini sağlayan kurumsal varlık ve kaynakları içermektedir.

İnsan kaynakları, işletme varlık tabanının önemli bileşenlerinden biridir. İşletmeler, potansiyel çalışanları belirlemek, mevcut çalışanların kayıtlarını tutmak ve çalışanların becerilerini geliştirmeye yönelik BT insan kaynakları yetenekleri oluşturarak değer yaratabilirler (Bharadwaj, 2000: 173).

BT yönetimi, işletmelerin BT kaynaklarından yararlanarak stratejik hedeflere ulaşılması, proje yönetimi uygulamalarının kullanılması, standartlaştırılması ve kontrollerin planlaması ile ilgili faaliyetlerin yönetilmesini kapsamaktadır. BT yönetimi yeteneği, işletmelerin BT kaynaklarının yönetimi, kontrolü, yeniden yapılandırılması yeteneklerini ifade etmektedir (Park, El Sawy ve Fiss, 2017: 654-658).

Hecht, Wittges ve Krcmar (2011: 4) çalışmasında BT yeteneklerini, iki temel analiz düzeyinde ele almaktadır; işlevsel ve stratejik. İşlevsel düzey, BT yeteneklerinin günlük operasyonel süreçler ve işleyişle ilgili yönlerini ifade eder. Bu düzeyde, BT'nin planlama, sistem geliştirme, destek ve operasyon süreçlerinin nasıl yürütüldüğüne odaklanılır. Bu süreçlerin etkinliği, BT'nin operasyonel verimliliğini ve kalitesini belirler. Ancak, doğrudan işletme performansı ile ilişkilendirilemez. Stratejik düzey ise BT yeteneklerinin işletmenin uzun vadeli hedeflerine nasıl katkıda bulunduğunu ve stratejik avantaj sağladığını inceler. Bu düzeyde, BT'nin işletmeye rekabet avantajı kazandırma, yenilik getirme ve operasyonel verimliliği artırma gibi stratejik amaçlara hizmet etme kapasitesi değerlendirilir.

4. BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VERİMLİLİĞİ

Verimlilik, mevcut kaynakların en iyi şekilde kullanılmasıyla arzu edilen bir sonuca mümkün olan en etkili ve ekonomik şekilde ulaşmayı ifade etmektedir. İşletme veya süreç içindeki verimlilik, israftan kaçınırken, emek, zaman, finans ve malzemeler gibi kaynakların en iyi şekilde kullanılmasını içermektedir. Bu durumda, varlık veya süreç maliyetleri minimize edilmekte, zaman dilimi kısaltılmakta ve kaynak kullanımı azaltılmaktadır (Sutrisno ve diğerleri, 2023: 586; Touriano ve diğerleri, 2023: 541).

İş verimliliği, bir uygulamanın belirli bir zaman dilimi içinde kullanıcıların verimliliğini artırma ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Torkzadeh ve Doll, 1999). BT, iş verimliliğini artırmak için etkili bir araç olarak görülmektedir. BT'nin iş süreçlerine dahil edilmesinin çalışanların performansı üzerinde çeşitli etkileri olabilmektedir. BT'nin

Çalışanların iş verimliliği üzerindeki etkisi “bilgi teknolojileri verimliliği” kavramıyla ifade edilmektedir (Torkzadeh ve Doll, 1999; Tren ve Erdem, 2017: 93; Alami, 2024).

Touriano ve diğerleri (2023: 541), iş verimliliğini artırmayı amaçlayan çeşitli yöntemler önermektedir. İlk yöntem, tekrarlanan veya zaman alan görevleri otomatikleştirmek için teknoloji ve yazılımın kullanımını ierren otomasyona yönelmektir. Önerilen bir diğer yöntem ise mevcut iş süreçlerinin analiz edilmesini, iyileştirilmesi gereken kaynakların belirlenmesini ve verimliliği artıracak değişikliklerin uygulanmasını gerektirmektedir. Son olarak, iş süreçlerindeki verimliliği artırmak için uygun ve ilgili teknolojilerin benimsenmesini önermektedir.

BT, bilginin alınmasını hızlandırma, tekrarlanan görevleri otomatikleştirme, ekipler arası iş birliğini ve iletişimi geliştirme ve karar verme becerisini yükseltme potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda, işletmelerde proje yönetimi yazılımı, karar destek sistemleri ve diğital iletişim araçları gibi çeşitli teknolojik araçların kullanılması, çalışanların iş verimliliğini artırabilir (Bensghir, 1996).

BT, kapsamlı ve gelişmiş veri analizini kolaylaştırabilir. İşletmeler, ileri veri analiz teknikleri ve makine öğrenimi algoritmalarından yararlanarak bilgi sistemleri tarafından üretilen veriler üzerinde veri analizi yapabilirler. Bu süreç, daha etkili ve stratejik kararlar almayı kolaylaştırabilir (Alkadi, Alkadi ve Totaro, 2003).

BT, ekip yeleri arasında etkili iletişimin sağlanması ve iş birliğinin geliştirilmesinde önemli bir işlev üstlenmektedir. Dijital olarak birbirine bağlı çalışma ortamında çalışanlar, fiziksel mesafeye bakılmaksızın kolaylıkla bilgi alışverişinde bulunabilir ve iş birliği içerisinde çalışabilirler. İşbirlikçi uygulamalardan, e-posta, sohbet platformları ve video konferans araçlarının kullanımı yoluyla zamansal ve mekansal kısıtlar olmadan iletişim kolaylaştırılabilmektedir (Alkadi, Alkadi ve Totaro, 2003; Aksoy, 2005: 59-60).

Çalışanlar, işletme içindeki bilgi teknolojilerinin kullanımı ile bilgilere, belgelere ve diğer kaynaklara erişme becerisine sahip olmaktadır. Örneğin, bilgi yönetim sisteminin kullanılması, çalışanların gerekli bilgilere kolay bir şekilde ulaşmalarına olanak tanır. Bilgi alımının otomatikleştirilmesi, manuel arama gerekliliğini en aza indirir ve zaman yönetimini iyileştirir (Mller, Fay ve Vom, 2018; Sidharta ve Rahmahwati, 2023: 2).

BT, performans yönetimini geliştirmede de önemli bir rol oynamaktadır. BT tabanlı performans yönetim sistemleri, şletmelerin çalışan performansını daha sistematik ve veri odaklı bir şekilde izleyip değerlendirmesine olanak tanımaktadır. Bu sistemler, performansın daha doğru ve nesnel olarak ölçölmesini sağlayarak çalışanlara kapsamlı ve yapıcı geri bildirim sunulmasını kolaylaştırmaktadır (Uysal, 2015: 33). Ayrıca, BT uygulamaları çalışanlara uzaktan ve esnek çalışma imkanı sunarak, görevlerin daha esnek zaman dilimlerinde yerine getirilmesini mümkün kılmaktadır. Görevlerin yürütölmesinde esneklik sağlanması, uzaktan çalışmayı desteklerken, bireysel verimliliğin artırılmasına ve teknolojik araçların verimli kullanımına olanak tanımaktadır (Aksoy, 2012: 404).

5. İşLETMELERDE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Günümüzün değişken ve gelişen iş ortamında bilgi, şletmeler için değer yaratan kaynaklardan biri olarak kabul edilmektedir (Eroshkin ve diğerleri, 2017: 609). Bilgi işlemenin karmaşıklığı ve yönetimin farklı düzeylerinde bilgi oluşturma ihtiyacı, şletmeleri BT kullanımına yönlendirmektedir. şletmeler de operasyon yönetiminden, yönetsel kararların alınmasına yardımcı olmaya kadar çeşitli görevleri kolaylaştırmak için BT'den yararlanmaktadır (Liew, 2007: 3; Eroshkin ve diğerleri, 2017: 609; Borisova ve diğerleri, 2019: 104).

BT, dijital ve elektronik teknolojiler aracılığıyla bilginin işlenmesi, iletilmesi ve yönetimi ile ilgili geniş kapsamlı bir kavramdır (Lu ve Ramamurthy, 2011: 932-933). BT, şletmelere veri ve bilgileri toplama, depolama, işleme ve yayma yeteneği sağlayan geniş bir iletişim, yazılım ve donanım araçları yelpazesini kapsamaktadır. BT örnekleri arasında sunucular, iş istasyonları ve mobil cihazlar gibi bilgisayar donanımlarının yanı sıra iş zekası araçları, bilgi yönetimi sistemleri ve kurumsal kaynak planlama araçları gibi yazılım programları yer almaktadır (Bensghir, 1996; Lu ve Ramamurthy, 2011).

BT altyapısı, şletmelerin bilgiyi edinme, işleme ve kullanma becerisine katkıda bulunan eserler, araçlar, tesisler, teknolojiler ve kaynaklar kümesi olarak tanımlanmaktadır. Bu bileşenlerin ve ilgili faaliyetlerin, iş akışlarının iyileştirilmesini sağlamak ve teknolojik güncellemelere yatırım yapmak için önemli kaynaklara ihtiyaç duyduğu görölmektedir (Chanopas, Krairit ve Ba Khang, 2006: 633-634).

Cassia, Costa ve De Oliveira Neto (2024), BT altyapısının stratejik kararlar doğrultusunda yapılandırılmasının önemine dikkat çekmektedir. Bu yapılandırma süreci de genellikle karmaşık süreçler ve zorluklar içermektedir. Ancak, stratejik planlamalar çerçevesinde uygulanan yapılandırmalar, operasyonel süreçleri ve çalışan verimliliğini artırabilmektedir.

Stratejik planlamaların oluşturulması, işletmelerin yeni trendleri ve teknolojik gelişmeleri algılamalarını sağlayarak, bu değişimlerden doğan fırsatları değerlendirmelerine yönelik kararlar almalarına katkı sunmaktadır. İşletmeler, stratejik planlarını düzenli olarak gözden geçirip güncelleyerek, dış çevredeki değişimlere uyum sağlayabilmektedirler (Özdemir, 2018). Kocaoğlu ve Gülsün (2004: 48-49), stratejik planlamayı geliştirmek, karar almayı kolaylaştırmak, bilgiye gerçek zamanlı erişimi sağlamak ve işletme departmanları arasında iş birliğini artırmak için BT yararlanılması gerektiğini belirtmektedir. BT'nin teknolojik bir yenilik olarak stratejik planlamaya dahil edilmesi işletmelerin performanslarını artırabilmektedir.

BT, işletmelerin değişiklikleri analiz etmek, fırsat veya riskleri yakalamak ve bu fırsatlardan yararlanmak için ihtiyaç duydukları araç ve yetenekleri sunmaktadır. İş zekası araçları, analiz yazılımları ve pazar araştırma platformları gibi BT çözümleri, pazar eğilimleri, rakip davranışları ve müşteri tercihleri hakkında değerli bilgiler sunmaktadır. İşletmeler de bu bilgilerden yararlanarak stratejik kararlar alabilmektedir (Borisova ve diğerleri, 2019: 104; Adama ve diğerleri, 2024: 1274).

BT'nin iş operasyonlarına uygulanması işletmelerin, hizmet kalitelerini ve iş süreçlerinin verimliliğini artırmalarına yardımcı olmaktadır. İşletmeler BT uygulamalarını kullanarak bilgi yönetimini, iç ve dış iletişimi ve bilgiye erişebilirliği iyileştirmektedir. BT, işletmelerin pazar ihtiyaçlarına göre daha yenilikçi ürün ve hizmetler geliştirmelerine de olanak tanımaktadır (Rachmad, 2022; Fajri ve diğerleri, 2024: 278).

BT, iletişim kurmayı, iş birliği yapmayı ve veri işlemeyi kolaylaştırabilir. Örneğin, bulut tabanlı platformlar, işletmelerin ihtiyaç duydukları bilgilere hızlı ve esnek bir şekilde erişme imkanı sunar. Büyük veri teknolojileri, veri kümelerinden iç görüler elde edilmesine ve bu verilere dayalı stratejik kararlar alınması için olanak tanır. YZ ise

tekrar eden görevleri otomatikleştirerek verimliliği artırabilir (Groenewald ve diğerleri, 2024: 33).

BT, işletmelerin operasyonlarını kolaylaştırmasına, maliyetleri azaltmasına, üretim ve verimliliği artırmalarına yardımcı olabilir. Örneğin, kurumsal kaynak planlama sistemleri finans, satın alma veya üretim gibi temel işletme faaliyetlerinin yürütülmesine destek olabilir. Müşteri ilişkileri yönetim sistemleri ise işletmelerin müşterileriyle olan ilişkilerini daha iyi yönetmelerine ve müşteri memnuniyetlerini artırmaları için fırsat sunar (Hendrick, Singhal ve Stratman, 2007: 65-67).

BT işletmelerin yenileşim süreçlerini geliştirmelerine ve hızlandırmalarına önemli katkılar sağlamaktadır. BT uygulamaları, işletmelere müşterilerden veya iş ortaklarından geri bildirim alma, iş birliğini kolaylaştırma ve kapsamlı bilgi kaynaklarına erişim sağlama konusunda dijital platformlardan yararlanma imkanı sunmaktadır. Dijital platformlar aracılığıyla veri analizi yapan işletmeler, tüketici eğilimlerini ve müşteri gereksinimlerini belirleyebilmektedir. Bu bağlamda, stratejik kararlar alabilmektedir (Sutrisno ve diğerleri, 2023: 586-587).

Olabode ve Onikoyi (2024), işletmelerin BT kullanımı sonucunda çeşitli risk ve engellerle karşılaşabileceğine dikkat çekmektedir. BT sistemlerinin kurulumu zor, bakımı pahalı olabilir ve kullanımı uzmanlık bilgisi gerektirebilir. Ayrıca BT sistemlerinin siber saldırılara ve veri ihlallerine karşı savunmasız olması, işletmelere ciddi mali ve itibarla ilgili zararlar verebilir.

İKİNCİ BÖLÜM

DİJİTAL DÖNÜŞÜM

Bu bölümde dijital dönüşüm kavramı ve kapsamı detaylı olarak açıklanmıştır. İlgili tezin konusunu oluşturan deniz yolu taşımacılığı işletmelerinin, dijital dönüşüm süreçlerinin bilgi teknolojileri verimliliği ile olan ilişkisi bu bölümde incelenmiştir.

1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM KAVRAMI VE KAPSAMI

Dijital teknolojiler, iş süreçlerinin iyileştirilmesi için yeni fırsatların ortaya çıkmasına öncülük etmektedir. Bu durum, işletmeleri dijital bir dönüşümle tanıştırmak amacıyla mevcut iş süreçlerinin yeniden tasarlamasını gerektiren çabaların artmasına neden olmaktadır (Kubrak, Milani ve Nava, 2023: 205). Dijital dönüşüm (DD), dijital teknolojilerin kullanılmasıyla mevcut iş modellerinin genişletilmesini, işletme yapılarının dönüştürülmesini, kaynak kullanımının iyileştirilmesini ve paydaşlarla olan ilişkilerin yeniden değerlendirilmesini içeren bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Heilig, Lalla-Ruiz ve Voß, 2017: 4; Kargas ve diğerleri, 2023: 2).

Dijital dönüşüm kavramı, genellikle dijitalleşme kavramıyla karıştırılmaktadır (Klein, 2020: 998). Verhoef ve diğerleri (2021: 891) dijitalleşme kavramını, analog bilgilerin otomatik süreçler ve işlemler kullanılarak dijital forma dönüştürülmesi süreci olarak tanımlamaktadır. Sanchez-Gonzalez ve diğerleri (2019) ise dijitalleşme kavramını, bir işletmenin iş modelini geliştirmek ve değer önerilerini artırmak amacıyla fırsatları tanımlamak ve bu fırsatlardan yararlanmak için dijital teknolojileri kullanma yönündeki çabası olarak tanımlamaktadır. Dijitalleşme için temel teknolojiler olarak kabul edilen “nesnelerin interneti, bulut bilişim ve büyük veri” işletmelere iş modelleri geliştirme yetenekleri sağlamaktadır (Sanchez-Gonzalez ve diğerleri, 2019; Chin, Marasini ve Lee, 2023: 13). Dijitalleşme sürecinde meydana gelen teknolojik yeniliklerin ve iş modellerindeki değişikliklerin, dijital dönüşümü hızlandırdığı varsayılmaktadır (Yang ve Lin, 2023: 4).

DD, dijital teknolojiler tarafından yönlendirilen ve iş mantığı ile süreçlerini yeniden yapılandırmak amacıyla temel yetkinliklerin stratejik kullanımını gerektiren kapsamlı bir dönüşüm sürecidir (Vial, 2019; Zhang, Xu ve Ma, 2023: 531). Yazında, DD’nin çeşitli tanımları bulunmaktadır. Gupta ve Bose (2022) tarafından DD, dijital

teknolojilerin bir işletmenin operasyonları, stratejileri, ürün ve hizmetleri de dahil olmak üzere tüm yönlerine dahil edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Gupta ve Bose, 2022; Sreenivasan ve Suresh, 2023: 278). Li ve diğerleri (2018: 1130) tarafından ifade edildiği üzere DD, bilgi teknolojilerinin bir işletme içindeki yapı, süreçler ve bilgi akışı üzerindeki etkisidir. Nadkarni ve Prugl (2021: 237) ise DD'yi, hem teknolojilerin benimsenmesini hem de iş modelinin yetkinliklerinin, yapılarının, süreçlerinin ve bileşenlerinin insan odaklı bir şekilde dönüştürülmesi olarak tanımlamaktadır.

Matt, Hess ve Benlian (2015) tarafından ifade edildiği üzere DD, işletmelerin yeni teknolojilere uyum sağlaması ve bu teknolojileri iş süreçlerine entegre etmesiyle ürünlerin, süreçlerin ve işletme yapılarının dönüşümüne odaklanan bir stratejidir. Bu stratejinin temel unsurları arasında teknoloji kullanımı, değer oluşturma, yapısal değişiklikler ve finansal değerlendirme yer almaktadır. Teknoloji kullanımı, işletmelerin yeni teknolojilere yönelik yaklaşımlarını belirlemelerini ve bu teknolojilerden nasıl fayda sağlayabileceklerini değerlendirmelerini gerektirmektedir. Değer oluşturma, ürün veya hizmetlerin yeniden tasarlanması, iş süreçlerinin iyileştirmesi ve dijital değer tekliflerinin sunulması süreçlerini kapsamaktadır. Yapısal değişiklikler, dijital dönüşümün işletme yapısında meydana getirdiği düzenlemeleri içermektedir. Finansal değerlendirme ise DD stratejilerinin uygulanması için gerekli finansal kaynakların yönetilmesini kapsamaktadır (Matt, Hess ve Benlian, 2015).

Dijital dönüşüm, yeni iş fırsatları yaratmak, operasyonel verimliliği artırmak ve müşterilere daha iyi değer sunmak amacıyla geleneksel iş modellerini, süreçlerini ve operasyonlarını dönüştürmek için dijital teknolojilerin kullanılmasını içermektedir. Teknolojik ilerlemelerin olduğu çağda, DD işletmelerin gelişen iş ortamında rekabetçi ve başarılı olabilmeleri için temel bir strateji haline gelmektedir (Li, 2022: 29).

Heilig, Lalla-Ruiz ve Voß (2017: 5-6), işletmelerde dijital teknolojilere, çalışanların dijital becerilerine ve dijital dönüşüm stratejilerine yapılan yatırımların, performans ve sürdürülebilirlik üzerinde önemli bir etkisi olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, dijital dönüşüm sürecinin başarılı bir şekilde yönetilmesi, teknolojik altyapının güçlendirilmesini, çalışanların dijital yetkinliklerinin artırılmasını ve stratejik yönetim yaklaşımlarının benimsenmesini de içermektedir.

1.1. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things - IoT), internete bağılı sensörler veya yazılımlarla donatılmış fiziksel cihazlardan oluşan, cihaz ekosistemindeki değişikliklere göre izleme ve otomasyona olanak sağlayan bir ağ olarak tanımlanmaktadır (Ande ve diğerleri, 2020: 2). IoT, geleneksel cihazların ötesinde internet bağlantısını genişleterek, nesnelerin internet üzerinden izlenmesini ve kontrol edilmesini sağlamaktadır (Jabbar, Tiew ve Shah, 2024: 82).

IoT, donanım ve yazılım bileşenlerini içermektedir. Donanım bileşeni, Radyo Frekans Tanımlama (Radio Frequency Identification - RFID), Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication - NFC) ve sensör ağlarını kapsamaktadır. RFID, nesnelerin kimliğini belirleyen kısa menzilli iletişim teknolojisi olarak tanımlanmaktadır. Teknoloji, tedarik zinciri yönetimi, güvenlik veya nesne izleme gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. NFC de kablosuz iletişimi kolaylaştırarak ödeme sistemleri ve akıllı kart uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Sensör ağları, nesnelerin durumunu, konumunu ve çevresel parametrelerini izlemeyi mümkün kılarak veri toplama yeteneği sağlamaktadır. Yazılım bileşeni ise ara yazılım ve işletim sistemlerinden oluşmaktadır. Ara yazılım, geliştiricilerin farklı cihaz türleri veya veri formatları için özel kodlar yazmaya ihtiyaç duymadan çeşitli cihaz ve verileri birleştirmeye yardımcı olmaktadır. İşletim sistemleri de dağıtım, bakım ve geliştirme hizmetleri sunmaktadır (Shammar ve Zahary, 2020).

IoT, işletmelere bilgi yönetimini geliştirme ve iş faaliyetlerinde değer yaratma konularında fırsatlar sunmaktadır. Örneğin, IoT teknolojileri aracılığıyla envanter yönetimi, talep tahmini ve lojistik planlama gibi iş faaliyetleri otomatikleştirilmektedir. Bu doğrultuda, envanter seviyeleri optimize edilmekte ve talep tahmini doğruluğu artırılabilir (Bresciani, Ferraris ve Del Giudice, 2018: 331; Feliciano-Cestero ve diğerleri, 2023: 8; Adeusi ve diğerleri, 2024: 147).

IoT'un endüstriyel sektördeki uygulamalarına odaklanan bir uzantısı ise Endüstriyel Nesnelerin İnterneti (Industrial Internet of Thing - IIoT) olarak ifade edilmektedir. IIoT, işletme içinde veya işletme dışında yer alan teknolojiye gömülü fiziksel nesneleri, sistemleri, platformları ve uygulamaları içermektedir (Serpanos ve

Wolf, 2018; Jiang ve diğlerleri, 2021; Mukherjee ve diğlerleri, 2024: 265). IIoT, kurumsal performansı iyileştirmek için birbirine bağılı birçok endüstriyel sistem arasında veri iletişimini mümkün kılmaktadır (Bhandal ve diğlerleri, 2022; Zelbst ve diğlerleri, 2024: 207).

1.2. Büyük Veri

Son yıllarda ortaya çıkan dijital teknolojilerin yaygın kullanımı, önemli miktarda veri üretilmesiyle sonuçlanmaktadır. Veriler, çeşitli kaynak ve formatlardan gelebilmektedir. Bu durum, veri yönetimi açısından çeşitli zorluklar oluşturabilmektedir. (Hasan ve diğlerleri, 2024: 46). Büyük veri işleme teknolojileri, veri yönetimindeki bu zorlukların ele alınmasına ve veri setlerinin işlenmesine olanak tanımaktadır (Hansen ve diğlerleri, 2014: 22). Büyük veri, çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin temizlenmesine, birleştirilmesine, depolanmasına ve analiz edilmesine yönelik süreçlerin uygulanması yoluyla bütünsel bir yönetim süreci olarak tanımlanmaktadır (Barham, 2017; Ariansyah ve diğlerleri, 2024: 1). Büyük veri, işleme, analiz ve depolama için ölçeklenebilir altyapı gerektiren veri setlerini ifade etmektedir. Bu veri setleri yüksek hacim, çeşitlilik, hız veya değışkenlik özelliklerini içermektedir. Bu özelliklerden hacim veri miktarını, çeşitlilik farklı biçim veya formatlardaki veri türlerini, hız da verilerin anında işleme ihtiyacını göstermektedir. Büyük veri, işletmelerde yaygın bir veri yönetim unsuru olarak kabul edilmektedir. İşletmelere, müşteri davranışları, pazar eğilimleri ve iş performansları ile ilgili bilgilerin sunulmasına yardımcı olmaktadır (Lehrer ve diğlerleri, 2018: 428).

1.3. Bulut Bilişim

Bulut bilişim, ağlar, uygulamalar, sunucular ve hizmetler gibi yapılandırılabilir bilgi işlem kaynaklarının, ortak bir havuzuna isteğe bağılı erişimi mümkün kılan model olarak tanımlanmaktadır (Vaquero ve diğlerleri, 2008: 50). Bu model, kullanıcıların internet özellikli cihazlar aracılığıyla hizmetlere erişimini ve bu hizmetlerin sunumunu kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, temel altyapıya sahip olma gereksinimini ortadan kaldırarak esnek bir BT altyapısı sunmaktadır (Wu ve diğlerleri, 2010: 184-185; Yenugula, Sahoo ve Goswami, 2024: 59-60).

Xue ve Xin (2016: 2-4) bulut bilişimin üç ana eğilimin bileşimi olduğunu ifade etmektedir; sanallaştırma, yardımcı bilgi işlem ve hizmet olarak yazılım. Sanallaştırma, birden fazla bağımsız sanal işletim sisteminin tek bir fiziksel bilgisayarda çalıştırılması yöntemidir. Sanallaştırma, karmaşık BT kaynaklarının ölçeklenebilir şekilde en iyi performansa ulaşmalarına yönelik bir platform sunmaktadır. Yardımcı bilgi işlem, hesaplama ve depolama kaynaklarının ölçülü hizmet olarak sağlanması olarak tanımlanmaktadır. Hizmet olarak yazılım ise uygulamanın abonelik esasına göre sunulmasıdır.

Bulut bilişim kullanıcılarına maliyet etkinliği, artan bilgi işlem gücü, büyük ölçekli depolama kapasitesi, veri güvenliği ve iş birliği avantajları sunmaktadır. İşletmeler de bulut bilişim teknolojilerini kullanarak bu avantajlardan yararlanabilir ve altyapı yatırımlarına ihtiyaç duymadan temel iş hedeflerine odaklanabilir (Chen ve Zhao, 2012: 647-648; Xue ve Xin, 2016: 2).

1.4. Blok Zinciri

Blok zinciri (BZ), izlenebilir veri yapısı, kayıtların değişmezliği ve fikir birliği mekanizması özelliklerine sahip dağıtılmış bir veri tabanı olarak tanımlanmaktadır (Li, Lee ve Gharehgozli, 2024: 5). BZ, herhangi bir hata olasılığını en aza indirmek amacıyla, işlemlerin bir kopyasını içeren eşler arası ağa dayalı merkezi olmayan bir yapı sunmaktadır. Bu merkezi olmayan ve kolektif yapı, işlemlerin şeffaf, güvenilir ve kurcalamaya karşı korumalı bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. İşletmeler, tedarik zinciri yönetimi, dijital kimlik doğrulama ve akıllı sözleşmeler gibi alanlarda BZ'den yararlanarak işlemlerde güveni, şeffaflığı ve verimliliği artırabilmektedir (Mettler, 2016; Farah ve diğerleri, 2024: 618).

BZ, varlık sahiplerini takip etme, aracısız ve imza sahipleri arasında temas olmadan işlem gerçekleştirme, envanter yönetimi ve işlemlerin doğrulanması gibi muhasebe işlemlerinde kullanılabilir. Eş zamanlı olarak paylaşılan işlem kayıtları, insan hatası ve dolandırıcılık endişesi olmadan işlemlerin güvenilir bir şekilde gerçekleşmesine olanak tanımaktadır (Frizzo-Barker ve diğerleri, 2020: 2; Jackson ve Allen, 2024: 206).

Akıllı sözleşmeler olarak da bilinen BZ sözleşmeleri ise bir iş ortaklığının hukuki ve ticari anlaşmalarının koşullarını tanımlayan, sözleşme imzalandıktan sonra zamanında teslimat ve ödeme şartlarına uyulmasını sağlayan elektronik sözleşmeler olarak tanımlanmaktadır. BZ sözleşmeleri, ödemelerdeki gecikme ve tutarsızlıkların önlenmesine yardımcı olmaktadır (Zheng ve diğerleri, 2020: 478; Li, Lee ve Gharehgozli, 2024: 5).

1.5. Robotik Süreç Otomasyonu

Süreç otomasyonundaki önemli gelişmelerden biri, tekrarlanan ve kurala dayalı görevleri otomatikleştirmek için yazılım robotlarından yararlanan robotik süreç otomasyonudur (RSO). RSO, mevcut kullanıcı arayüzlerini kullanarak iş süreçlerindeki manuel olan görevleri veya alt süreçleri yazılım robotları aracılığıyla otomatikleştirmeyi mümkün kılar (Kunduru, 2023: 268). Yazılım robotlarının önceden tanımlanmış kurallar ve iş akışları doğrultusunda işlemleri gerçekleştirmesi, insan kaynaklı hata riskini büyük ölçüde azaltarak iş süreçlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmaktadır (Herm ve diğerleri, 2023: 3).

Yazılım robotları, gözetimsiz ve gözetimli olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır. Gözetimsiz yazılım robotları, insan müdahalesine ihtiyaç duymadan kesintisiz çalışma yeteneğine sahip olup haftanın 7 günü, günün 24 saati görev yapabilmektedir. Ancak, bu robotların etkin bir şekilde çalışabilmesi için verilerin düzenli ve uyumlu bir yapıya sahip olması gerekmektedir. Uygun bir veri yapısı, işlemlerin standart bir iş akışına göre yürütülmesini kolaylaştırmakta ve beklenmedik sorunların ortaya çıkma olasılığını en aza indirmektedir. Gözetimli yazılım robotları ise iş süreçlerini yürütürken insan gözetimi ve müdahalesine ihtiyaç duyan robotlardır. Bu robotlar, görevlerini yerine getirirken insan kullanıcılardan gelen geri bildirimleri ve yönlendirmeleri dikkate almaktadır (Farinha, Pereira ve Almeida, 2024: 150)

RSO, genel muhasebe, dolandırıcılık tespiti, müşteri hizmetleri, kredi işlemleri, yeni müşteri kazanma ve müşteri tanıma gibi çeşitli süreçlerde kullanılabilir. Avantajları arasında operasyonları ölçeklendirme, maliyetleri azaltma, zamandan tasarruf etme ve mevcut altyapı ile kolay entegre olma bulunmaktadır (Kunduru, 2023: 268).

1.6. Siber Güvenlik

Son yıllarda, dijital sistemlerin ve veri kullanımının yaygınlaşması, veri bütünlüğü ve güvenliği konularında yeni gereksinimlerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu gereksinimleri karşılamak amacıyla siber güvenlik, potansiyel bir çözüm olarak öne çıkmaktadır (Farah ve diğerleri, 2024: 618). Perwej ve diğerleri (2021) tarafından siber güvenlik, bilgisayarları, ağları, veri tabanlarını ve yazılımları yetkisiz erişimden, değişiklikten, imhadan veya saldırılardan korumak için çeşitli teknik prosedürlerin uygulanması olarak tanımlanmaktadır (Perwej ve diğerleri, 2021; Verma, Koul ve Ajaygopal, 2024: 211).

Siber güvenlik, bireyleri, tesisleri, yazılımları, hizmetleri, iletişim ağlarını ve siber uzayda paylaşılan veya depolanan bilgileri korumayı amaçlar. Ayrıca, iş süreçlerinin ve kullanıcı kaynaklarının güvenliğini sağlamak için birbirine bağlı cihazlara yönelik saldırılara karşı koruma da sağlar. Bu bağlamda, saldırılar için kritik olabilecek hizmetlerin, sistem yapısının, donanımı, yazılımı, ağ yapıları ve teknoloji kullanımı gibi detaylar önemli görülmektedir (Verma, Koul ve Ajaygopal, 2024: 209).

Siber güvenlik, dijital saldırıların artan tehdidiyle mücadele etmek için güvenlik arayüzlerinin geliştirilmesiyle ilgilidir. Dijital saldırılar, bilgisayar sistemlerinin, ağların ve verilerin gizliliğini, bütünlüğünü ya da kullanılabilirliğini tehlikeye atmayı amaçlayan kötü niyetli faaliyetlerdir. Bu tür saldırılar, hizmetlere, kaynaklara veya sistemlere erişim sağlanmasıyla gizlilik, bütünlük ve kullanılabilirlik gibi temel unsurlar için tehlike oluşturabilmektedir (Sanchez-Gonzalez ve diğerleri, 2019; Azambuja ve diğerleri, 2023: 4). Aina, Adenuga ve Kamaldeen (2023), dijital saldırılardan korunmak ve yetkisiz kullanıcıların sisteme erişimini engellemek için şifrelemenin, yetkisiz erişimin engellenmesinin ve kritik altyapıların korunmasının önemli olduğunu belirtmektedir.

2. SEKTÖREL DÖNÜŞÜM

Son yıllarda DD, sektörlerin verimlilik kazanımlarının ötesine geçen geniş kapsamlı etkileriyle dikkat çekmektedir. DD'nin yaygınlaşma ve tanıtılma derecesi, sektör ekosisteminin oluşumu ve sektör zincirindeki paydaşların ortak refahı üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Li ve diğerleri, 2021: 1). DD, çeşitli sektörlerdeki işletme operasyonlarını hızla etkilemektedir. Bu süreç, sektör genelindeki iş modellerinde

gerçekleşen köklü değişikliklerden, işletme düzeyindeki iş uygulamalarının dönüşümüne kadar geniş bir yelpazede değişiklikler getirmektedir. Onesi-Ozigagun ve diğerleri (2024: 1158), sektörlerde dijital dönüşümü yönetmenin, stratejik bir yaklaşım gerektiren karmaşık ve çok yönlü bir süreç olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, dijital dönüşüm sürecini yönlendirmek için net bir yol haritası oluşturulmasının önemine değinmekte ve bu yol haritasında dönüşümün amaçları ile bu amaçlara ulaşmak için izlenecek stratejilerin ana hatlarının belirlenmesi gerektiğini belirtmektedir (Manny ve diğerleri, 2021: 943; Onesi-Ozigagun ve diğerleri, 2024: 1158).

Ayrıca, dijital teknolojilerin, işletme ve sektör düzeyinde olumlu etkiler yaratabileceğine dair yaygın bir görüş bulunmaktadır. Ancak, dijital teknolojilerin benimsenmesi her zaman verimlilik artışı sağlamayabilir. Verimlilik artışının, işletmelerin kurumsal sermayesi ve yönetim becerileri ile doğrudan ilişkili olduğu ifade edilmektedir. İşletmelerin, iş uygulamaları geliştirmeleri ve çeşitli rutin görevleri otomatikleştirmeleri için gerekli yatırımları yapma ve yapılandırma yetenekleri, verimlilik artışında belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu durum, dijital dönüşüm süreçlerinde işletmelerin stratejik planlamalarının önemini artırmaktadır (Gavalas, Syriopoulos ve Roumpis, 2022: 9).

2.1. Otomotiv Sektörü

Otomotiv sektörü, değişen tüketici ihtiyaçları ve dijital teknolojilerin etkisiyle geleneksel değer ağlarını yeniden şekillendirmektedir. Bu dönüşüm, sektördeki rekabet koşullarını ve iş uygulamalarını etkilemektedir (Llopis-Albert, Rubio ve Valero, 2021: 1). Sektörde teknolojik yeniliklerin uygulanması, üretim süreçlerinden tedarik zinciri yönetimine kadar geniş bir yelpazede avantajlar sunmaktadır. Teknolojik yeniliklerin benimsenmesi, verimlilik artışını teşvik etmekte ve müşteri memnuniyetini artırmaya yönelik fırsatlar sunmaktadır (Hu ve Basiglio, 2023: 1).

Dijital ikiz teknolojileri, otomotiv üreticilerine tedarik zincirindeki kaynakların yaşam döngüsünü araştırma ve çeşitli senaryoları simüle etme fırsatı sunarak gelecekteki koşulları tahmin etme yeteneği kazandırmaktadır. Bu teknolojiler, olası risklerin önceden belirlenmesini mümkün kılarak üretim süreçlerinin yönetiminin iyileştirilmesi süreçlerine destek olmaktadır (Piromalis ve Kantaros, 2022: 6).

Üretim ve lojistik süreçlerinde daha fazla esneklik sağlamak amacıyla kullanılan otomasyon teknolojileri, görevlerin minimum insan müdahalesiyle gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. Bu durum, çalışanların daha katma değerli faaliyetlere odaklanmasını mümkün kılmaktadır. Sektörde, otomasyonun önemli bir gelişiminin işbirlikçi robotlar olduğu belirtilmektedir. Bu robotlar, insan operatörlerle birlikte çalışarak bileşen montajı ve kaynak gibi görevlerin gerçekleştirilmesi süreçlerinde esnekliği, verimliliği ve güvenliği artırmaktadır (Gorlach ve Wessel, 2008: 142; Andronas ve diğerleri, 2023: 2; Anzolin, 2024: 2-3).

YZ tabanlı izleme ve denetim sistemleri ise parçaların ve araçların kalitesini kontrol etmek için kullanılmaktadır. Bu sistemlerin kullanımı, muayene ve kusur tespiti süreçlerini iyileştirmektedir. Örneğin, eklemeli imalat süreçlerinde, ideal üretim parametrelerinde farklılıklar görülebilmektedir. YZ destekli izleme sistemleri ile bu sorunlar aşılabilmektedir (Lee ve diğerleri, 2023).

Bağlantı teknolojisi de çevredeki altyapı ve araçlar arasında veri ve bilgi akışını kolaylaştırarak, trafik güvenliğinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır. Teknolojinin YZ algoritmalarıyla birlikte kullanılması, kullanıcıların trafik güncellemeleri, hava durumu ve yol tehlikeleri gibi faktörlere dayalı bilinçli kararlar almalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, işletmeler bağlantı teknolojisinden elde ettikleri verileri kullanarak, araçların kullanımı ve performansı hakkında bilgi edinmekte ve bu bilgiler doğrultusunda stratejik kararlar alarak operasyonel verimliliklerini artırabilmektedirler (Athanasopoulou ve diğerleri, 2019: 73; Llopis-Albert, Rubio ve Valero, 2021: 2). Bununla birlikte, IoT özelliklerine sahip araç sensörleri, hızlanma, frenleme ve yakıt tüketimi de dahil olmak üzere sürüş alışkanlıkları hakkında bilgi toplanmasını mümkün kılmaktadır. Bu bilgiler, sigorta şirketleri tarafından bireysel sürüş alışkanlıklarına bağlı olarak kişiye özel hizmetler sunmak amacıyla kullanılmaktadır (Mishra ve diğerleri, 2023: 2437-2438).

Dijital teknolojiler, otomobil üreticileri için karlılık, üretkenlik ve rekabet gücünü artırma fırsatı sunarken, tüketicilere yönelik yeni hizmet ve değer önerilerini de geliştirme fırsatı sunmaktadır. Bu konuda özellikle üç alan öne çıkmaktadır; bağlantılı hizmetler, elektrikli araçlar ve otonom sürüş. Araçların artan bağlanabilirliğini, iş stratejilerini yeniden şekillendirirken, geleneksel ürün satışına dayalı yaklaşımdan müşteri deneyimlerini iyileştirmeye odaklanan bir yaklaşıma geçişi desteklemektedir. Elektrikli

araçların tercih edilmesinde etkili olan faktörlerin de sürdürülebilirlik ve artan çevresel farkındalık olduğu varsayılmaktadır. Otonom sürüş ise araç üzerinde bulunan gelişmiş sensörler, kontrolörler ve aktüatörler sayesinde çevre algılama, rota planlama, karar verme gibi kontrol fonksiyonlarını kullanıcı müdahalesini en aza indirerek güvenli bir şekilde gerçekleştirebilen araçları ifade etmektedir. Müşteriler de son yıllarda kullanım kolaylığı açısından otonom araçları tercih etmeye yönelmektedir (Winkelhake, 2019: 37-39; Fang ve diğerleri, 2022: 2; Anzolin, 2024: 2-3).

2.2. Finans Sektörü

Finans sektöründe DD, yeni hizmetler geliştirmek, müşteri ilişkilerini güçlendirmek ve finansal iş operasyonlarını iyileştirmek için teknolojilerden yararlanma sürecini ifade etmektedir. Bu süreç, mobil bankacılık uygulamaları geliştirmek, YZ teknolojilerini müşteri desteğine entegre etmek veya finansal işlemlerde güvenliği sağlamak için BZ teknolojilerinden yararlanmak gibi çeşitli adımları içermektedir (Pu ve diğerleri, 2021: 2-3; Mishra ve diğerleri, 2023: 2435).

Finans sektöründe dijital dönüşümün itici gücü, finansal raporlama talebi, daha iyi finansal karar verme ve gelişmiş risk yönetimi ihtiyacı gibi çeşitli etkenlerden kaynaklanmaktadır (Peter, Kraft ve Lindeque, 2020). Örneğin, işletmelerde gelişmiş finansal analizlerin kullanılması, bilinçli sermaye tahsisi kararlarına ve iyileştirilmiş finansal yapılara olanak sağlamaktadır. Dijital araçlar aynı zamanda finansal süreçleri kolaylaştırarak maliyet tasarrufu ve verimlilik artışına da olanak tanımaktadır. Gerçek zamanlı finansal verilerin ve tahmine dayalı analitiklerin mevcudiyeti, karar vericilere daha doğru ve zamanında bilgi paylaşma olanağı sağlamaktadır. Bu durum, işletmelere değişen piyasa koşullarına uyum sağlama ve finansal kaynakları iyileştirme fırsatı sunmaktadır (Peter, Kraft ve Lindeque, 2020; Porfirio, Felicio ve Carrilho, 2024: 2-4).

Teknolojiler, finansal ürünlere erişimde kolaylık sağlayan çevrim içi tabanlı finansal platform ve hizmetlerin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Hermansyah, 2023: 6). İşletmeler de müşteri deneyimlerini geliştirmek, operasyonlarını kolaylaştırmak ve riskleri azaltmak için YZ teknolojilerinden yararlanmaktadır (Mishra ve diğerleri, 2023). Uygulama alanları arasında sohbet robotları, kurallara ve düzenlemelere uyum, dolandırıcılık koruma sistemleri, risk değerlendirmesi yer

almaktadır. YZ uygulamaları, şüpheli faaliyetleri ve potansiyel tehditleri belirlemek için büyük hacimli işlem verilerini analiz ederek dolandırıcılık tespitini ve risk yönetimini gerçekleştirmektedir. Benzer şekilde, sohbet robotları ve sanal asistanlar gibi YZ destekli müşteri hizmetleri araçları, müşteri etkileşimlerini kolaylaştırmakta, yanıt sürelerini kısaltmakta ve genel hizmet verimliliği artırmaktadır (Zhou, 2020; Chowdhury, 2024: 537).

İşletmeler, finansal işlemlerde özel müşteri ve üçüncü taraf ile ilgili verileri işlemektedir. Bu verilerin güvenliğini sağlamak, süreçteki potansiyel riskleri ve belirsizlikleri azaltmak için de BZ teknolojisinden yararlanmaktadır. BZ teknolojisi, sermaye piyasaları, varlık yönetimi, ödeme ve havale, borç verme, ticaret finansmanı ve sigorta işlemleri ile ilgili alanlarda da kullanılabilmektedir (Pu ve diğerleri, 2021: 2-3; Wanof, 2023: 27). Finansal teknoloji, finansal hizmetleri geliştirmeyi ve kolaylaştırmayı amaçlayan çok çeşitli teknolojik yenilikleri kapsamaktadır. Bu yenilikler, finans hizmetlerinin çeşitliliğini ve erişilebilirliğini artırarak daha geniş kesime ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca sektördeki rekabeti de artırmaktadır (Sung ve diğerleri, 2019; Thottoli, 2024: 213).

2.3. Savunma Sanayi

21. yüzyıl, geleneksel savaş anlayışının, gelişmiş teknolojilerle yeniden şekillendiği bir dönemi başlatmıştır. YZ, BT, siber yetenekler, insansız sistemler, gelişmiş malzemeler ve uzay tabanlı teknolojilerin askeri stratejilere dahil edilmesi, savaş yöntemlerinde ve operasyonlarda köklü değişimlere yol açmıştır. Dünya çapındaki uluslar da hızla değişen küresel siyasi ortamda rekabet avantajı elde etmek için bu yeniliklere yönelik araştırma ve geliştirme faaliyetlerine ve yatırımlarına yönelmiştir (Bibby ve Dehe, 2018; Thaba ve Mtsweni, 2024: 368).

Savunma sanayinde YZ tabanlı teknolojiler, eğitim, gözetleme, lojistik, siber güvenlik ve robotlar gibi ileri düzey askeri uygulamayı kapsamaktadır. Bu uygulamalar, modern savaş stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, YZ tabanlı sınır gözetimi çözümleri, kameralar, radar beslenmeleri ve sensörlerden elde edilen verileri işleyerek sınır güvenliğini artırmaktadır. Benzer şekilde, otonom silah sistemlerinin kullanımı, düşman hedeflerini tespit etmeye ve izlemeye yardımcı

olmaktadır. Silahlar etkinleştirildikten sonra düşman ateşi algılama ve konumlandırma özellikleri kullanılarak hedeflere otonom saldırılar gerçekleştirilebilmektedir (Patil, Vidhale ve Titarmare, 2024).

BT, askeri birliklerin keşif ve savaş araçları ağlarını oluşturmalarını mümkün kılmaktadır. Bu ağlar, askeri personelin bilgiye erişimini ve fiziki olarak savaş alanında bulunmasına gerek olmadan iş görevlerini yerine getirmesini kolaylaştırmaktadır (Voitko, Polishchuk ve Tkachenko, 2020: 67). Bu süreçte, nesnelerin interneti, bulut bilişim ve küresel bilgi ağı teknolojileri önemli bir rol oynamaktadır. Aşağıdaki tabloda (Tablo 1), bu teknolojilerin işlevleri detaylandırılmıştır (Haifeng ve diğerleri, 2019: 2269).

Tablo 1. Bilgi Teknolojileri İşlevi

Bilgi Teknolojileri	İşlevi
Nesnelerin İnterneti	Destek operasyonlarını dijital savaş alanıyla entegre etmek, komuta merkezleri ve müttefik kuvvetler dahil olmak üzere destek operasyonlarına ilişkin bilgilerin, ekipman tüketiminin ve birlik zayıatları ile ilgili bilgilerin zamanında paylaşılmasına olanak tanır.
Bulut Bilişim	Komuta bilgi sistemine daha güçlü istihbarat entegrasyonu ve hızlı karar destek yeteneği sağlar.
Küresel Bilgi Ağı	Sensör, muhabere, komuta ve kontrol ağlarını entegre eden bilgi sistemi oluşturmaktadır. Sistem, silah kontrolü, komuta ve kontrol, savaş dışı askeri operasyonlar, savaş alanı keşif izleme, koruma, istihbarat ve iletişim, hesaplama, ekipman bakım desteği ve diğer benzeri gereksimlere göre bilgilerin işlenmesini sağlar.

Kaynak: Haifeng ve diğerleri, 2019: 2269.

Savunma sanayinde otonom sistemler, askeri uygulamalarda belirli bir bağımsızlık ve karar alma yeteneğiyle çalışan teknolojilerin kullanımını ifade etmektedir. Bu sistemler kara, hava, deniz ve siber uzay dahil olmak üzere çeşitli alanlarda doğrudan insan müdahalesi olmadan görevleri yerine getirmek üzere tasarlanmıştır. Savunma sanayinde kullanılan otonom sistemler arasında insansız hava araçları (İHA), insansız kara araçları (İKA) ve insansız su altı araçları (İSAA) yer almaktadır. İHA, pilota ihtiyaç duymadan kontrollü veya otonom olarak uçabilen sistemler olarak tanımlanmaktadır. İHA'lar gelişmiş keşif yetenekleri sunarak askeri kuvvetlerin, insan hayatını riske atmadan hedef belirleme, gözetleme ve görüntü işleme gibi çeşitli görevlerin yürütülmesi süreçlerine destek olmaktadır. Benzer şekilde, İKA'lar lojistik destek, gözetleme ve

patlayıcı mühimmat imha işlemleri dahil olmak üzere çeşitli görevlerde kullanılmaktadır. Bu araçlar, engebeli arazilerde görevlerin otonom veya uzaktan insan kontrolü altında gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır. İSAA ise su altı keşfi, mayın karşı önlemleri ve veri toplama için denizcilik iş operasyonlarında kullanılmaktadır. Su altı ortamlarında otonom olarak çalışan bu araçların kullanımı ile haritalama, izleme ve veri toplama gibi görevler yerine getirilebilmektedir. Askeri operasyonlarda bu sistemlerin kullanımı, insan kayıplarını azaltma ve görevleri daha yüksek hassasiyetle gerçekleştirme potansiyeline sahiptir (Karaağaç, 2014: 3-4; Eylence ve diğerleri, 2022: 121; Patil, Vidhale ve Titarmare, 2024).

2.4. Taşımacılık Sektörü

Taşımacılık sektörü, insanları, ürünleri ve hizmetleri geniş mesafeler arasında birbirine bağlayarak küresel ekonomide önemli bir oynamaktadır (Sarjana ve diğerleri, 2020: 3). Mevcut ekonomik değişikliklere, dijital teknolojilere dayalı çözümlerin uygulanması ve etkili bir şekilde kullanılması sektörde önemli değişiklikleri beraberinde getirmektedir. DD olarak adlandırılan bu değişiklikler, taşımacılık hizmetlerinin yönetim süreçlerini etkiyebilmektedir (Polinski ve Ochocinski, 2020: 137). DD, çeşitli faaliyetlerin dijitalleştirilmesi ve ileri bilgi teknolojilerinin bireyler veya işletmeler tarafından entegre edilmesi yoluyla iş süreci modellerinin iyileştirilmesi sürecini ifade etmektedir (Verhoef ve diğerleri, 2021: 889).

Taşımacılık sektöründe mevcut dijitalleşme süreci, yeni teknolojilerin yoğun bir şekilde uygulanmasına odaklanmaktadır. Yeni teknolojilerin bu alanda hızla benimsenmesi, taşımacılık işletmelerinin hizmet yelpazelerini genişletmesi ve tedarik zinciri faaliyetlerini verimli bir şekilde yönetmesi için fırsatlar sunmaktadır. Envanter takibi, rota planlaması ve filo yönetimi gibi operasyonlarda dijital teknolojilerin kullanımı, işletmelerin maliyetleri düşürmelerine ve hizmet kalitelerini artırmalarına olanak tanımaktadır (Sarjana ve diğerleri, 2020: 2; Palkina, 2022: 2134; Kwilinski, Lyulyov ve Pimonenko, 2023: 3).

Küresel istatistikler, taşımacılık sektörünün diğer sektörler arasında IoT teknolojilerine en fazla yatırımı yapan sektörlerden biri olduğunu göstermektedir. IoT tabanlı akıllı ulaşım sistemleri, çevre kirliliğini azaltma, maliyet etkinliği sağlama,

güvenlik düzeyini artırma ve değer yaratma gibi avantajlar sunmaktadır. Bu sistemler demir yolu, hava yolu, kara yolu ve deniz yolu taşımacılığında iş süreçlerini iyileştirerek, mal gönderimi, takibi ve taşınması işlemlerini daha verimli ve kullanıcı dostu hale getirmektedir. Örneğin, araçlara, mobil cihazlara ve şehir altyapısına yerleştirilen IoT sensörleri aracılığıyla taşıma kapasitesinin verimli kullanımı, gerçek zamanlı takip ve izleme ve otonom araç hizmetleri sağlanarak taşımacılık süreçlerinin verimliliği artırılmaktadır (Palmaccio, Dicuonzo ve Belyaeva, 2021; Jami Pour, Hosseinzadeh ve Moradi, 2024: 450).

Ayrıca, bulut bilişim, lojistik faaliyetlerinin yürütülmesi süreçlerine destek olmaktadır. Bulut hizmeti sağlayıcıları, lojistik faaliyetlerle ilgili bilgi ve belgeleri göndericiler, taşıyıcılar ve müşteriler için tek bir platformdan erişim imkanı sunmaktadır. İşletmeler bu hizmetlerden yararlanarak, bilgi ve belgeleri güvenli bir şekilde paylaşarak, taşıma hizmetlerini verimli bir şekilde yönetebilmektedir (Egorov ve diğerleri, 2020: 203).

Benzer şekilde, YZ teknolojilerinin kullanımı taşımacılık süreçlerini ve kaynak yönetimini iyileştirmektedir. YZ, lojistik operatörlerinin rota planlamalarını daha etkili bir şekilde gerçekleştirmelerine olanak tanımaktadır. Bu doğrultuda, teslimat süreleri kısaltılırken, yakıt tüketimi de azaltılmaktadır. Ayrıca YZ'nin geçmiş verileri analiz etme yeteneği, taşımacılık hizmetlerine yönelik taleplerin ve araç bakım ihtiyaçlarının tahmin edilmesini mümkün kılmaktadır. İşletmeler de YZ teknolojilerinden yararlanarak, maliyet ve kaynak yönetimini iyileştirmektedir (Jurdana, Krylov ve Yamnenko, 2020: 1).

BZ ise tedarik zinciri yönetiminde tutarsızlıkların azalmasına ve güvenliğin artırılmasına olanak tanımaktadır. Irannezhad (2020: 294) çalışmasında, taşımacılık sektöründe BZ teknolojisi kullanımının bilgi paylaşımını ve veri güvenliğini iyileştirebileceği sonucuna varmıştır.

2.4.1. Kara yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Dijital Dönüşüm

Ulaştırma ve lojistik sistemlerinin dijital ekonomiyle bütünleşmesi, dijital dönüşümün önemli bir unsuru olarak öne çıkmaktadır. Bu birleşim, dijital teknolojilerin kullanımıyla birlikte taşımacılık faaliyetlerinde verimlilik ve sürdürülebilirliğe olanak tanımaktadır (Nekrasov ve Sinitsyna, 2020: 244-245).

Kara yolu taşımacılığında, dijital dönüşümü hızlandırmak ve ulaşım hizmetlerini geliştirmek amacıyla gerçek zamanlı veri kaynaklarını etkili bir şekilde kullanma yolunda önemli adımlar atılmaktadır. Bilgi sistemleri aracılığıyla mevcut trafik durumu, seyahat süresi, hız ve yoğunluk gibi elde edilen anlık veriler, işletmelerin trafik yönetimi ve planlama süreçlerine katkıda bulunmaktadır. Kara yolu altyapı ve trafik kontrol verileri de ulaşım planlaması ve altyapı iyileştirmeleri için temel kaynak oluşturmaktadır. İşletmeler de bu verilerden yararlanarak, stratejiler oluşturabilmektedir (Vandervalk, 2012: 2). Örneğin, karar destek sistemlerinden yararlanılarak lojistik iş operasyonlarında stratejik kararlar alınabilmektedir (Akkerman ve diğerleri, 2019: 778).

Kara yolu taşımacılığında dijital dönüşüm, telematik araçlar ve ulaştırma yönetim sistemleri gibi dijital çözümlerle desteklenmektedir. Bu sistemler, taşımacılık süreçlerini dijital platformlar üzerinden entegre ederek operasyonların daha verimli, esnek ve izlenebilir hale gelmesine olanak tanımaktadır. Ulaştırma yönetim sistemleri, taşımacılık süreç yönetiminin dijital olarak planlanmasını sağlamaktadır. Bu sistemler, rota planlaması, yük yönetimi, teslimat takibi ve performans analizi işlevlerini bir araya getirerek, taşıma süreçlerinin verimli bir şekilde yönetilmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca, veri analizi ve raporlama özellikleri ile yöneticilere stratejik karar alma süreçlerinde destek sunarak, maliyetlerin azaltılmasına ve müşteri memnuniyetinin artırılmasına katkıda bulunmaktadır (Kern, 2021: 370-372).

Taşımacılık işletmeleri, telematik araçlardan yararlanarak filolarını daha verimli bir şekilde yönetebilmektedir. Telematik araçlar, araçların konumu, hızı ve diğer önemli ölçümler hakkında veri toplamak için kullanılmaktadır. Bu veriler, filo yöneticilerine araç performansı ve sürücü davranışlarıyla ilgili bilgileri izleme imkanı sunmaktadır (Heinbach ve diğerleri, 2022: 809-810).

2.4.2. Demir yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Dijital Dönüşüm

Demir yolu taşımacılığı, aynı ulaşım ağı içinde yük ve yolcu taşımacılığını içeren bir ulaşım yöntemidir. Demir yolu altyapısı, köprüler, tüneller, setler ve demir yolu hatları gibi ekonomik ve sosyal işlevlere hizmet eden yapıları içermektedir. Bu yapılar zamanla yapısal performanslarda azalma eğilimi göstererek risk oluşturabilmektedir. Demir yolu altyapılarının bütünlük yönetimi ve durum değerlendirmesi için önleyici operasyonlar gerekmektedir. DD ve yeni teknolojik gelişmeler, demir yolu altyapılarının denetimini,

izlenmesini ve bakımını önemli ölçüde iyileştirebilmektedir. Bu doğrultuda, işletmelere altyapı yönetim ve bakım maliyetlerini azaltma ve sistem kullanılabilirliğini artırma imkanı sunmaktadır (Futai ve diğerleri, 2024: 157).

Demir yolu sistemlerinin dijitalleştirilmesi, demir yollarında kullanılabilirliği, otomasyonu, bağlantıyı, güvenliği ve sürdürülebilirliği desteklemektedir (Suvorova ve diğerleri, 2020: 2). Örneğin, tren işletimini otomatikleştirmek için tam otomatik çalışma sisteminin kullanılması insan operatörlerden kaynaklanan güvenlik risklerini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu durum, işletmelere hizmet kalitesini artırma, bakım maliyetlerini azaltma ve riskleri azaltma imkanı sunmaktadır (Huang, 2024: 560-561). İletişim tabanlı tren kontrol sistemi ise trafik yönetimi ve altyapı kontrolü için tren ve ray ekipmanı telekomünikasyonundan yararlanarak trenler arasında güvenli mesafe ve çalışma düzeni sağlamak amacıyla trenlerin konumu, hızı ve çalışma durumu ile ilgili bilgileri gerçek zamanlı olarak paylaşmaktadır (Giannopoulos, 2004: 308; Pascoe ve Eichorn, 2009).

2.4.3. Hava yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Dijital Dönüşüm

Havacılık sektörü, küresel ölçekte işletmeler arasındaki rekabetin artmasıyla birlikte son yıllarda önemli değişimlere tanık olmuştur. Bu değişimin arkasındaki itici faktörlerden biri, işletmelerin çalışma şeklini etkileyen teknolojik gelişmelerin hızlı temposu olmuştur. Havacılık sektöründe teknolojilerin kullanımı, güvenlik, verimlilik ve maliyet etkinliği avantajları sağlayarak işletmelerin pazarda rekabetçi kalmalarına olanak tanımaktadır (Heiets ve diğerleri, 2022: 1).

Hava yolu işletmeleri için dijitalleşme, rekabetin temel koşullarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, birçok hava yolu işletmesi dijital yatırımlara öncelik vermekte ve rekabet avantajı sağlamak amacıyla dijital stratejiler geliştirmeye yönelmektedir. Dijital strateji geliştiren ve bu stratejileri başarıyla uygulayan hava yolu işletmeleri, dijitalleşmenin sunduğu fırsatlardan yararlanarak genel verimlilik, maliyet etkinliği, operasyonel esneklik ve güvenlik performanslarında belirgin iyileştirmeler sağlamaktadır (Heiets ve diğerleri, 2022; Annaç Göv, 2023: 141).

Dijitalleşme, işletmelerin operasyonel süreçlerini daha verimli hale getirmekte, maliyetleri azaltmakta ve hizmet esnekliği sağlamaktadır. Örneğin, yapay zeka ve büyük

veri teknolojilerinin kullanımı uçuş planlaması ve yönetimi gibi karmaşık iş süreçlerinde hassas ve hızlı kararlar alınmasını mümkün kılmaktadır. Benzer şekilde, IoT teknolojileri gerçek zamanlı veri izleme ve analizi aracılığıyla bagaj yönetimi ve uçuş güvenliği alanlarında iyileştirmeler sağlamaktadır (Katerna ve Molchanova, 2021: 147-148).

Hava yolu işletmeleri, dijital dönüşüm sürecinde stratejik planlamalar gerçekleştirerek teknolojik yatırımları belirlemekte, iş süreçlerini optimize etmekte ve stratejilerini sürekli olarak güncellemektedir. Bu bağlamda, dijital dönüşüm, işletmelere yalnızca mevcut operasyonlarını geliştirme fırsatı sunmakla kalmayıp, aynı zamanda yenilikçi hizmetler sunma imkanı da tanımaktadır. Bu süreç, hava yolu işletmelerinin rekabetçi konumlarını sürdürülebilir bir şekilde güçlendirmelerine katkıda bulunmaktadır (Abdel-Fatah, 2023).

Hava yolu işletmelerinde dijital dönüşüm süreci çeşitli boyutlarıyla ele alınmaktadır. Abeyratne (2020) ve Abdel-Fatah (2023: 122-123) tarafından yapılan araştırmalara göre dijital dönüşüm üç ana boyuta sahiptir; fiziksel, kurumsal ve işlevsel. Fiziksel boyut, dijitalleşmeyi destekleyen fiziksel altyapıyı ifade etmektedir. Bu altyapı, sistem merkezleri ve iletişim ağları gibi unsurları içermektedir. Kurumsal boyut, işletmelerin internet siteleri ve diğer dijital kanallar aracılığıyla sunduğu dijital hizmetleri kapsamaktadır. Bu hizmetler, müşterilere ve çalışanlara çevrim içi erişim imkanı sağlayarak işletmelerin dijital varlıklarını yönetmelerine yardımcı olmaktadır. İşlevsel boyut ise çevrim içi rezervasyon ve uçuş planlama gibi hizmetlerin sunulduğu dijital platformları içermektedir. Bu platformlar, işletmelerin operasyonel verimliliklerini artırmalarına ve müşteri deneyimlerini iyileştirmelerine destek olmaktadır.

2.4.4. Deniz yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Dijital Dönüşüm

Denizcilik sektörü, tarih boyunca küresel ticaretin ve ekonomik faaliyetlerin merkezinde yer almıştır. Son yıllarda, dijital teknolojilerdeki hızlı ilerlemeler sektörde önemli değişikliklere yol açmıştır. Bu değişiklikler, denizcilik iş operasyonlarının yönetilme biçimini değiştiren dijital dönüşümü beraberinde getirmiştir. Denizcilik sektöründe dijital dönüşüm, denizcilik operasyonlarının ve yönetiminin farklı yönlerinde dijital teknolojilerin uygulanmasıyla gerçekleşen temel bir değişim sürecini ifade etmektedir. Bu dönüşüm, YZ, IoT, BZ ve otomasyon gibi dijital teknolojilerin geleneksel denizcilik uygulamalarına entegre edilmesini içermektedir. Teknolojiler, denizcilik

işletmeleri, limanlar, lojistik hizmet sağlayıcıları ve ilgili paydaşların kaynak yönetimi, iletişim kurma ve operasyonel süreçleri yürütme biçimlerini yeniden şekillendirmektedir (Tijan ve diğerleri, 2021; Margaretha, Syuzairi ve Mahadiansar, 2024; Popoola ve diğerleri, 2024).

Tablo 2. Dijital Dönüşüm Teknolojilerinin Denizcilik Sektörüne Etkisi

Teknoloji	Tanım	Denizcilik Sektörüne Etkisi
Yapay Zeka	Rota optimizasyonu ve öngörücü bakım gibi geleneksel olarak insan zekası gerektiren görevleri gerçekleştirmek için kullanılır.	Operasyonel verimliliği artırır, öngörücü bakım sağlar ve güvenliği artırır.
Nesnelerin İnterneti	Veri toplayan ve veri alışverişinde bulunan birbirine bağlı cihazlar ağı.	Gerçek zamanlı izleme, filo yönetimi ve kapsamlı veri toplama imkanı sunar.
Büyük Veri Analizi	Büyük veri kümelerini analiz ederek veri içindeki desenleri ve öngörülerini belirler, bu da karar alma süreçlerinde rehberlik eder.	Lojistik hizmetleri iyileştirilir, yakıt tüketimi azaltılır ve tedarik zinciri görünürlüğü sağlanır.
Blok Zinciri	İşlemlerde şeffaflık ve güvenlik sağlayan merkezi olmayan dijital defter teknolojisi.	Dökümantasyon süreçleri kolaylaştırılır ve tedarik zinciri izlenebilirliğini artırılır.
Otomasyon	Görevlerin minimum insan müdahalesi ile gerçekleştirilmesi için robotik ve otomatik sistemlerin kullanılması.	İşçilik maliyetleri azaltılır, liman ve gemi operasyonlarında verimlilik artırılır.

Kaynak: Margaretha, Syuzairi ve Mahadiansar, 2024: 2-3.

Tablo 2’de sunulan dijital dönüşüm kapsamında kullanılan bu dijital teknolojiler sektörde operasyonel verimliliği artırmak, maliyetleri düşürmek ve güvenliği sağlamak için fırsatlar sunmaktadır. Örneğin, YZ teknolojisi, gemi rotalarının en verimli şekilde belirlenmesi ve potansiyel arızaların tahmin edilmesi veya önlenmesi gibi işlevlerle operasyonların daha etkin şekilde yönetilmesine olanak tanımaktadır. Benzer şekilde otomasyon teknolojisi, denizcilik iş operasyonlarında insan kaynaklı hataların azaltılmasına ve iş gücü verimliliğinin artırılmasına destek olmaktadır (Margaretha, Syuzairi ve Mahadiansar, 2024: 3).

Denizcilik işletmeleri de sektöre özgü yenilikçi çözümler geliştirmek ve mevcut sistemlerine entegre etmek amacıyla dijital teknolojilerden faydalanmaktadır. Bu süreç,

dijital altyapıların ve teknoloji uygulamalarının tedarik edilmesi, uyarlanması ve yönetimiyle ilgili adımları içermektedir. İşletmelerin dijitalleşmesi, IoT veya BZ gibi genel dijital teknolojilerden, kestirimci bakım gibi özel taşımacılık çözümlerine geçerken gerçekleşmektedir. Yenilikçi çözümlerin geliştirilmesi, yeni dijital iş kavramları ve uygulamaların ortaya çıkması işletmeleri etkileyebilmektedir. Dijital çözümler, iş modeli yenilikleri ve dijital teknolojilerin yönlendirdiği kurumsal etkileri içeren bu genel süreç dijital dönüşüm olarak tanımlanmaktadır (Atzori, Iera ve Morabito, 2010; Lambrou, Watanabe ve Iida, 2019: 3-4).

Deniz yolu taşımacılığında DD, geleneksel iş süreçlerini otomatikleştirmek ve modernize etmek için teknolojinin kullanılmasını içermektedir (Verhoef ve diğerleri, 2021; Jovic ve diğerleri, 2022: 1). İnsan müdahalesi olmadan görevleri gerçekleştirmek için teknolojinin kullanılması olarak tanımlanan otomasyon teknolojisi, tedarik zinciri veya terminal yönetimi ve gemi bakımı da dahil olmak üzere denizcilik operasyonlarının çeşitli yönlerinde kullanılmaktadır. Sharma, Kim ve Nazir (2021), deniz taşımacılığında kullanılan otomasyon teknolojilerinin, insan yeteneklerini artıran yardımcı teknolojiler ve insan müdahalesi gerektirmeyen tam otonom sistemler olarak iki ana kategoriye ayrıldığını belirtmektedir. Ayrıca, teknolojilerin özerklik düzeylerinin, çalışanların sahip olması gereken beceri setlerini, iş tanımlarını ve uygulanacak güvenlik standartlarını doğrudan etkilediğini ifade etmektedir. Tijan ve diğerleri (2021) de denizcilik iş operasyonlarında otomasyon teknolojilerinin uygulanmasının, insan hatalarını, iş gücü maliyetlerini ve çevresel ayak izini önemli ölçüde azaltma potansiyeli olduğuna dikkat çekmektedir (Sharma, Kim ve Nazir, 2021; Tijan ve diğerleri, 2021; Popoola ve diğerleri, 2024: 1473).

Li, Zhou ve Yuen (2024: 307) BZ teknolojisinin, deniz tedarik zincirinde yer alan tüm paydaşlara erişim imkanı sunan merkezi olmayan bir veri tabanı olarak işlev gördüğünü ifade etmektedir. Denizcilik işletmeleri, mal sahipleri, taşıyıcılar, gümrük idareleri ve diğer ilgili taraflar BZ teknolojilerini kullanarak, malların konumunu ve durumunu gerçek zamanlı izleyerek, tedarik zinciri yönetiminde daha fazla kontrol sağlayabilmektedir (Ichimura ve diğerleri, 2022: 3).

DD, bir işletmenin farklı bölümlerinde veya işlevlerinde kullanılan sistemlerin verimliliğini artırabilmektedir. Örneğin, bilgi sistemleri ve otomasyon teknolojileri

aracılığıyla işletme içindeki teknolojilerin, süreçlerin ve ekiplerin koordine edilmesi mümkün olabilmektedir. Bu durum, zaman alıcı prosedürlerin ve yapısal engellerin ortadan kaldırılmasına olanak tanımaktadır (Pang ve diğerleri, 2024: 4).

Dijital ikiz teknolojilerinin ve akıllı konteynerların liman operasyonlarında kullanılması işletmelere çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Akıllı konteynerlar tarafından üretilen veriler, filo ve liman operasyonlarının izlenmesini ve yönetilmesini kolaylaştırmaktadır. Dijital ikiz teknolojilerine aktarılan bu veriler, taşıma modu ve rota planlama süreçlerini iyileştirebilmektedir. Örneğin, Hamburg Limanı'nda dijital ikiz ve sensör teknolojileri uygulamaları ile güzergah planlamaları verimli yönetilebilmektedir. Ayrıca, bu entegrasyon operasyonların potansiyel aksama sürelerini de kısaltmaktadır (Lind ve diğerleri, 2020: 2-3; Molavi, Lim ve Race, 2020; Sakita, Helgheim ve Brathen, 2024: 2).

Denizcilik iş operasyonları genellikle işlem hacmi yüksek finansal faaliyetlerle ilişkilendirilmektedir. Finansal faaliyetlerde, akıllı sözleşmelerin ve aracısız elektronik nakit ödeme sistemlerinin kullanılması işlemleri kolaylaştırabilmektedir. Akıllı sözleşmelerin kullanımı, sözleşmede belirlenen koşulların sağlanması durumunda, ödemelerin zamanında ve otomatik olarak yapılmasını mümkün kılmaktadır. Aracısız elektronik ödeme sistemleri ise ödemelerin finansal araçlara ihtiyaç duymadan hızlı, güvenli ve maliyet etkin bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır (Liu, Zhou ve Yuen, 2024: 307).

Denizcilik iş faaliyetlerinin yürütülmesinde taşıma sözleşmeleri, işlem faturaları ve beyannameler gibi çeşitli belgeler kullanılmaktadır. İşletmeler, işlemlere ait belgelerin ve ilgili dosyaların takip edilebilirliğini kolaylaştırmak ve tahrif edilmesi veya kaybolması risklerini azaltmak için bulut depolama teknolojilerinden yararlanmaktadır. Belgelerin dijitalleşmesi ve bulut depolama teknolojilerinde depolanması, bilgilere erişimi kolaylaştırmakta ve veri güvenliğini artırmaktadır (Raza ve diğerleri, 2023: 4).

Ayrıca, işletmeler deniz taşımacılığı için özel olarak tasarlanmış iş birliği platformlarını ve iletişim uygulamalarını kullanarak mürettebat veya yer destek ekipleri gibi paydaşlar arasında gerçek zamanlı iletişim kurabilmektedir. Bu anlık iletişim, kargo durumu, hava koşulları, liman düzenlemeleri ile ilgili bilgilerin eş zamanlı olarak

paylaşılmasını mümkün kılmaktadır. İşletmeler de dijital araçlardan yararlanarak iş akışlarını iyileştirebilmektedir (Di Vaio ve Varriale, 2020; Yang ve Lin, 2023: 2-3).

İşletmeler, dijital platformlar ve mobil uygulamalar aracılığıyla müşterilerine kargo takip bilgisi, nakliye durumu güncellemeleri ile ilgili hizmetleri de çevrim içi sunabilir. Veri analizi araçları, müşterilerin ihtiyaç ve tercihlerini daha derinlemesine anlamalarına yardımcı olarak, özelleştirilmiş lojistik çözümleri sunabilir. Bununla birlikte, IoT sensörleri ile makineler, arabalar ve stok dahil olmak üzere varlıkların konumları ve durumları hakkında edinilen bilgiler doğrultusunda hasar veya çalıntı olasılığı azaltılabilir ve tedarik zinciri yönetimi iyileştirilebilir (Yuen ve diğerleri, 2019: 317).

2.4.4.1. Deniz yolu Taşımacılığı İşletmelerinde Bilgi Teknolojileri

Son yıllarda denizcilik sektörü, teknolojik gelişmelerin yönlendirdiği bir değişim sürecine tanık olmaktadır (Fruth ve Teuteberg, 2017: 1). Bu süreçte, deniz yolu taşımacılığı zincirinde yer alan işletmeler, liman yetkilileri ve lojistik hizmet sağlayıcıları bilgi teknolojilerini daha yoğun kullanmaktadır. BT, deniz yolu taşımacılığı hizmetlerinin geliştirilmesi, ticaret akışının kolaylaştırılması ve uluslararası, ulusal veya bölgesel düzeyde etkili planların oluşturulması gibi çeşitli alanlarda katkılar sağlamaktadır (Chlomoudis ve Kostagiolas, 2013: 128).

Denizcilik sektöründeki işletmeler, operasyonlarını kolaylaştırmak ve bilgi akışını iyileştirmek için elektronik veri değişimi (Electronic Data Interchange - EDI) , liman topluluk sistemleri (Port Community Systems - PCS), kurumsal kaynak planlama, nesnelerin interneti gibi BT çözümlerinden yararlanmaktadır (Niculescu ve Minea, 2016; Bauk, Kapidani ve Schmeink, 2017: 164; Adeusi ve diğerleri, 2024).

EDI, işletmelerin veri tabanları arasında, minimum düzeyde veya insan müdahalesi olmadan veri aktarımı gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır. Veriler, bir veri dönüştürücü aracılığıyla standart formata dönüştürüldükten sonra e-posta, internet veya özel bir hat aracılığıyla ticari ortağa aktarılmaktadır. EDI, işletmelere doğrudan ve dolaylı olarak faydalar sağlayabilmektedir. Doğrudan sağladığı faydalar arasında kağıt tasarrufu, tekrarlanan idari prosedürlerin önlenmesi ve idari personel sayısının azaltılması yer almaktadır. Dolaylı faydalar arasında ise hatalardan kaçınma ve nakit akışını

iyileştiren hızlı ödemeler yer almaktadır (Jimenez-Martinez ve Polo-Redondo, 2004: 73-74).

PSC, liman topluluğunu oluşturan işletmeler tarafından işletilen, birden fazla bilgi sistemini birbirine bağlayan sistem olarak tanımlanmaktadır. PSC, liman topluluğu tedarik zincirindeki malzeme, mali ve bilgi akışlarının yönetimi için birden fazla karar verici arasındaki etkileşimi desteklemektedir (Moros-Daza, Amaya-Mier ve Paternina-Arboleda, 2020: 27; Russo ve Musolino, 2021: 2).

Kurumsal kaynak planlama sistemleri, işletmelerin finans, envanter, insan kaynakları ve benzeri iş fonksiyonlarını yönetmelerine olanak tanımaktadır. ERP, iş süreçlerini koordine etmek, kaynakları yönetmek ve operasyonları kolaylaştırmak için kullanılmaktadır (Bawa, 2023: 1186).

IoT sensörleri ve cihazları ise malların gerçek zamanlı takibini ve izlenmesini sağlayarak tedarik zinciri genelinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu gerçek zamanlı görünürlük, tedarik zinciri yöneticilerinin verimsizlikleri, darboğazları ve olası kesintileri proaktif olarak belirlemesini sağlamaktadır. İşletmeler de, malların konumu ve durumu hakkında güncel ve doğru bilgilere sahip olarak bilinçli kararlar alabilmekte, rotaları optimize edebilmekte ve riskleri azaltabilmektedir (Adeusi ve diğerleri, 2024: 147).

BT sistemlerinin hızla gelişerek hizmet sistemlerini akıllı sistemlere dönüştürdüğü varsayılmaktadır. Akıllı sistemler, YZ teknolojileri ile bağlantılı yenilikçi teknolojiler olarak tanımlanmaktadır. Akıllı sistemler, limanlardaki depolama süreçleri, gemi terminali operasyonları, lojistik hizmetleri ve taşımacılık faaliyetlerinde kullanılabilmektedir (Watanabe ve Mochimaru, 2017; Papagiannidis ve Marikyan, 2020: 2; Alahmadi ve diğerleri, 2022: 58-59).

Deniz lojistik ağlarında yaşanan koordinasyon eksikliği ve kesintili bağlantılar, çeşitli paydaşların, farklı zaman dilimlerinin ve küresel operasyonların karmaşıklığından kaynaklanmaktadır. Bu zorluklar, konum tespiti ve izleme teknolojilerinin kullanımı ile aşılabilmektedir. Denizcilik işletmeleri de bu teknolojilerin kullanımıyla operasyonel verimliliklerini artırabilmektedir (Raza ve diğerleri, 2023: 3).

BT, denizcilik iş operasyonlarında, geleneksel tabanlı ve manuel veri yönetimi sistemlerinin zorluklarının ele alınması, iş faaliyetlerinin yeniden yapılandırılması ve

bilgilerin işlenmesi veya yönetilmesi süreçlerine destek olmaktadır (Onwuegbuchunam, Aponjolosun ve Ogunsakin, 2021: 312-313). Ancak, BT'nin işletme performansı üzerindeki etkilerine aracılık edecek bir dizi rutin, prosedür ve yetenekler oluşturulmazsa dijital platformlar yeterince yardımcı olamayabilir. Bu yetenekler, gerekli başarı faktörleri mevcut olduğunda oluşturulabilir. Böylece, bilgi teknolojileri verimliliği de artırılabilir (Abri ve Mahmoudzadeh, 2015).

Dehning, Richardson ve Zmud (2003: 639), işletmelerin BT verimliliklerini artırmaları için çeşitli yöntemler önermektedir; otomatikleştirme, bilgilendirme ve dönüştürme. Otomatikleştirme yönü, BT kullanımı ile çeşitli iş süreç ve görevlerin otomatik hale getirilmesi sürecini ifade etmektedir. Bu süreç, işletmeler için artan kapasite ve üretkenlik, azalan manuel iş yükü ve yorgunluk, makinelerin ekonomik kullanımı ve bireysel beceri farklılıklarının azalması ile sonuçlanabilir (Balfe, Sharples ve Wilson, 2015; Pazouki ve diğerleri, 2018: 300; Russo ve Musolino, 2021: 2). Örneğin, denizcilik iş operasyonlarında, otomatik yönlendirmeli araçların kullanılması, insan kaynaklarının iş yükünü azaltabilir (Li, Lee ve Gharehgozli, 2024: 1). Bilgilendirme yönü, iş faaliyetleri ile ilgili bilgilerin yönetimini içermektedir. BT, işletme içinde veya işletmeler arasında bilgi paylaşımına olanak tanır (Srivardhana ve Pawlowski, 2007; Ma ve diğerleri, 2021: 2). Örneğin, işletmelerde tedarik zinciri yönetimi yazılımının uygulanması, taşımacılık sistemleri ile iş ortakları arasındaki iletişimi kolaylaştırarak lojistik hizmetlerin daha iyi koordine edilmesini sağlayabilir (Chatterjee ve Ravichandran, 2004: 172). Dönüşüm yönü, iş yöntemlerinin, süreçlerinin ve ilişkilerinin temelde değiştirilmesini gerektirmektedir. Dijital teknolojiler, işletmelerin iş yapma biçimlerini, geleneksel iş stratejilerini ve iş faaliyetlerini yeniden şekillendirmektedir. Bu bağlamda, işletmelerin dönüşüm sürecinde değer elde etmeleri için vizyonunu ve mevcut stratejilerini teknolojik yönergelerle birleştiren dijital iş stratejileri oluşturmaları önerilmektedir (Matt, Hess ve Benlian, 2015; Holopainen, Saunila ve Ukko, 2024: 66).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VERİMLİLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİ VE KURAMSAL YAKLAŞIMLAR

1. DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VERİMLİLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Yazında, dijital dönüşüm ve bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişkiyi inceleyen doğrudan bir çalışmaya rastlanmaması, ilgili konuda araştırma yapılmasına olanak sağlamıştır. Dijital dönüşüm ve bilgi teknolojileri arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalar, işletmelerin teknoloji kullanımıyla nasıl stratejik dönüşümler gerçekleştirdiklerini anlamak için önemli bir çerçeve sunmaktadır. Bu kapsamda, bilgi sistemleri alanındaki araştırmacılar, işletmelerin BT uygulamalarını değerlendirirken farklı özellikler ve bağlamsal faktörler üzerinde çeşitli analizler gerçekleştirmişlerdir (Wang, Chen ve Benitez-Amado, 2015; Chae, Koh ve Park, 2018; Mao, Liu ve Gong, 2024). Dijital dönüşüm, akademik dünyada nispeten yeni bir kavram olmasına rağmen, BT destekli dönüşüme ilişkin teorilerden yararlanmaktadır. BT destekli dönüşüm üzerine yapılan araştırmalar, yönetim yaklaşımları, dirençler, verimlilik ve performans gibi dönüşüm süreçlerini etkileyen çeşitli faktörleri ele almıştır. BT destekli dönüşüme ilişkin araştırmalar, işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerini başarılı bir şekilde gerçekleştirmeleri için içgörüler sunmaktadır. Ancak, Trenerry ve diğerleri (2021: 2) dijital dönüşümün, diğer kurumsal dönüşüm süreçlerinden farklı olarak işletmelerin iş modelini ve stratejilerini temelden değiştirdiğini belirtmektedir. Bu süreç, mevcut kaynaklarda yapısal bir değişimi ve dijital teknolojilerin entegrasyonunu teşvik etmektedir (Trenerry ve diğerleri, 2021; Pan ve Xu, 2024; Vidacak ve Kapo, 2024).

Yazında, dijital dönüşüm kavramına ilişkin olumlu sonuçları olan ve doğrusal bir etkileşime sahip çeşitli araştırmalar yer almaktadır (Keskinkılıç ve İpkin, 2023; Pan ve Xu, 2024; Vidacak ve Kapo, 2024; Wang ve Shao 2024). Ayrıca BT ile iş değeri arasındaki ilişkiyi doğrudan (Elbol, 2005; Mao, Liu ve Gong, 2024; Wang, Chen ve Benitez-Amado, 2015) ve dolaylı olarak (Özdemir ve Doğan, 2010; Akdede ve Turan, 2018) inceleyen çalışmalar da bulunmaktadır. Bu bağlamda, yazında ilgili konulara ilişkin çalışmalar şu şekilde ele alınmaktadır:

Vidacak ve Kapo (2024: 51-52), çalışmalarında işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerinde başarılı olmalarında bilgi teknolojileri yetenekleri ile yönetim desteğinin rolünü incelemiştir. Araştırma sonuçları, gelişmiş bilgi teknolojileri yeteneklerinin verilerin gerçek zamanlı olarak toplanmasını, analiz edilmesini ve yorumlanmasını mümkün kılarak karar alma süreçlerini hızlandırdığını, iç iletişimi güçlendirdiğini ve verimliliği artırdığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan direncin aşılmasında ve yeni teknolojilerin etkin bir şekilde uygulanmasında yönetim desteğinin kritik bir rol oynadığı belirlenmiştir.

Pan ve Xu (2024: 3665-3667), çalışmasında yöneticilerin bilgi teknolojileri alanındaki deneyimlerinin işletmelerin dijital dönüşümü üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçları, yöneticilerin bilgi teknolojileri alanındaki deneyimlerinin, işletmelerin dijitalleşme stratejilerini güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, dijital dönüşüm sürecinin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için işletmelerin bilgi teknolojileri alanında deneyimli yönetici oranını artırması, dijital altyapıyı güçlendirmesi ve dijital stratejileri etkin bir şekilde geliştirmesi ve uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır.

Wang ve Shao (2024: 883-884) çalışmasında, dijital dönüşümün üretim işletmelerinin iş verimliliği üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, 2011-2021 yılları arasında Çin’de faaliyet gösteren üretim işletmelerinin verileri kullanılarak bir inceleme yapılmıştır. İnceleme sonucunda, dijital dönüşümün iş verimliliğini artırdığını tespit edilmiştir. Bu artışın da özel ve yüksek teknolojiye sahip işletmelerde daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir.

Keskinkılıç ve İpkin (2023: 69) çalışmalarında işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerinde kurumsal kaynak planlama uygulamalarının potansiyel avantajlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaları, kurumsal kaynak planlama uygulamalarının işletmelerin iş süreçlerine entegre edilmesi ve bu entegrasyon sürecinin etkin bir şekilde yönetilmesi durumunda, dijital dönüşüm süreçlerinden beklenen verimliliğin sağlanabileceğini ortaya koymuştur.

Akdede ve Turan (2008: 19-20) çalışmalarında, küçük ve orta ölçekli işletmelerde bilgi teknolojilerinin işletme performanslarına olan etkilerini değerlendirmişlerdir.

Çalışmada, bilgi teknolojilerinin işletmelerin teknoloji, iş ve insan kaynakları arasındaki bağımlılığı nasıl etkilediği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, insan kaynakları ve iş sonuçlarında belirgin farklılıklar olmamasına rağmen, bilgi teknolojilerinin işletme ve teknoloji kaynakları üzerinde olumlu etkiler yaratabileceğini göstermektedir.

BT ile ilgili mevcut araştırmalar, genellikle BT'nin kurumsal performans üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu çalışmalar, BT'nin basit bir donanım ve yazılım aracı olarak değerlendirildiğinde tek başına veya doğrudan bir değer üretmeyeceğini ve işletme performansını iyileştiremeyeceğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, BT'nin diğer bilgi sistemleri ve kurumsal faktörle tamamlayıcı ve sinerjik bir şekilde işlev gördüğü konusunda genel bir görüş birliği bulunmaktadır (Elibol, 2005; Özdemir ve Doğan, 2010; Wang, Chen ve Benitez-Amado, 2015; Erdoğan, 2022). Örneğin, Elibol (2005: 160) çalışmasında, bilgi teknolojileri ile diğer kurumsal varlık veya yeteneklerin entegre edilmesinin kurumsal performansı artırdığına dikkat çekmektedir. Benzer şekilde Erdoğan (2022) çalışmasında, BT yeteneklerinin, kurumsal performans üzerindeki etkisinin daha üst düzey iş yeteneklerinin desteklenmesiyle gerçekleştiğini ileri sürmektedir. Özdemir ve Doğan (2010) BT yeteneğinin, kurumsal iş süreci ve tedarik zinciri yönetimi yetenekleri ile bütünleşerek kurumsal performansı artırabileceğini belirtmektedir. Wang, Chen ve Benitez-Amado (2015) ise BT varlıklarının iş performansını doğrudan ve bağımsız olarak etkilemeyeceği ancak BT yönetimiyle etkileyeceğini ifade etmektedir.

Mao, Liu ve Gong (2024: 338) çalışmalarında, işletmelerin BT yeteneklerinin, operasyonel çeviklik üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre BT yeniden yapılandırması ve BT entegrasyonu, işletmelerin operasyonel çevikliklerini olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca, BT altyapısının, BT yeniden yapılandırmasının operasyonel çeviklik üzerindeki olumlu etkisini güçlendirdiği tespit edilmiştir. Ancak, BT koordinasyonu, BT entegrasyonunun operasyonel çeviklik üzerindeki olumlu etkisini zayıflatmaktadır. Bu sonuçlar, BT yeniden yapılandırması ve BT altyapısının operasyonel çevikliği artırmada birbirini tamamlayıcı olduğunu, BT entegrasyonu ve BT koordinasyonunun ise ikame işlev gördüğünü göstermektedir.

2. DİNAMİK YETENEKLER TEORİSİ BAĞLAMINDA DİJİTAL DÖNÜŞÜM İLE BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VERİMLİLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Dinamik yetenek olgusu ilk olarak Teece, Pisano ve Shuen (1997) tarafından “Dinamik Yetenekler ve Stratejik Yönetim” adlı makalesinde ifade edilmiştir. Teece, Pisano ve Shuen (1997: 516) dinamik yetenekleri, “firmanın hızla değişen ortamlara uyum sağlamak için iç ve dış yeterlilikleri oluşturma, entegre etme ve yeniden yapılandırma yeteneği” olarak tanımlamaktadır. Bu yetenekler, işletmelerin çevrelerini etkilemesine, yeni fırsatları belirlemesine ve ortaya çıkan tehditleri etkili bir şekilde ele almalarına olanak tanımaktadır (Eisenhardt ve Martin, 2000: 1107).

Dinamik yetenekler teorisi, kaynak temelli görüşün ilkelerine dayanmaktadır. Kaynak temelli görüş, bir işletmenin sürdürülebilir rekabet avantajının değerli, nadir ve taklit edilemez kaynaklarına bağlı olduğunu öne sürmektedir. Bu kaynaklar, teknoloji, sermaye, altyapı, bilgi ve insan kaynaklarını içermektedir. İşletmelerin bu kaynakları yaratma veya elde etme yeteneğinin rekabet gücü performanslarını etkilediği varsayılmaktadır (Barney, 1991; Zhou ve diğerleri, 2024: 800).

Kaynak temelli görüş, mevcut iş ortamının statik ve nispeten değişmeyen yapıda olduğu varsayımına dayanır. Ancak, dinamik ve yüksek hızlı pazarlar; belirsiz sınırlar, sürekli değişim, doğrusal olmayan ve öngörülemeyen dinamiklerle karakterize edilir. Bu nedenle, kaynak temelli görüşün varsayımları dinamik pazarlara doğrudan uygulanamayabilir. Sürekli değişen iş ortamında kaynak avantajı sağlamak, pazar koşulları değiştiğinde dezavantajlı hale gelebilir. Ambrosini ve Bowman (2009), işletmelerin dinamik bir pazarda rekabet avantajı sağlayabilmeleri için kaynaklarını sürekli olarak geliştirmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Nispeten istikrarlı pazarlarda faaliyet gösteren işletmeler bile pazar değişikliklerine etkili bir şekilde yanıt verebilmek için dinamik yeteneklere ihtiyaç duyabilmektedir (Eisenhardt ve Martin, 2000: 1107; Ambrosini ve Bowman, 2009).

Dinamik yetenekler çerçevesi, işletmelerin kaynaklarını ve/veya belirli varlıklarını nasıl oluşturabilecekleri, genişletebilecekleri, entegre edebilecekleri, değiştirebilecekleri ve konumlandırabilecekleri konusuna odaklanmaktadır. Ayrıca,

işletmelerin rekabetçi tehditleri yönetme ve gerekli dönüşümleri gerçekleştirme yetenekleri de bu çerçevenin temel unsurlarını oluşturmaktadır (Teece, 2014: 17).

Teece (2007), dinamik yetenekleri üç temel sınıfa ayırmıştır; algılama, yakalama ve yeniden yapılandırma. Yazında, yaygın olarak kullanılan bu sınıflandırma (Teece, 2007; Yeow, Soh ve Hansen, 2018), dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişkiyi açıklamak için çerçeve görevi görmektedir.

Algılama, bir işletmenin dış ortamdaki değişiklikleri tanımlama ve yorumlama konusundaki yetenekleri ile ilgilidir. Algılama yeteneği, fırsatların belirlenmesi ve şekillendirmesi, dış tarama, öğrenme ve yorumlama gibi benzer faaliyetleri kapsamaktadır. Yakalama, işletmenin potansiyel iş fırsatlarının değerini yakalamasını ve fırsatlardan yararlanmak için değişikliklerin belirlenmesine olanak tanıyan yeteneklerini ifade etmektedir. Yeniden yapılandırma ise işletmelerin mevcut kaynak tabanındaki eksikliklerin giderilmesi, yeni kaynaklar yaratılması ve kaynakların yeni stratejilerle uyumlu hale getirilmesi için oluşturulan yetenekleri içermektedir (Teece, 2007; Yeow, Soh ve Hansen, 2018; Ellstrom ve diğerleri, 2021: 272-273).

Bu çerçeve bağlamında, dijital dönüşüm sürecinde işletmelerin bilgi teknolojileri verimliliklerini artırabilmeleri için dinamik yeteneklerin geliştirilmesi önemli görülmektedir. İşletmeler, değişen iş ortamındaki öngörülemeyen değişiklikleri fark etmek, yönetmek ve harekete geçmek için dijital algılama yetenekleri geliştirmeli (Jacobi ve Brenner, 2018: 85) ve algılanan fırsatları değerlendirmek ve uygulama sürecini yönlendirmek için de yakalama yetenekleri geliştirmelidirler (Teece, 2007: 1322). Son olarak da yeniden yapılandırma yetenekleri ile mevcut bilgi teknolojileri kaynak ve yetenekleri dahili olarak yeniden organize edilmeli ve yapılandırılmalıdır. Dijital dönüşüm sürecinde, potansiyel fırsat ve tehditleri etkili bir şekilde algılayabilen, bilgi teknolojileri iş değerini yakalayabilen ve bilgi teknolojilerini yeniden yapılandırabilen işletmelerin bilgi teknolojileri verimliliklerini artırabileceği düşünülmektedir.

İlgili çalışmada, dijital dönüşüm ve bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişki teorik olarak açıklanmış ve bu bağlamda ileri sürülen hipotez şu şekildedir:

H₁: Uluslararası deniz yolu taşımacılığı yapan işletmelerde dijital dönüşüm bilgi teknolojileri verimliliğini olumlu olarak etkilemektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE AMACI

Araştırma kapsamında, dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişkinin dinamik yetenekler teorisi bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki soruya yanıt aranmıştır:

- a. Deniz yolu işletmelerinde dijital dönüşümün, bilgi teknolojileri verimliliği üzerinde bir etkisi var mıdır?

Araştırma konusu hakkında şunları söylemek mümkündür; teknolojinin gelişme hızının artmasıyla birlikte küresel ölçekte faaliyet gösteren işletmelerde teknoloji kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu eğilimin büyük ölçüde temel iş operasyonlarını, ürünleri, hizmetleri, süreçleri, işletme yapılarını ve yönetim kavramlarını etkileyen dijital teknolojilerin dönüşümünden kaynaklandığı söylenebilir. İşletmelerde teknolojinin etkin olduğu bu dönüşüm biçimi, işletmelerin farklı yönlerini etkilemek için bilgi ve dijital teknolojilerin kullanımı ile ilgilidir. Dijital dönüşüm sürecinin yönlendirdiği bu değişikliklerin, işletmelerin bilgi teknolojileri altyapıları yönetimi ve iş sonuçları üzerinde çeşitli etkileri olabilmektedir. Denizcilik sektöründe dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişki işletmeler, yöneticiler ve çalışanlar için rehberlik sağlamak amacıyla dinamik yetenekler teorisi bağlamında incelenecektir.

2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE ÇIKTILARI

Çalışmada ele alınan bağımlı değişken olan bilgi teknolojileri verimliliği kavramı, yazında uzun süredir incelenen ve teknolojik yenilikler doğrultusunda sürekli gelişen bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bağımsız değişken olan dijital dönüşüm kavramı ise teknolojik yeniliklerle birlikte işletme yapısı, kültürü ve stratejilerinde derinlemesine değişiklikler gerektiren kapsamlı bir dönüşüm süreci olarak ifade edilmektedir. Dinamik yetenekler teorisi çerçevesinde, dijital iş dönüşümü ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişkinin analiz edilmesi, işletmelere mevcut yeteneklerini geliştirme ve yeni yetenekler kazandırma fırsatı sunabilir. Bu bağlamda, bilgi teknolojileri verimliliği artırılabilir.

3. ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ VARSAYIMLAR VE SINIRLAR

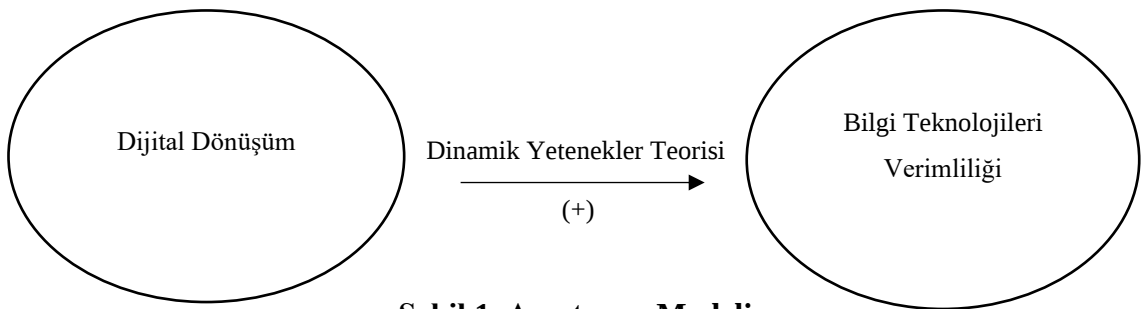
Araştırmanın gerçekleştirilmesine dayanak teşkil eden varsayımlar ve sınırlar aşağıda belirtilmiştir.

- Araştırma kapsamında toplanan verilen doğru ve güvenilir olduğu, katılımcıların anket sorularına dürüst cevaplar verdiği kabul edilmektedir.
- Araştırmaya dahil edilen işletmelerin dijital dönüşüm ve bilgi teknolojileri uygulamaları için yeterli teknolojik altyapıya sahip olduğu varsayılmıştır.
- Dijital dönüşüm girişimlerinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan liderlik ve yönetim desteğinin mevcut olduğu varsayılmıştır.
- Çalışmada kullanılan örneklem, belirli sektördeki işletmelerle sınırlı olabilir, elde edilen bulgular tüm sektörler için uygulanamayabilir.
- Farklı bölge ve sektörlerde dijital dönüşüm ve bilgi teknolojileri etkileri değişikliklik gösterebilir.

4. ARAŞTIRMA MODELİ VE HİPOTEZ

Araştırmanın temel hipotezi ve bu çerçevede belirlenen araştırma modeli aşağıda gösterilmiştir.

H₁: Uluslararası deniz yolu taşımacılığı yapan işletmelerde dijital dönüşüm bilgi teknolojileri verimliliğini olumlu olarak etkilemektedir.



Şekil 1. Araştırma Modeli

5. ARAŞTIRMA EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ

Araştırmanın evreni, Marmara Bölgesi'nde faaliyet gösteren denizcilik işletmelerinden oluşmaktadır. Denizcilik sektörü, dijital dönüşüm ve bilgi teknolojileri entegrasyonu açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Bu alandaki yeniliklerin bilgi

teknolojileri verimliliğini değerlendirmek amacıyla inceleme yapılacaktır. Kolayda örneklem seçimi yöntemi kullanılarak, erişimi kolay ve gönüllü katılımı kabul eden denizcilik işletmeleri araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında Marmara Bölgesi'nin çeşitli illerinden ve faaliyet alanlarından denizcilik işletmelerinin dengeli bir şekilde temsil edilmesine özen gösterilmiştir. Bu doğrultuda, toplam 402 veri elde edilmiştir. Uç verilerin ayıklanması sonucunda, sağlıklı doldurulmayan 28 veri analiz dışı bırakılmış ve analizler 374 katılımcı üzerinden gerçekleştirilmiştir.

6. VERİ TOPLAMA ARACI VE TEKNİKLERİ

Araştırma verileri, anket tekniği kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma kapsamında iki değişken arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, “Dijital Dönüşüm Ölçeği” ve “Bilgi Teknolojileri Verimliliği Ölçeği” adlı iki farklı ölçek kullanılmıştır. Ayrıca, katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla cinsiyet, medeni durum, yaş, eğitim düzeyi ve mesleki çalışma süreleri gibi kontrol değişkenleri de ankete dahil edilmiştir. Bu ölçeklerin detayları aşağıda açıklanmıştır.

Dijital Dönüşüm Ölçeği: İşletmelerde dijital dönüşümün etkilerini değerlendirmek amacıyla, Nadeem ve diğerleri (2018) tarafından geliştirilen ve Sağlam (2021) tarafından Türkçe'ye çevirisi yapılan 12 ifadeden oluşan ölçek, gerekli uyarlamalar yapılarak kullanılmıştır. Ölçek, tek boyutlu olup 5'li Likert tipi ifadeler kullanılarak değerlendirilmiştir (1=Kesinlikle Katılmıyorum, 5=Tamamen Katılıyorum).

Bilgi Teknolojileri Verimliliği Ölçeği: Teknolojilerin çalışanların iş verimliliğine olan etkilerini ölçmek amacıyla Torkzadeh ve Doll (1999) tarafından geliştirilen ölçek Alam (2016) tarafından “uçuş mürettebatının teknoloji odaklı verimliliğini” ölçmek üzere yeniden düzenlenmiştir. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması ise Türen ve Erdem (2017) tarafından gerçekleştirilmiş ve “Bilgi Teknolojileri Verimliliği Ölçeği” olarak adlandırılmıştır. Türen ve Erdem (2017) tarafından Türkçe'ye çevirisi yapılan 4 maddeden oluşan ölçek gerekli uyarlamalar yapılarak kullanılmıştır. Ölçek, tek boyutlu olup 5'li Likert tipi ifadeler içermektedir (1=Kesinlikle Katılmıyorum, 5=Tamamen Katılıyorum).

7. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Araştırmada, dijital dönüşümün bilgi teknolojileri verimliliğine olan etkisini ölçmek amacıyla anket tekniği kullanılmıştır. Veri toplama sürecine başlamadan önce Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Enstitüsü Etik Kurulu'ndan etik onayı alınmıştır (2022-6). Anket formu, geniş bir kitleye ulaşmak amacıyla “Google Forms” aracılığıyla dağıtılmış ve veri toplama işlemi yaklaşık bir ay süresince (Haziran-Temmuz 2024) gerçekleştirilmiştir.

8. VERİLERİN ANALİZİ

Çalışmanın temelini oluşturan veri analizine yönelik ilk aşamada, veri setinin çeşitli istatistiksel özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. İncelenen özellikler arasında, potansiyel aykırı verilerin varlığı, eksik veri durumu ve bu eksiklerin dağılımı bulunmaktadır. Mahalanobis mesafesi hesaplanarak uç değerler belirlenmiş ve bu değerlerin analizler üzerindeki etkisini azaltmak için silme yöntemi uygulanmıştır. İkinci aşamada, değişkenlerin dağılımını incelemek için “basıklık ve çarpıklık değerleri” hesaplanmıştır. Ardından, veri setindeki olası faktör yapılarını yeniden incelemek amacıyla keşfedici faktör analizi yapılmıştır (farklı bir sektörde uygulanmasından dolayı). Keşfedici faktör analizinde elde edilen faktör yapılarını doğrulamak amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeklerin güvenirliği de güvenirlik analizi ile değerlendirilmiştir. Üçüncü aşamada, değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla da regresyon analizleri yapılmıştır. Bu aşamaların ardından, demografik değişkenler arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığını belirlemek için t-tesisi ve ANOVA gibi farklılık testleri uygulanmıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE YORUMLAR

1. DEMOGRAFİK VERİLERE İLİŞKİN DETAYLAR

Araştırma kapsamında 374 katılımcının demografik verileri incelendiğinde, cinsiyet dağılımında erkek katılımcıların (%66,6) çoğunlukta olduğu görülmektedir. Medeni durum dağılımına bakıldığında bekar katılımcılar (%52,4) çoğunluktadır. Yaş dağılımında ise 18-31 yaş arası katılımcılar (%52,9) çoğunluğu oluşturmaktadır. Eğitim dağılımına göre lisans eğitim düzeyindeki katılımcılar (%38,2) çoğunluktadır. Mesleki deneyim süresinde ise 1-10 yıl çalışma deneyimine sahip katılımcılar (%59,3) çoğunlukta yer almaktadır. Demografik verilere ilişkin detaylar Tablo 3’te sunulmaktadır.

Tablo 3. Demografik Veriler Tablosu

Değişkenler	Alt Değişkenler	Frekans	%	Değişkenler	Alt Değişkenler	Frekans	%
Cinsiyet	Kadın	124	33,1	Eğitim düzeyi	Lise ve altı	129	34,5
	Erkek	250	66,8		Önlisans	70	18,7
Medeni durum	Bekar	196	52,4		Lisans	143	38,2
	Evli	178	47,5		Lisansüstü	32	8,5
Yaş	18-31 yaş	198	52,9	Mesleki deneyim	1-10 yıl	222	59,3
	32-45 yaş	87	23,2		11-20 yıl	69	18,4
	46 ve üzeri yaş	89	23,8		21 ve üstü yıl	83	22,1
	Toplam	374	100		Toplam	374	100

2. DEĞİŞKEN DAĞILIMLARININ İNCELENMESİ

Çarpıklık ve basıklık, bir değişkenin olasılık dağılımının şeklini tanımlayan önemli parametrelerdir. Park ve Yang (2024: 2) çarpıklığın, bir dağılımın simetriden veya normal dağılımdan sapma derecesini niceliksel olarak belirlediğini ve basıklığın verilerdeki yoğun veya hafif kuyrukları kapsayan aykırı değerlerin varlığını ölçtüğünü ifade etmektedir. Bu parametreler, değişkenlerin dağılımlarını analiz etmek, çeşitli olasılık modellerini tanımlamak ve normal dağılıma ne kadar yakın olduklarını belirlemek için kullanılmaktadır (Jones, 1969; Park ve Yang, 2024: 2).

Yazında, değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunu değerlendirmek için basıklık ve çarpıklık değerlerinin ± 3 aralığında olması gerektiği belirtilmektedir (Groeneveld ve Meeden, 1984; Moors, 1986; Hopkins ve Weeks, 1990; De Carlo, 1997; Kalaycı, 2008: 209; Oral ve Kolburan, 2019: 167). Tablo 4’te sunulan basıklık ve çarpıklık değerleri, ± 3 referans aralığında yer almaktadır. Bu bulgular, incelenen değişkenlerin normal dağılım gösterdiğini desteklemektedir.

Tablo 4. Basıklık ve Çarpıklık Değerleri

Değişkenler	N	Min.	Max.	Ort.	SS.	Çarpıklık	Basıklık
1. Dijital dönüşüm	374	1,00	5,00	4,17	0,59	-0,45	-0,27
7. Bilgi teknolojileri verimliliği	374	1,00	5,00	4,11	0,91	-1,55	2,39

3. KEŞFEDİCİ FAKTÖR ANALİZİ

Keşfedici faktör analizi, araştırmacıların kendi yargılarını ve yorumlarını, bir dizi faktör göstergeyi anlamlı ve tutumlu bir şekilde temsil eden faktörleri tanımlamak için kullanılan istatistiksel teknik olarak tanımlanmaktadır. Bu analiz, ifadeler arasındaki ilişkilerden yararlanarak ve faktör yüklerini tahmin ederek, veri setindeki gizli faktörleri ortaya çıkartmaktadır. Ancak, keşfedici faktör analizi uygulamadan önce veri setinin uygunluğunu değerlendirmek için belirli ön koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu ön koşullar, genellikle örneklem büyüklüğü ve veri kalitesi ile ilişkilidir. Bu bağlamda, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett’s Küresellik testi veri setinin faktör analizi için uygunluğunu değerlendiren iki temel gösterge olarak öne çıkmaktadır. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi, her bir ifadenin diğer ifadelerle ne kadar ortak varyans paylaştığını ölçerek veri setinin faktör analizi için uygunluğunu belirlemek için kullanılmaktadır. KMO değerinin 0,60’ın üzerinde olması, veri setinin faktör analizi için yeterli ortak varyansa sahip olduğunu ve analiz sonuçlarının güvenilir olma olasılığını artırdığını göstermektedir. Barlett’s Küresellik Testi ise korelasyon matrisindeki değişkenler arasında yeterli düzeyde ilişkilerin olup olmadığını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Testin anlamlı olması ($p < 0.05$), korelasyon matrisinin faktör analizi için uygun olduğunu ve veri setindeki ifadeler arasında anlamlı ilişki olduğunu göstermektedir (Kaiser, 1974; Howard, 2023; Karaman, 2023: 49-51; Goretzko ve Ruscio, 2024: 1838; Ferrando, Hernandez-Dorado ve Lorenzo-Seva, 2024).

Tablo 5. Bilgi Teknolojileri Verimliliği Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları

Faktörler	İfadeler	Faktör Yükleri	Toplam Açıklanan Varyans
Bilgi teknolojileri verimliliği	BTV3	0,906	79,858
	BTV1	0,891	
	BTV2	0,890	
	BTV4	0,887	

Bilgi teknolojileri verimliliği ölçeği tek boyutlu olmasına rağmen, ölçeğin farklı bir sektörde kullanılması nedeniyle analiz tekrarlanmıştır. Tablo 5’te sunulan analiz sonuçları Varimax rotasyon methodu kullanılarak elde edilmiştir. Analiz sonucunda, 0,829 olarak hesaplanan KMO örneklem yeterlilik ölçüsü, örneklem için yeterli olduğunu göstermektedir. Barlett’s Küresellik Testi’nde ise yaklaşık ki-kare değeri 1068,919, serbestlik derecesi 6 ve anlamlılık düzeyi <.001 olarak hesaplanmıştır. Bu test sonuçları, ifadeler arasındaki korelasyon matrisinin rastgele bir dağılım göstermediğini, ifadeler arasında anlamlı (<.001) bir ilişki olduğunu ve faktör analizi yapılmasının uygun olduğunu desteklemektedir. Tek boyutlu olan bu yapı, toplam varyansın % 79,85’ini açıklamaktadır.

Tablo 6. Dijital Dönüşüm Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları

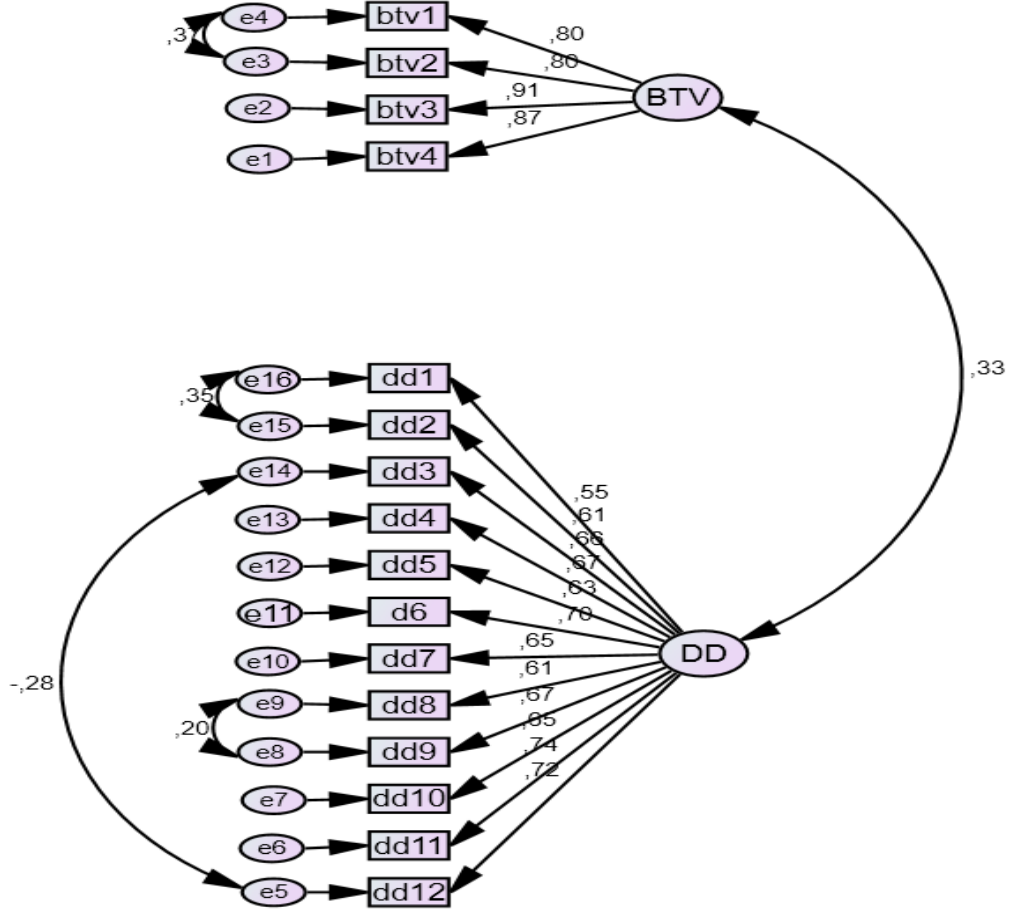
Faktörler	İfadeler	Faktör Yükleri	Toplam Açıklanan Varyans
Dijital dönüşüm	DD11	0,755	47,994
	DD6	0,732	
	DD9	0,726	
	DD12	0,716	
	DD4	0,694	
	DD7	0,681	
	DD2	0,681	
	DD10	0,680	
	DD3	0,677	
	DD5	0,671	
	DD8	0,669	
	DD1	0,623	

Dijital dönüşüm ölçeği de tek boyutlu olduğu için faktör analizine ihtiyaç duyulmamakla birlikte, ölçeğin farklı bir sektörde kullanılması sebebiyle analiz yeniden yapılmıştır. Veri setindeki ifadelerin ortak varyansını açıklayan temel bileşenleri belirlemek için çıkarım methodu olarak temel bileşenler analizi seçilmiştir. Tablo 6’da sunulan Varimax rotasyon tekniği kullanılarak gerçekleştirilen keşfedici faktör analizi

sonuçları, dijital dönüşüm ölçeğindeki ifadeler arasındaki ilişkilerin ve veri yapısının anlamlı olduğunu göstermektedir. Veri setinin faktör analizi için uygunluğunu gösteren 0,930 KMO değeri ve <.001 anlamlılık düzeyine sahip Barlett's Küresellik Testi, veriler arasındaki anlamlı ilişkileri desteklemektedir. Açıklanan varyans, analizde kullanılan ifadelerin toplam varyansın ne kadarını açıkladığını göstermektedir. Sosyal bilimlerde, genellikle %40 ve üzerindeki açıklanan varyans oranları kabul edilebilir olarak değerlendirilmektedir (Gündüz ve Coşkun, 2012: 117; Büyüköztürk, 2018; Sağlam, 2021: 413). Tablo 6'da yer alan analiz sonuçlarına göre dijital dönüşüm ölçeğinin açıklanan varyans oranı (%47,99), faktörlerin seçilen ifadeleri tatmin edici bir şekilde açıkladığını göstermektedir.

4. DOĞRULAYICI FAKTÖR ANALİZİ SONUÇLARI

Doğrulayıcı faktör analizi, bir faktör modelinin ampirik verilerle uyumlu olup olmadığını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Modelin öngördüğü ile gerçek veri setinin kovaryans yapısı arasındaki uyum derecesi, bu analizin temel ölçütüdür (Goretzko, Siemund ve Sterner, 2024: 124). Bu çalışmada, önceki analizlerin devamı ve uzantısı olarak keşfedici faktör analizinde elde edilen faktör yapısını ve geçerliliğini doğrulamak amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçüm modelinde yer alan iki faktöre yapılan doğrulayıcı faktör analizi, bilgi teknolojileri verimliliği için 4 madde, dijital dönüşüm için 12 madde olacak şekilde analize dahil edilmiştir. Ölçüm modelinin birinci düzey faktör yapısı, AMOS 20 programı kullanılarak test edilmiştir. Beşli Likert ölçeğinde 374 katılımcıdan elde edilen verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle Maximum Likelihood hesaplama yöntemi kullanılarak kovaryans matrisi oluşturulmuştur. Ölçeğin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına ilişkin faktör yüklerinin yer aldığı ölçüm modeli Şekil 2'deki gibi sunulmuştur. Birinci düzey karşılaştırmalı uyum indeksi (Comparative Fit Index-CFI) neticesinde elden edilen uyum iyiliği değerleri ($\chi^2[99, n=374] = 167,554; p<0.01; \chi^2/sd = 1.69; RMSEA = .043; CFA = .98; GFI = .95; TLI = .97; SRMR = .03$) önerilen iki faktörlü modelin veri ile uyumlu ve kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar araştırmadan üretilen verilerin dijital dönüşüm ve bilgi teknolojileri verimliliği ölçeklerinin öngörülen kuramsal yapısı (iki faktörlü model) ile iyi uyum gösterdiğini belirtmektedir.



Şekil 2. Ölçüm Modeline İlişkin Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

5. GÜVENİLİRLİK ANALİZİ

Güvenirlilik analizi, veri kümelerinin ve ölçüm yöntemlerinin tutarlılığını, kararlılığını ve güvenilirliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Cronbach's alpha katsayısı, ölçek ifadeleri arasındaki ilişkinin derecesini değerlendiren ve yaygın olarak kullanılan bir iç tutarlılık ölçüsüdür. Bu katsayı, 0 ile 1 arasında değer alır ve daha yüksek değerler (genellikle 0.75'in üzerinde) güçlü bir iç tutarlılığı gösterir (Izah, Sylva ve Hait, 2023: 4). Tablo 7'de sunulan sonuçlara göre 0,916 ve 0,901 değer alan ölçeklerin yüksek güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir.

Tablo 7. Ölçeklerin Güvenirlilik Sonuçları

Boyutlar	İfade Sayısı	Cronbach's Alpha
1. Bilgi teknolojileri verimliliği	4	0,916
2. Dijital dönüşüm	12	0,901

6. KORELASYON ANALİZİ

Korelasyon analizi, bir veya daha fazla bağımsız değişken ile bir bağımlı değişken arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemeye yardımcı olmaktadır. Bu analiz, değişkenler arasındaki birlikte değişim etkisini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (Sensuse, Cahyaningsih ve Wibowo, 2015; Cleophas ve Zwinderman, 2018; Ma ve diğerleri, 2023: 4). Değişkenler arasındaki doğrusal korelasyonu ölçmek için genellikle Pearson korelasyon katsayısı kullanılmaktadır. Pearson korelasyon katsayısı, ± 1 aralığında değer almaktadır. Sıfırın altındaki bir katsayı değeri negatif bir korelasyonu tanımlar; bir değişken arttığında diğer değişkenin değerinin azaldığı veya artacağı anlamına gelir. Sıfırın üzerindeki bir katsayı değeri pozitif bir korelasyonu gösterir; değişkenlerden birinin değerindeki artış veya azalış, diğer değişkende artış veya azalışla sonuçlanır (Rahadian ve diğerleri, 2023: 308). Korelasyon katsayılarının yorumlanmasında ± 0.10 aralığındaki değerler zayıf, ± 0.30 aralığındaki değerler orta düzeyde ve ± 0.50 aralığındaki değerler güçlü bir ilişkiyi temsil etmektedir (Field, 2009; Yıldız, 2015: 122).

Tablo 8. Korelasyon Analizi Sonuçları

Değişkenler	Demografik Değişkenler							DD	BTV
	Ort.	SS.	1	2	3	4	5		
1. Cinsiyet	1,67	0,47	1						
2. Medeni durum	1,48	0,50	,216**	1					
3. Yaş	1,71	0,82	,329**	,660**	1				
4. Eğitim	2,21	1,01	-,163**	-,265**	-,435**	1			
5. Deneyim süresi	1,63	0,83	,331**	,579**	,792**	-,424**	1		
6. DD	4,17	0,59	-,136**	-,165**	-,164**	-,044	-,191**	1	
7. BTV	4,14	0,91	-,077	-,005	-,153**	,119*	-,118*	,303**	1

Not: DD = Dijital dönüşüm; BTV = Bilgi teknolojileri verimliliği.

*p < .05, **p < .01, ***p < .001, n=374.

Tablo 8’de sunulan korelasyon analizi sonuçlarına göre bilgi teknolojileri verimliliği ve dijital dönüşüm değişkenleri arasında ($r = ,303$, $**p < .01$) anlamlı ve pozitif bir korelasyon olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, katılımcıların eğitim düzeyi ile bilgi teknolojileri verimliliği arasında ($r = ,119$, $*p < .05$) da anlamlı ve pozitif bir korelasyon bulunmaktadır. Katılımcıların yaş ve deneyim süresi ile bilgi teknolojileri

verimliliği arasında (sırasıyla $r = -.153$, $**p < .01$; $r = -.118$, $*p < .05$) ise anlamlı ve negatif yönlü bir korelasyon olduğu gözlemlenmektedir.

7. REGRESYON ANALİZİ

Basit doğrusal regresyon, bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki nedensel ilişkiyi incelemek için kullanılan istatistiksel bir modeldir. Bu model, değişkenler arasında doğrusal bir ilişki olduğu varsayımını içerir. Bu varsayım doğrultusunda, bağımlı değişkenin değerini bağımsız değişkenin değerine göre tahmin etmek için kullanılır (Bokhare, Kulkarni ve Rao, 2023: 1289).

R-kare (R^2), doğrusal regresyon modellerinde bağımlı değişkenin, bağımsız değişken tarafından açıklanabilen varyansın yüzdesini ifade eden istatistiksel bir ölçüdür. R^2 , iki değişken arasındaki ilişkinin gücünü gösterir ve genellikle 0 ile 1 arasında değer alır (Ghorashi ve diğerleri, 2023: 60257).

Tablo 9. Basit Doğrusal Regresyon Model Özeti

Model	R	R^2	Düzeltilmiş R^2	Standart Tahmin Hatası	Durbin-Watson
1	,303 ^a	,092	,089	0,87595	1,691

Not: a = Dijital dönüşüm.

Tablo 9’da sunulan basit doğrusal regresyon analizi sonuçlarına göre değişkenler arasındaki ilişkiyi ifade eden R^2 değeri ,303 olarak gözlemlenmektedir. Bu değer, değişkenler arasındaki ilişkinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Analiz sonucunda hesaplanan R^2 değeri ,092 ise dijital dönüşüm bağımsız değişkeninin, bilgi teknolojileri verimliliği bağımlı değişkenini %9,2 oranında açıkladığını göstermektedir.

Tablo 10. Basit Doğrusal Regresyon Modelinin ANOVA Değerleri

Model	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F	Sig.
1 Regresyon	28,834	1	28,834	37,579	<.001 ^b
Kalıntılar	285,430	372	,767		
Toplam	314,264	373			

Not: a = Bilgi teknolojileri verimliliği; b = Dijital dönüşüm.

Tablo 10’da elde edilen değerlerin ($p < .001$) anlamlı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, dijital dönüşümün bilgi teknolojileri verimliliği üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğunu doğrulamaktadır.

Tablo 11. Değişkenler Arasındaki Katsayılar

Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar		Standartlaştırılmış Katsayılar (β)	t Değerleri	Sig.	Doğrusallık İstatistikleri	
	B	Standart Hata	Beta			Hata Payı	VIF
1 Sabit Dijital dönüşüm	2,186	,323	,303	6,76	<.001	1,000	1,000
	,470	,077		6,13	<.001		

Tablo 11’de bilgi teknolojileri verimliliği bağımlı değişkeni ile dijital dönüşüm bağımsız değişkeni arasındaki katsayılar sunulmaktadır. Tablodaki modelde, hata payı değeri 1,000 olarak belirlenmiştir; bu durum, modelin bağımlı değişkenin varyansını açıklama kapasitesinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çoklu doğrusal bağlantı analizinde varyans şişirme faktörü (Variance Inflation Factor- VIF) değeri de 1,000 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç, dijital dönüşüm bağımsız değişkeninin, diğer bağımsız değişkenlerle arasında yüksek bir çoklu doğrusallık ilişkisi bulunmadığını ve dolayısıyla modelin güvenilirliğini artırdığını göstermektedir.

7.1. Hiyerarşik Regresyon Analizi

Hiyerarşik regresyon analizi, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle olan ilişkilerini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu analizde, bağımsız değişkenler belirli gruplar halinde modele eklenir ve her grup değişkenin bağımlı değişkenle olan ilişkisi, önceki grup değişkenlerin ilişkileri göz önünde bulundurularak değerlendirilir. Dijital dönüşümün bilgi teknolojileri verimliliği üzerindeki etkisinin daha derinlemesine incelenmesi amacıyla uygulanan hiyerarşik regresyon analizinde cinsiyet, medeni durum, yaş, eğitim düzeyi ve mesleki deneyim kontrol değişkenleri modele dahil edilmiştir. Kontrol değişkenleri, bağımlı değişken ile ilişkili olabilecek ve bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi etkileyebilecek faktörlerdir (Shiau ve diğerleri, 2024). Örneğin, cinsiyet kontrol değişkeni demografik bir özellik olarak, dijital dönüşüm sürecinin bir sonucu değil, önceden var olan bir faktördür. Bu nedenle, cinsiyet gibi kontrol değişkenlerinin modele dahil edilmesi, dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişkinin diğer potansiyel etmenlerden ayrıştırılmasını, bu ilişkinin net bir şekilde değerlendirilmesini ve modelin açıklayıcısının artırılmasını mümkün kılmaktadır.

Tablo 12. Hiyerarşik Regresyon Modelinin ANOVA Tablosu

Model		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kare	F	Sig.
1	Regresyon	13,596	5	2,719	3,328	.006 ^{b*}
	Kalıntılar	300,668	368	0,817		
	Toplam	314,264	373			
2	Regresyon	40,750	6	6,792	9,113	<.001 ^{c***}
	Kalıntılar	273,514	367	0,745		
	Toplam	314,264	373			

Not: a = Bilgi teknolojileri verimliliği; b = Deneyim, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum, yaş;
c = Deneyim, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum, yaş, dijital dönüşüm.

Tablo 12’de sunulan hiyerarşik regresyon analizinin ANOVA sonuçları, iki modelin bağımlı değişken üzerindeki açıklayıcılığını göstermektedir. Model 1’de bağımsız değişkenler (deneyim, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum, yaş), bilgi teknolojileri verimliliği üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir (*p.<05). Model 2’de ise kontrol değişkenlerine dijital dönüşüm bağımsız değişkeni eklendiğinde, modelin açıklayıcılığı artmıştır (***p<.001).

Tablo 13. Hiyerarşik Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Bilgi teknolojileri verimliliği	
	Model 1	Model 2
Cinsiyet	-,028	-,003
Medeni durum	,167*	,192*
Yaş	-,229**	-,233**
Eğitim düzeyi	,060	,074
Mesleki deneyim süresi	,001	,045
Dijital dönüşüm		,301***
R ²	,043	,130
Düzeltilmiş R ²	,030	,115
ΔR ²	,043	,086
VIF (Aralık)	1,264-3,360	1,051-3,360

Not: Standartlaştırılmış katsayılar kullanılmıştır. Tablodaki değerler β katsayılarını göstermektedir.

VIF = Varyans artış faktörü.

*p < .05. **p < .01. ***p < .001.

Tablo 13’te sunulan hiyerarşik regresyon analizi sonuçları, bağımsız değişkenlerin ile bilgi teknolojileri verimliliği üzerindeki etkisini ayrı ayrı incelemek

amacıyla gerçekleştirilmiştir. Model 1'in bulgularına göre medeni durum değişkeninin ($\beta = ,167$, $*p<.05$) bilgi teknolojileri verimliliği üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Yaş değişkeninin ise bilgi teknolojileri verimliliği üzerinde anlamlı ve negatif etkisinin olduğu görülmektedir ($\beta=-,229$, $**p<.01$).

Model 2'de, dijital dönüşüm değişkeninin ($\beta = ,301$, $***p.001$) bilgi teknolojileri verimliliği üzerindeki etkisinin anlamlı ve pozitif olduğu görülmektedir. Düzeltilmiş R^2 değeri ($,115$), bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken üzerindeki açıklama gücünün $\%11,5$ olduğunu göstermektedir. Bu bulgular doğrultusunda, H_1 hipotezi desteklenmektedir. Hipotez sonucu Tablo 14' te gösterilmektedir.

Tablo 14. Hipotez Sonucu

Hipotez	Anlamlılık Durumu	Desteklenme Durumu
H_1 : Dijital dönüşüm bilgi teknolojileri verimliliğini olumlu etkiler.	$p = ,000***$	Desteklendi

7.2. Ek Analizler

Bu analizlerde, kontrol değişkenlerinin (cinsiyet, medeni durum, yaş, eğitim durumu ve mesleki deneyim) bağımlı değişken ile olan ilişkilerini daha iyi anlamak amacıyla çeşitli istatistiksel teknikler kullanılacaktır. Bu bağlamda, t-testi, varyans analizi ve Scheffe testi uygulanarak elde edilen sonuçlar değerlendirilecektir. T-testi, iki grup arasında yer alan ortalamalar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu test ile iki bağımsız grup veya aynı gruptaki farklı zaman noktalarındaki ölçümler arasındaki farklılıklar incelenmektedir. T-testi sonucunda elde edilen önemli istatistiksel ölçümlerden biri p değeridir. P değeri, gruplar arasında fark olmadığını varsayımını kabul etme olasılığını göstermektedir. Eğer, elde edilen p değeri belirlenen düzeyden küçükse ($p<.05$), gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmaktadır (Saiyed ve Al-Anbagi, 2024: 25629).

Varyans analizi, iki ya da daha fazla grup arasındaki ortalamaların eşitliğini analiz etmek ve bu grupların bağımlı değişken üzerindeki genel etkisini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Varyans analizi, bağımsız değişkenlerin etkisini değerlendirirken aynı zamanda bu değişkenler arasındaki etkileşimleri de inceleme imkanı sunmaktadır. Gruplar arasında fark olmadığı varsayımı ($p<.05$) reddedildiğinde, gruplar arasında

istatistiksel olarak anlamlı en az bir fark olduğu sonucu elde edilir. Ancak, hangi grup ortalamalarının birbirinden farklı olduğunu belirlemek için post-hoc testlerin uygulanması gerekir. Bu testler, çoklu karşılaştırmaları inceleyerek hangi grupların anlamlı şekilde farklılık gösterdiğini belirlemede kullanılır (Juarros-Basterretxea ve diğerleri, 2024: 85).

Scheffe testi, istatistiksel analizlerde çoklu grupların ortalamalarını karşılaştırmak için kullanılan post-hoc testidir. Bu test, özellikle grupların eşit varyansa sahip olmadığı durumlarda başka bir ifadeyle varyans analizindeki varsayımların ihlal edildiği durumlarda güvenilir sonuçlar sağlayabilmektedir (Juarros-Basterretxea ve diğerleri, 2024: 85-86).

Tablo 15. Cinsiyete İlişkin t Testi Tablosu

Bağımlı Değişken	Cinsiyet	Kişi	Ortalama	Std. Sapma	Ser. Der.	Sig.
Bilgi teknolojileri verimliliği	Kadın	124	4,24	0,85	372	,140
	Erkek	250	4,09	0,94		

Tablo 15’te sunulan bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre denizcilik işletme çalışanlarının cinsiyetleri açısından bilgi teknolojileri verimliliğinde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 16. Medeni Duruma İlişkin Bağımsız Örneklem t Testi Tablosu

Bağımlı Değişken	Medeni Durum	Kişi	Ortalama	Std. Sapma	Ser. Der.	Sig.
Bilgi teknolojileri verimliliği	Bekar	196	4,15	0,86	372	,918
	Evli	178	4,14	0,97		

Tablo 16’da sunulan bağımsız örneklem t testi sonuçları, bilgi teknolojileri verimliliği açısından denizcilik işletme çalışanlarının medeni durumları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir.

Tablo 17. Yaşa İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Tablosu

Bağımlı Değişken		Kareler Toplamı	Ser. Der.	Kareler Ort.	F	Sig.
Bilgi teknolojileri verimliliği	Gruplararası	7,59	2	3,79	4,591	,011*
	Gruplarıçi	306,674	371	,827		
	Toplam	314,264	373			

*p <.05.

Tablo 17’de yer alan tek yönlü varyans analizi sonuçları, yaş değişkeninin (*p <.05) bilgi teknolojileri verimliliği ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 18. Scheffe Testi Çoklu Karşılaştırmalar Tablosu

Bağımlı Değişken	(I) Meslek Süresi	(J) Meslek Süresi	Ort. Fark (I-J)	Std. Hata	Sig.
Bilgi teknolojileri verimliliği	18-31 yaş	32-45 yaş	1,11	0,11	0,616
		46 ve üzeri yaş	0,35*	0,11	0,011*
	32-45 yaş	18-31 yaş	-0,11	0,11	0,616
		46 ve üzeri yaş	0,23	0,13	0,227
	46 ve üzeri yaş	18-31 yaş	-0,35*	0,11	0,011*
		32-45 yaş	-0,23	0,13	0,002*

*p <.05.

Tablo 18’deki Scheffe testi sonuçlarına göre 46 yaş ve üzerindeki çalışanların, 18-31 yaş ve 32-45 yaş gruplarındaki çalışanlara kıyasla bilgi teknolojileri verimliliği açısından daha düşük performans sergilediği tespit edilmiştir. Bu bulgular, yaşın bilgi teknolojileri verimliliği için dikkate alınması gereken önemli bir değişken olduğunu göstermektedir.

Tablo 19. Eğitim Durumuna İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Tablosu

Bağımlı Değişken		Kareler Toplamı	Ser. Der.	Kareler Ort.	F	Sig.
Bilgi teknolojileri verimliliği	Gruplararası	13,66	3	4,55		
	Grupları içi	300,603	370	0,81	5,60	<.001***
	Toplam	314,264	373			

***p <.001.

Tablo 19’da çalışanların eğitim durumları ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları sunulmaktadır. Sonuçlar, eğitim durumu ile bilgi teknolojileri verimliliği arasında belirgin bir farklılık bulunduğunu ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, eğitim düzeyi yüksek olanların düşük olanlara göre bilgi teknolojileri verimliliği daha yüksektir (***p <.001).

Tablo 20. Scheffe Testi Çoklu Karşılaştırmalar Tablosu

Bağımlı Değişken	(I) Eğitim Durumu	(J) Eğitim Durumu	Ort. Fark (I-J)	Std. Hata	Sig.
Bilgi teknolojileri verimliliği	Lise ve altı	Önlisans	-0,47*	0,13	0,006*
		Lisans	-0,17	0,10	0,478
		Lisansüstü	-0,50*	0,17	0,048*
	Önlisans	Lise ve altı	0,47*	0,13	0,006*
		Lisans	0,30	0,13	0,145
		Lisansüstü	-0,02	0,19	0,999
	Lisans	Lise ve altı	0,17	0,10	0,478
		Önlisans	-0,30	0,13	0,145
		Lisansüstü	-0,33	0,17	0,320
	Lisansüstü	Lise ve altı	0,50*	0,17	0,048*
		Önlisans	0,24	0,19	0,999
		Lisans	0,33	0,17	0,320

*p < .05

Tablo 20'deki Scheffe testi sonuçlarına göre lise ve altı düzeyinde eğitim almış çalışanlar ile önlisans ve lisansüstü düzeyde eğitim almış çalışanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Önlisans düzeyinde eğitim almış çalışanlar ile lise düzeyi ve altında eğitim almış çalışanlar arasında da anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, lisansüstü düzeyde eğitim almış çalışanlar ile lise düzeyi ve altında eğitim almış çalışanlar arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Eğitim düzeyi yüksek olan katılımcıların, eğitim düzeyi düşük olan katılımcılara göre bilgi teknolojileri verimliliği daha yüksektir.

Tablo 21. Mesleki Deneyime İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi Tablosu

Bağımlı Değişken		Kareler Toplamı	Ser. Der.	Kareler Ort.	F	Sig.
Bilgi teknolojileri verimliliği	Gruplararası	5,99	2	1,99	2,39	0,068
	Gruplariçi	308,273	370	0,83		
	Toplam	314,264	373			

Tablo 21'de, çalışanların mesleki deneyim sürelerinin bilgi teknolojileri verimliliği üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. SONUÇ

Bu çalışmada, denizcilik işletmelerinde dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişki dinamik yetenekler teorisi çerçevesinde ele alınmıştır. Dinamik yetenekler, işletmelere değişen dış çevre koşullarına uyum sağlamak için kaynaklarını ve yeteneklerini sistematik bir şekilde oluşturma, bütünleştirme ve dönüştürme yeteneği kazandırmaktadır (Teece, 2007). Denizcilik işletmeleri de dijital dönüşüm sürecinde bu yetenekleri geliştirmeye odaklanarak bilgi teknolojileri verimliliklerini artırabilirler. Dinamik yetenekler teorisi çerçevesinde yapılan çeşitli araştırmalar da bu yaklaşımı desteklemektedir. Örneğin, Wessel ve diğerleri (2021: 127-128) ve Nwankpa ve Roumani (2016) tarafından yapılan araştırmalar, bilgi teknolojileri yeteneklerinin, aracı olarak hareket eden dijital dönüşüm girişimleriyle işletme performansını olumlu yönde etkilediğini ve iş süreçlerinin etkinliğini artırdığını göstermektedir. Bu bulgular, denizcilik işletmelerinin dijital dönüşüm sürecinde dinamik yetenekler aracılığıyla bilgi teknolojileri verimliliğini artırabileceği varsayımını desteklemektedir. İşletmeler, bilgi teknolojileri yetenekleri oluşturarak bilgi teknolojileri altyapılarını yeniden yapılandırabilir, teknolojilerin iş süreçlerine entegrasyonunu kolaylaştırabilir ve bilgi teknolojilerinin iş süreçlerini hızlandırma, hataları azaltma ve maliyetleri düşürme gibi verimlilik odaklı faydalarını üst düzeye çıkarabilir. Benzer şekilde Ma ve diğerleri (2021: 11-12) araştırmasında, bilgi teknolojileri yetenekleri ile dinamik yetenekler arasında pozitif bir ilişki bulunduğu ve dijital dönüşümün keşif, oluşturma ve genişletme aşamaları aracılığıyla işletmelerin kaynak uyumunu iyileştirdiği ve iş süreçlerinin etkinliğini artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç, işletmelerin dijital dönüşüm sürecinde bilgi teknolojilerini stratejik olarak yeniden yapılandırmaları durumunda verimlilik artışı sağlayabileceğini göstermektedir. Öte yandan, Parida, Oghazi ve Cedergren (2012: 199-200) tarafından İsveç'te 291 yüksek teknoloji firmasında gerçekleştirilen bir araştırmada, bilgi teknolojileri yeteneklerinin, işletmelerin dinamik yetenekler geliştirmesinde önemli bir role sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca, işletme büyüklüğünün bilgi teknolojileri yeteneklerinin, dinamik yetenekler üzerindeki etkisini düzenleyen bir faktör olduğu tespit edilmiştir. Chen ve diğerleri (2017) tarafından yapılan araştırmada ise bilgi teknolojileri yeteneklerinin tek başına verimlilik

sağlamayacağı, ancak iş süreçlerine uygun bir şekilde entegre edildiğinde işletmelerin verimliliklerini artırabileceği sonucuna varılmıştır. Dinamik yetenekler teorisi çerçevesinde yapılan bu araştırmalar, bilgi teknolojileri yeteneklerinin dijital dönüşüm sürecinde işletme performansını artırmada ve iş süreçlerini iyileştirmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, dinamik yeteneklerin stratejik yönetimi, işletmelerin dijital iş dönüşümünü gerçekleştirmelerini ve bilgi teknolojileri verimliliklerini artırmalarını mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda, denizcilik işletmelerinin dijital dönüşüm sürecinde bilgi teknolojileri verimliliğini artırmak için dinamik yeteneklerini geliştirmeye yönelik dijital stratejiler oluşturmaları önemli görülmektedir.

Araştırma hipotezine göre dijital iş dönüşümü için uygulanan dijital stratejiler ve teknolojiler, denizcilik işletmelerinin bilgi teknolojileri altyapılarını iyileştirerek daha verimli bir kullanım sağlamaktadır. Araştırma sonuçları hipotez bağlamında değerlendirildiğinde, denizcilik işletmelerinde dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki pozitif ilişkinin desteklendiği gözlemlenmektedir. Çeşitli ampirik araştırmalar da bu ilişkiyi desteklemektedir. Örneğin, Heilig ve Voß (2017: 175-177) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, denizcilik iş operasyonlarında kullanılan mevcut teknolojilere, dijital teknolojilerin entegre edilmesinin etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçları, bu entegrasyonun çalışanların iş verimliliğini artırdığı göstermektedir. Bu durum, dijital teknolojilerin sağladığı yenilikçi çözümlerin, iş süreçlerinin daha hızlı ve etkili bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, Tsvetkova, Gustafsson ve Wikstrom (2021: 147) deniz yolu taşımacılığındaki dijital yeniliklerin verimlilik üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında, denizcilik iş operasyonlarında verimliliğin artırılması için lojistik zincirlerinin modernleştirilmesi ve teknolojik altyapının iyileştirilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Ristov, Peric ve Tomas (2014: 86-87) tarafından gerçekleştirilen bir başka araştırmada ise bulut bilişim teknolojilerinin denizcilik işletmelerinin bilgi teknolojileri sistemlerini optimize ettiği, bu optimizasyonun da iş verimliliğini artırdığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, bulut bilişim çözümlerinin uygulanması, işletmelerin bilgi teknolojileri verimliliğini artırarak iş süreç yönetimini iyileştirmekte önemli bir rol oynamaktadır. Carlan ve diğerleri (2017: 92) tarafından yapılan araştırmada, liman işletmelerinde bilgi teknolojileri inovasyonlarının benimsenmesi sürecindeki engeller ve bu süreci kolaylaştıran etkenler incelenmiştir.

Araştırmada, işletmelerde yeni dijital inovasyonların başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için bilgi teknolojileri altyapılarının işletme stratejileri ve süreçleriyle uyumlu olması gerektiği belirlenmiştir. Ayrıca, dijital inovasyonların başarılı bir şekilde uygulandığı durumlarda, bu uygulamaların işletmelere kar sağladığı sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde, Del Giudice ve diğerleri (2022: 444-445) ve Koroleva ve diğerleri (2019: 8) dijital çözümlerin liman operasyonlarına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, dijital çözümlerin liman operasyonlarında kullanılan mevcut bilgi teknolojileri altyapılarını iyileştirdiği ve bu iyileşmenin operasyonların verimliliğini artırdığını belirtmişlerdir. Wang ve diğerleri (2024) çalışmasında, 2008-2020 yılları arasında Çin’de faaliyet gösteren halka açık şirketlerde dijital dönüşüm ile kurumsal iş gücü yatırım verimliliği arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İnceleme sonuçlarına göre dijital dönüşüm, iş gücü yatırım verimliliğini artırıcı etkiye sahiptir. Yapılan analizler, yapay zeka, büyük veri ve bulut bilişim teknolojilerinin iş gücü verimlilik artışında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Ayrıca, dijital dönüşümün bu artırıcı etkisinin, iş gücü yoğun olmayan sektörlerde, özel şirketlerde ve daha yüksek vasıflı çalışanlara sahip şirketlerde daha belirgin olduğu gözlemlenmiştir. Zhang, Xu ve Ma (2023: 528) ise çalışmasında, bilgi teknolojileri altyapısının işletmelerin dijital dönüşümü üzerindeki etkilerini dijital dönüşüm stratejisi perspektifinden incelemiştir. Çalışmada ayrıca üst yönetimin dijital dönüşüm süreçlerindeki düzenleyici rolü de ele alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre dijital dönüşüm stratejisi, bilgi teknolojileri altyapısı ile kurumsal dijital dönüşüm arasındaki ilişkiye aracılık etmektedir. Üst yönetim de bilgi teknolojileri altyapısı ile dijital dönüşüm stratejisi ve dijital dönüşüm stratejisi ile kurumsal dijital dönüşüm arasındaki ilişkilerde önemli bir olumlu düzenleyici etkiye sahiptir. Bu çerçevede, işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerini başarılı bir şekilde yönetmesi için üst yönetimin stratejik yönlendirmesi ve bilgi teknolojileri altyapılarının etkin kullanımı, dijital dönüşüm sürecinin başarısını artırmaktadır. Proksch ve diğerleri (2024) de araştırmalarında, işletmelerin bilgi teknolojileri yeteneklerinin dijital dönüşüm derecelerini önemli ölçüde etkilediğini belirtmiştir. Bu sonuçlar temelinde, dijital iş dönüşümünün, bilgi teknolojileri altyapısındaki modernizasyon ve optimizasyon süreçleri aracılığıyla denizcilik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin bilgi teknolojileri verimliliklerini artırdığı gözlemlenmektedir. Ayrıca sonuçlar, dijital strateji ve teknolojilerin entegrasyonunun, işletmelerin bilgi teknolojileri verimliliğini artırarak

operasyonel süreçlerini iyileştirdiğini ve kaynak kullanımını optimize ettiğini göstermektedir. Bu bağlamda, dijital iş dönüşümünün, denizcilik sektöründeki işletmelere teknolojik altyapılarını modernize etmenin yanı sıra iş süreçlerini yeniden yapılandırma ve iş gücünü daha etkin kullanma imkanı sunduğu görülmektedir.

Ayrıca, demografik değişkenlerden yaş ve eğitim düzeyinin bilgi teknolojileri verimliliği ile anlamlı ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Tablo 17’de elde edilen sonuçlar, daha genç yaş grubundaki çalışanların bilgi teknolojilerini daha verimli kullandığını ve bu kullanımın, çalışanların iş verimliliğini artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir. Yaş ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki bu ilişki, Quazi ve Talukder (2011: 39), Aral, Brynjolfsson ve Van (2007: 27), Uslu, Şahin ve Çam (2012: 87) ve Morris, Venkatesh ve Ackerman (2005) tarafından yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir.

Benzer şekilde Tablo 19’da katılımcıların eğitim düzeyi ile bilgi teknolojileri verimliliği arasında da anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir. Bu sonuç, yüksek eğitim düzeyine sahip çalışanların bilgi teknolojilerini daha etkili bir şekilde kullanarak iş verimliliklerini artırabileceğini göstermektedir. Sonuçlar, Asal ve Bayındır (2019: 409), Varışlı (2021: 424-426), Arvanitis ve Loukis (2009) ile Igbaria ve Tan (1997) tarafından yapılan araştırmalarla da tutarlıdır.

Araştırma sonuçları, denizcilik işletmelerinde dijital dönüşümün, bilgi teknolojilerinin etkin kullanımını teşvik ederek çalışanların iş verimliliğini artırmaya zemin hazırladığını göstermektedir. Dijital dönüşüm, bilgi teknolojileri altyapılarının modernizasyonu ve iş süreçlerinin dijitalleştirilmesi yoluyla çalışanların iş süreçlerini daha verimli ve etkili şekilde yönetmelerine olanak tanımaktadır. Teknolojik yeniliklerin entegrasyonu, işletmelerin dijital iş stratejileri geliştirmelerine ve çalışanların değişen iş koşullarına daha hızlı adapte olmalarını sağlamaktadır. Bu bağlamda, dijital dönüşüm çalışanların iş verimliliğini artırarak, işletmenin genel başarısını olumlu yönde etkileyebilmektedir.

2. ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada elde edilen sonuçlar temel alınarak bilimsel çalışmalara ve sektör uygulamalarına yönelik öneriler sunulacaktır.

2.1. Bilimsel Çalışmalara Yönelik Öneriler

Araştırmanın yalnızca belirli bir coğrafi bölge ve sektöre odaklanarak gerçekleştirilmiş olması, sonuçların farklı bölge ve sektörlerle genellenebilirliğini sınırlayabilir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda farklı sektör ve bölgede faaliyet gösteren işletmelerde dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişkiyi incelemek, bulguların daha geniş bir bağlamda değerlendirilmesine olanak tanıyabilir.

Dijital dönüşüm, teknoloji seçimi, stratejik planlama, çalışan eğitimi, süreç otomasyonu ve değişim yönetimi gibi unsurları kapsamaktadır (Zhang, Xu ve Ma, 2023). Gelecekteki araştırmaların, bu unsurların bilgi teknolojileri verimliliği ile olan ilişkisinin ayrı ayrı veya bütün olarak incelenmesi dijital dönüşüm süreçlerinin daha etkin bir şekilde yönetilmesine ve hangi unsurların kritik öneme sahip olduğunun belirlenmesine katkı sağlayabilir.

Dijital dönüşüm ile ilgili mevcut araştırmalar genellikle bilgi teknolojileri ve operasyon teknolojileri çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu geleneksel yaklaşıma göre teknoloji, iş sonuçlarını iyileştirmek için önemli bir araç olarak görülmektedir. Ancak, dijital dönüşümün bu yaklaşımın ötesine geçtiği giderek daha fazla kabul edilmektedir. Bu bağlamda, dijital dönüşüm ve bilgi teknolojileri ile ilgili yapılacak araştırmalarda, yalnızca teknolojiye odaklanmak yerine teknolojinin işletmelere olan kapsamlı etkilerini de göz önünde bulundurmak gerekmektedir (Wessel ve diğerleri, 2021: 41-42).

Dijital dönüşüm gibi karmaşık ve çok boyutlu bir sürecin incelenmesinde nicel ve nitel verilerin kullanılması daha kapsamlı bir analiz gerçekleştirilmesine olanak tanıyabilir. Nicel analiz ile dijital dönüşüm ile bilgi teknolojileri verimliliği arasındaki ilişki değerlendirilirken, nitel analiz ile bu ilişkinin nasıl gerçekleştiğini ve süreçlerin arkasındaki dinamikleri anlamaya yönelik değerli bilgiler sunulabilir.

Son olarak, çalışanların dijital teknolojilere adaptasyon süreçleri ile yöneticilerin stratejik yönlendirmeleri arasındaki ilişki, denizcilik sektöründe bilgi teknolojileri verimliliğini artırmak için önemli bir araştırma alanı sunmaktadır. Bu tür araştırmalar, işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerini başarılı bir şekilde yönetmeleri için gerekli stratejilerin geliştirilmesine yönelik değerli bilgiler sunabilir.

2.2. Sektör Uygulamalarına Yönelik Öneriler

Sektördeki paydaşlar, operasyonlarını yönetmek, veri alışverişi sağlamak ve lojistik süreçleri koordine etmek için çeşitli bilgi sistemlerini kullanmaktadır. Ancak bu sistemlerin genellikle farklı platform veya standartlar üzerinde kurulmuş olması, sistemlerin birbiriyle uyumlu çalışmasını ve veri entegrasyonunu zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, bilgi sistemlerinin birbirleriyle uyumlu hale getirilmesi paydaşlar arasındaki veri akışını iyileştirerek operasyonların daha verimli ve kesintisiz bir şekilde yürütülmesine katkı sağlayacaktır.

Denizcilik işletmeleri, bilgi teknolojileri altyapılarını iyileştirmek ve dijital dönüşümü başarılı bir şekilde yönetmek için stratejik yatırımlar yapmalıdır. Bu kapsamda, veri merkezi altyapısının modernize edilmesi, bulut bilişim çözümlerinin entegrasyonu, yapay zeka ve otomasyon teknolojileri gibi dijital teknolojilere yönelik yatırımların yapılması önemli görülmektedir. Bu tür yatırımlar, bilgi teknolojileri sistemlerinin etkinliğini artırarak, operasyonel süreçlerin daha verimli yönetilmesine ve çalışanların iş verimliliğinin yükseltilmesine katkıda bulunmaktadır (Al Wahid ve diğerleri, 2024: 305-306).

Ayrıca, dijital teknolojilere yapılacak yatırımların, stratejik planlarla uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesi de önemlidir. Yatırım kararlarının, işletmelerin dijital iş dönüşümünü destekleyecek şekilde alınması ve kaynak yönetiminin geniş bir yelpazeyi kapsayacak şekilde planlanması gerekmektedir.

İşletmeler, dijital dönüşüm süreçlerinde karşılabilecekleri mali zorlukları aşmak için yenilikçi finansman modelleri geliştirmelidir. Özellikle dijital teknolojilere yapılan yatırımların uzun vadeli getiri sağlayacak şekilde planlanması önemlidir. Blok zinciri veya paylaşımlı altyapı gibi finansman çözümleri işletmelerin dijital iş dönüşümü için maliyetlerini optimize etmelerine yardımcı olabilir (Liu, Zhang ve Zhen, 2023).

Üst yönetim, dijital dönüşüm stratejilerini kurumun genel stratejik planına entegre ederek, bu dönüşümü uzun vadeli bir vizyonla yönlendirmelidir. Stratejik planlama sürecinde, dijital teknolojilere yapılacak yatırımların önceliklendirilmesi, risklerin yönetilmesi ve dönüşüm sürecinin tüm aşamalarında performans göstergelerinin belirlenmesi önemlidir.

Dijital dönüşüm sürecinin etkin bir şekilde yönetilmesi için çalışanların dijital yetkinliklerinin artırılması da gerekmektedir. Bu amaçla sürekli eğitim ve gelişim programları düzenlenmelidir. Eğitimler, teknik becerilerin yanı sıra dijital dönüşüm sürecindeki değişikliklere uyum sağlama yeteneğini de güçlendirecek şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca, çalışanlara dijital teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli rehberlik ve destek sağlanmalıdır.

Dijital dönüşüm, hedeflenen alanlardaki değişimler ve dijital teknolojilerin evrimi doğrultusunda sürekli bir iyileştirme süreci olduğundan, belirli bir nihai sonuca ulaşması beklenmemektedir. Bu nedenle, dijital dönüşüm, sınırlı bir girişimden ziyade genel iş stratejisiyle uyumlu stratejik bir öncelik olarak görülmelidir. Çünkü, dijital dönüşüm belirli bir varış noktası değil, dinamik bir yolculuktur (Mozaffar ve Candi, 2024).

KAYNAKÇA

- ABDEL-FATAH, A. A. F. (2023) "The Role of Digital Transformation in Improving the Competitiveness and Operational Processes of Airlines", **Journal of Tourism, Hotels and Heritage**, Volume 6, Issue 1, pp. 117-132.
- ABEYRATNE, R. (2020) **Aviation in the Digital Age**, Springer International Publishing.
- ABRI, A. G.; M. MAHMOUDZADEH (2015) "Impact of Information Technology on Productivity and Efficiency in Iranian Manufacturing Industries", **Journal of Industrial Engineering International**, Volume 1, Issue 1, pp. 143-157.
- ADAMA, H. E.; O. A. POPOOLA, C. D. OKEKE, A. E. AKINOSO (2024) "Theoretical Frameworks Supporting IT and Business Strategy Alignment for Sustained Competitive Advantage", **International Journal of Management & Entrepreneurship Research**, Volume 6, Issue 4, pp. 1273-1287.
- ADEUSI, K. B.; A. E. ADEGBOLA, P. AMAJUOYI, M. D. ADEGBOLA, L. B. BENJAMIN (2024) "The Potential of IoT to Transform Supply Chain Management Through Enhanced Connectivity and Real-Time Data", **World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences**, Volume 12, Issue 1, pp. 145-151.
- AFONASOVA, M. A.; E. E. PANFILOVA, M. A. GALICHKINA, B. SLUSARCZYK, B. (2019) "Digitalization in Economy and Innovation: The Effect on Social and Economic Processes", **Polish Journal of Management Studies**, Volume 19, Issue 2, pp. 22-32.
- AHMADI, J.; T. LETTER (2021) "The Impact of IT Capability on Company Performance: The Mediating Role of Business Process Management Capability and Supply Chain Integration Capability", **Journal of Social, Management and Tourism Letter**, Volume 1, pp. 1-16.
- AHOORANI, N.; S. A. BANIHASHEMI (2011) "Information Technology Infrastructures and Knowledge Management: Towards Organizational Excellence", **Computer and Information Science**, Volume 4, Issue 5, pp. 20-27.
- AINA, O.; Y. ADENUGA, I. B. KAMALDEEN (2023) The Role Of Cybersecurity in Contemporary Technology: Evaluating the Effects of Cyber-Attack on Progress in Modern Science, "Çevrim içi" https://www.researchgate.net/The_Role_Of_Cybersecurity_In_Contemporary_Technology_Evaluating_The_Effects_Of_Cyber_Attack_On_Progress_In_Modern_Science, Erişim Tarihi: 11/05/2024.

- AKDEDE, S. H.; A. H. TURAN (2008) “Bilişim Sistemlerinin KOBİ’lerin Performansına Etkileri: Kaynak Temelli Yaklaşım ile Denizli İlinde Ampirik Bir Uygulama”, **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, Cilt 63, Sayı 4, ss. 1-28.
- AKKERMAN, G.; A. BUYNOSOV, A. DOROFEEV, V. KURGANOV (2019) “Decision Support System for Road Transport Management in the Digital Age”, **International Scientific Siberian Transport Forum**, pp. 773-781. Cham: Springer International Publishing.
- AKOUR, I.; M. ALZYOUD, E. ALQUQA, E., TARIQ, N. ALZBOUN, S. AL-HAWARY, M. ALSHURIDEH (2024) “Artificial Intelligence and Financial Decisions: Empirical Evidence from Developing Economies”, **International Journal of Data and Network Science**, Volume 8, Issue 1, pp. 101-108.
- AKSOY, B. (2005) “Bilgi Teknolojilerinin Yaratdığı Örgütsel Değişim: Nasıl Bir İnsan Kaynakları Yönetimi?” **Bilgi Dünyası**, Cilt 6, Sayı 1, ss. 58-77.
- AKSOY, B. (2012) “Bilgi Teknolojileri ve Yeni Çalışma İlişkileri”, **Ege Akademik Bakış**, Cilt 12, Sayı 3, ss. 401-414.
- AL WAHID, S. A.; N. MOHAMMAD, R. ISLAM, M. H. FAISAL, M. S. RANA (2024) “Evaluation of Information Technology Implementation for Business Goal Improvement under Process Functionality in Economic Development”, **Journal of Data Analysis and Information Processing**, Volume 12, Issue 2, pp. 304-317.
- ALAHMADI, D. H.; F. A. BAOTHMAN, M. M. ALRAJHI, F. S. ALSHAHRANI, H. Z. ALBALAWI (2022) “Comparative Analysis of Blockchain Technology to Support Digital Transformation in Ports and Shipping”, **Journal of Intelligent Systems**, Volume 31, Issue 1, pp. 55-69.
- ALAM, M. A. (2016) “Techno-Stress and Productivity: Survey Evidence from the Aviation Industry”, **Journal of Air Transport Management**, Issue 50, pp. 62-70.
- ALAMI, M. (2024) “The Determinants of Success in the Implementation of Information Technology in Moroccan Companies: Exploratory Case Study”, **ESI Preprints**, Volume 20, Issue 7, pp. 34-53.
- AL-AMIN, M.; T. HOSSAIN, J. ISLAM, S. K. BIWAS (2023) “History, Features, Challenges and Critical Success Factors of Enterprise Resource Planning (ERP) in the era of Industry 4.0” **European Scientific Journal**, Volume 19, Issue 6, pp. 31-59.
- ALAVI M.; D. E. LEIDNER (2001) "Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues", **MIS Quarterly**, Volume 25, Issue 1, pp. 107-136.

- AL-HARGUSI, S. N.; S. A. K. AL-ZAIDI, K. BOEVA, E. DEM'YANOVA, D. SHEVCHENKO (2024) "Digital Transformation of Maritime Cargo Shipping in International Business", **In E3S Web of Conferences**, Volume 515, pp. 1-6. EDP Sciences.
- ALKADI, I.; G. ALKADI, M. TOTARO (2003) "Effects of Information Technology on the Business" **World Human Systems Management**, Volume 22, Issue 3, pp. 99-103.
- ALTER S. (2008) "Defining Information Systems as Work Systems: Implications for the IS Field", **European Journal of Information Systems**, Volume 17, Issue 5, pp. 448-469.
- AMBROSINI, V.; C. BOWMAN (2009) "What are Dynamic Capabilities and are they a Useful Construct in Strategic Management?", **International Journal of Management Reviews**, Volume 11, Issue 1, pp. 29-49.
- ANDE, R.; B. ADEBISI, M. HAMMOUDEH, J. SALEEM (2020) "Internet of Things: Evolution and Technologies From a Security Perspective" **Sustainable Cities and Society**, Volume 54, pp. 1-45.
- ANDRONAS, D.; E. KAMPOURAKIS, G. PAPADOPOULOS, K. BAKOPOULOU, P. S. KOTSARIS, G. MICHALOS, S. MAKRIS (2023) "Towards Seamless Collaboration of Humans and High-Payload Robots: An Automotive Case Study", **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, Volume 83, pp. 1-17.
- ANNAÇ GÖV, S. (2023) "Air Transportation Management and the Effects of Digital Transformation Strategies", **In Two Faces of Digital Transformation: Technological Opportunities versus Social Threats**, pp. 141-155.
- ANZOLIN, G. (2024) "Technological Upgrading Along Global Value Chains: The Case of Automation and Digital Technologies in the Automotive Sector in South Africa", **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, pp. 1-14.
- ARAL, S.; E. BRYNJOLFSSON, M. VAN ALSTYNE (2007) "Information, Technology and Information Worker Productivity: Task Level Evidence", **National Bureau of Economic Research Working Paper**, pp. 1-33.
- AREMU, A. Y.; A. SHAHZAD, S. HASSAN (2020) "The Impacts of Enterprise Resource Planning System Adoption on Firm's Performance Among Medium Size Enterprises", **International Journal of Information Systems and Social Change (IJISSC)**, Volume 11, Issue 1, pp. 24-42.
- ARIANSYAH, K.; A. B. SETIAWAN, A. HIKMATUROKHMAN, A. ARDISON, D. WALUJO (2024) "Big Data Readiness in the Public Sector: An Assessment

Model and Insights from Indonesian Local Governments” **Journal of Science and Technology Policy Management**, pp. 1-27

ARVANITIS, S.; E. N. LOUKIS (2009) “Information and Communication Technologies, Human Capital, Workplace Organization and Labour Productivity: A Comparative Study Based on Firm-Level Data for Greece and Switzerland”, **Information Economics and Policy**, Volume 21, Issue 1, pp. 43-61.

ASAL, Ö.; Y. BAYINDIR (2019) “Bilişim Teknolojileri Uygulamalarının Kurum Çalışanları Üzerindeki Etkileri: İzmit Belediyesi Örneği”, **Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi**, Cilt 23, Sayı 2, ss. 401-412.

ATHANASOPOULOU, A., ; M. D. REUVER, S. NIKOU, H. BOUWMAN (2019) “What Technology Enabled Services Impact Business Models in the Automotive Industry?”, **An Exploratory Study, Futures**, Volume 109, pp. 73-83.

ATZORI, L.; A. IERA, G. MORABITO (2010) “The Internet of Things: A Survey”, **Computer Networks**, Volume 54, Issue 15, pp. 1-19.

AZAMBUJA, A. J.; C. PLESKER, K. SCHUTZER, R. ANDERL, B. SCHLEICH, V. R. ALMEIDA (2023) “Artificial Intelligence-Based Cyber Security in the Context of Industry 4.0—A Survey”, **Electronics**, Volume 12, Issue 8, pp. 1-18.

BALFE, N.; S. SHARPLES, J. R. WILSON (2015) “Impact of Automation: Measurement of Performance, Workload and Behaviour in a Complex Control Environment”, **Applied Ergonomics**, Volume 47, pp. 52-64.

BARHAM, H. (2017) “Achieving Competitive Advantage Through Big Data: A Literature Review”, **2017 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)**, pp. 1-7.

BARNEY, J. (1991) “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”, **Journal of Management**, Volume 17, Issue 1, pp. 99-120.

BAUK, S.; N. KAPIDANI, A. SCHMEINK (2017) “On Intelligent use of ICT in Some Maritime Business Organizations”, **Montenegrin Journal of Economics**, Volume 13, Issue 2, pp. 163-173.

BAUMEISTER, J.; A. STRIFFLER (2015) “Knowledge-Driven Systems for Episodic Decision Support”, **Knowledge-Based Systems**, Volume 88, pp. 45-56.

BAWA, S. S. (2023) “How Business can use ERP and AI to become Intelligent Enterprise” **International Journal of Innovative Science and Research Technology**, Volume 8, pp. 1186-1189.

BENSGHIR, T. K. (1996) **Bilgi Teknolojileri ve Örgütsel Değişim**, Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayını, Birinci Baskı, Ankara.

- BHANDAL, R.; R. MERITON, R. E. KAVANAGH, A. BROWN (2022) "The Application of Digital Twin Technology in Operations and Supply Chain Management: A Bibliometric Review", **Supply Chain Management: An International Journal**, Volume 27, Issue 2, pp. 182-206.
- BHARADIYA, J. P. (2023) "Machine Learning and AI in Business Intelligence: Trends and Opportunities", **International Journal of Computer (IJC)**, Volume 48, Issue 1, pp. 123-134.
- BHARADWAJ, A. S. (2000) "A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation", **MIS Quarterly**, Volume 24, Issue 1, pp. 169-196.
- BHARADWAJ, A.; V. SAMBAMURTHY, R. ZMUD (1999) "IT Capabilities: Theoretical Perspectives and Empirical Operationalization", **International Conference on Information Systems (ICIS)**, 1999 Proceedings 35, pp. 378-385.
- BIBBY, L.; B. DEHE (2018) "Defining and Assessing Industry 4.0 Maturity Levels—Case of the Defence Sector", **Production Planning & Control**, Volume 29, Issue 12, pp. 1030-1043.
- BOKHARE, A.; A. KULKARNI, M. RAO (2023) "An Empirical Investigation of the Sales-Promotion Relationship: Modeling Factors Through Linear Regression Analysis", **In 2023 6th International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)**, Volume 6, pp. 1289-1293.
- BORISOVA, V. V.; O. V. DEMKINA, A. V. MIKHAILOVA, R. ZIELIŃSKI (2019) "The Enterprise Management System: Evaluating the use of Information Technology and Information Systems" **Polish Journal of Management Studies**, Volume 20, Issue 1, pp. 103-118.
- BRESCIANI, S.; A. FERRARIS, M. DEL GIUDICE (2018) "The Management of Organizational Ambidexterity Through Alliances in a New Context of Analysis: Internet of Things (IoT) Smart City Projects", **Technological Forecasting and Social Change**, Volume 136, pp. 331-338.
- BROUSSEAU, E.; A. RALLET (1998) "Beyond Technological or Organisational Determinism: A Framework to Understand the Link Between Information Technologies and Organisational Changes", **Telecommunications and Socio-Economic Development**, pp. 245-273.
- BUCHANAN, B. G.; R. G. SMITH (2003) "Fundamentals of Expert Systems", **Annual Review of Computer Science**, Volume 3, Issue 1, pp. 23-58.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2018) **Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı**, Ankara: Pegem Atıf İndeksi.

- CARDOSO, J. (2006) "Office Automation Systems" **Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation**, pp. 149-160.
- CARLAN, V.; C. SYS, T. VANELSLANDER, A. ROUMBOUTSOS (2017) "Digital Innovation in the Port Sector: Barriers and Facilitators", **Competition and Regulation in Network Industries**, Volume 18, Issue 1-2, pp. 71-93.
- CASSIA, A. R.; I. COSTA, G. C. DE OLIVEIRA NETO (2024) "Assessment of the Effect of IT Infrastructure on the Relationship Between Knowledge Sharing and Technological Innovation Capability: Survey in Multinational Companies", **Technology Analysis & Strategic Management**, Volume 36, Issue 5, pp. 1016-1036.
- CHAE, H. C.; C. E. KOH, K. O. PARK (2018) "Information Technology Capability and Firm Performance: Role of Industry", **Information & Management**, Volume 55, Issue 5, pp. 525-546.
- CHANDRASEKARAN, B. (1986) "Generic Tasks in Knowledge-Based Reasoning: High-Level Building Blocks for Expert System Design", **IEEE Intelligent Systems**, Volume 1, Issue 3, pp. 23-30.
- CHANOPAS, A.; D. KRAIRIT, D. BA KHANG (2006) "Managing Information Technology Infrastructure: A New Flexibility Framework", **Management Research News**, Volume 29, Issue 10, pp. 632-651.
- CHATTERJEE, D.; T. RAVICHANDRAN (2004) "Beyond Exchange Models: Understanding the Structure of B2B Information Systems", **Information systems and e-Business Management**, Volume 2, pp. 169-186.
- CHEN, D.; H. ZHAO (2012) "Data Security and Privacy Protection Issues in Cloud Computing", **In 2012 International Conference On Computer Science And Electronics Engineering**, Volume 1, pp. 647-651. IEEE.
- CHEN, J. S.; H. T. TSOU (2012) "Performance Effects of IT Capability, Service Process Innovation and the Mediating Role of Customer Service", **Journal of Engineering and Technology Management**, Volume 29, Issue 1, pp. 71-94
- CHEN, Y.; Y. WANG, S. NEVO, J. BENITEZ, G. KOU (2017) "Improving Strategic Flexibility with Information Technologies: Insights for Firm Performance in an Emerging Economy", **Journal of Information Technology**, Volume 32, Issue 1, pp. 10-25.
- CHIN, H.; D. P. MARASINI, D. LEE (2023) "Digital Transformation Trends in Service Industries", **Service Business**, Volume 17, Issue 1, pp. 11-36.
- CHLOMOUDIS, C.; P. A. KOSTAGIOLAS (2013) "Integrating Information Services for Managing Regulations in International Maritime Transportation", **SPOUDAI-Journal of Economics and Business**, Volume 63, Issue 3-4, pp. 128-136.

- CHOWDHURY, R. H. (2024) "AI-Driven Business Analytics for Operational Efficiency", **World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences**, Volume 12, Issue 2, pp. 535-543.
- CLEOPHAS, T. J.; A. H. ZWINDERMAN (2018) "Bayesian Pearson Correlation Analysis", **Modern Bayesian Statistics in Clinical Research**, pp. 111-118.
- COLTMAN, T.; P. P. TALLON, R. SHARMA, M. QUEIROZ, M. (2015) "Strategic IT Alignment: Twenty-Five Years on", **Journal of Information Technology**, Volume 30, Issue 2, pp. 91-100.
- DE BRUYN, A.; V. VISWANATHAN, Y. S. BEH, J. K. U. BROCK, F. VON WANGENHEIM (2020) "Artificial Intelligence and Marketing: Pitfalls and Opportunities", **Journal of Interactive Marketing**, Volume 51, Issue 1, pp. 91-105.
- DE CARLO, L. T. (1997) "On the Meaning and use of Kurtosis", **Psychological Methods**, Volume 2, Issue 3, pp. 292-307.
- DEHNING, B.; V. J. RICHARDSON, R. W. ZMUD (2003) "The Value Relevance of Announcements of Transformational Information Technology Investments", **MIS Quarterly**, pp. 637-656.
- DEL GIUDICE, M.; A. DI VAIO, R. HASSAN, R. PALLADINO (2022) "Digitalization and New Technologies for Sustainable Business Models at the Ship–Port Interface: A Bibliometric Analysis", **Maritime Policy & Management**, Volume 49, Issue 3, pp. 410-446.
- DI VAIO, A.; L. VARRIALE (2020) "Digitalization in the sea-land Supply Chain: Experiences from Italy in Rethinking the Port Operations within Inter-Organizational Relationships", **Production Planning & Control**, Volume 31, Issue 2-3, pp. 220-232.
- DU, Y.; C. LI, T. WANG, Y. XU (2023) "Special Issue on "Smart Port and Shipping Operations" in Maritime Policy & Management", **Maritime Policy & Management**, Volume 50, Issue 4, pp. 413-414.
- EGOROV, D.; A. LEVINA, S. KALYAZINA, P. SCHUUR, B. GERRITS (2020) "The Challenges of the Logistics Industry in the era of Digital Transformation", **In International Conference on Technological Transformation: A New Role for Human, Machines and Management**, pp. 201-209. Springer International Publishing.
- EISENHARDT, K. M.; J. A. MARTIN (2000) "Dynamic Capabilities: What are they?", **Strategic Management Journal**, Volume 21, Issue 10-11, pp. 1105-1121.

- ELİBOL, H. (2005) “Bilişim Teknolojileri Kullanımının İşletmelerin Organizasyon Yapıları Üzerindeki Etkileri”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı 13, ss. 155-162.
- ELLSTROM, D.; J. HOLTSTROM, E. BERG, C. JOSEFSSON (2021) “Dynamic Capabilities for Digital Transformation”, **Journal of Strategy and Management**, Volume 15, Issue 2, pp. 272-286.
- ERDOĞAN, D. (2022) “Bilgi Teknolojisi Yeteneklerinin Performans Üzerindeki Etkisinde Örgütsel Çevikliğin Aracı Rolü”, **İşletme Araştırmaları Dergisi**, Cilt 14, Sayı 4, pp. 2733-2751.
- EROSHKIN, S. Y.; N. A. KAMENEVA, D. KOVKOV, A. SUKHORUKOV (2017) “Conceptual System in the Modern Information Management”, **Procedia Computer Science**, Volume 103, pp. 609-612.
- ESPOSITO, E.; M. MASTROIANNI (2002) “Information Technology and Personal Computers: The Relational Life Cycle”, **Technovation**, Volume 22, Issue 1, pp. 41-50.
- EYLENCE, M.; M. YÜCEL, M. ÖZMEN, B. AKSOY (2022) “Railway Security System Design By Image Processing and Deep Learning Unmanned Aerial Vehicle” **Türk Doğa ve Fen Dergisi**, Volume 11, Issue 3, pp. 150-154.
- FAJRI, T. I.; U. W. NURYANTO, M. NAJMI, D. SURYADI, C. S. OCTIVA (2024) “The Application of Cobit 5.0 Framework to Measure Capability of Information and Technology Governance and Management Processes”, **Jurnal Informasi dan Teknologi**, pp. 278-283.
- FANG, B. (2009) “Decision Support System (DSS)-Form, Development and Future”, **In 2009 First International Workshop on Education Technology and Computer Science**, Volume 2, pp. 1002-1006. IEEE.
- FANG, X.; H. LI, T. TETTAMANTI, A. EICHBERGER, M. FELLENDORF (2022) “Effects of Automated Vehicle Models at the Mixed Traffic Situation on a Motorway Scenario” **Energies**, Volume 15, Issue 6, pp. 1-15.
- FARAH, M. B., AHMED, Y., MAHMOUD, H., SHAH, S. A., AL-KADRI, M. O., TARAMONLI, S., X. BELLEKENS, R. ABOZARIBA, M. IDRISSE, A. ANEIBA (2024) “A Survey on Blockchain Technology in the Maritime Industry: Challenges and Future Perspectives”, **Future Generation Computer Systems**, Volume 157, pp. 618-637.
- FARINHA, D.; R. PEREIRA, R. ALMEIDA (2024) “A Framework to Support Robotic Process Automation”, **Journal of Information Technology**, Volume 39, Issue 1, pp. 149-166.
- FEBRIANTO, T.; D. SOEDIANANTONO (2022) “Enterprise Resource Planning (ERP) and Implementation Suggestion to the Defense Industry: A Literature

Review”, **Journal of Industrial Engineering & Management Research**, Volume 3, Issue 3, pp. 1-16.

FELICIANO-CESTERO, M. M.; N. AMEEN, M. KOTABE, J. PAUL, M. SIGNORET (2023) “Is Digital Transformation Threatened? A Systematic Literature Review of the Factors Influencing Firms’ Digital Transformation and Internationalization”, **Journal of Business Research**, Volume 157, pp. 1-22.

FERRANDO, P. J.; A. HERNANDEZ-DORADO, U. LORENZO-SEVA (2024) “A Simple Two-Step Procedure for Fitting Fully Unrestricted Exploratory Factor Analytic Solutions with Correlated Residuals”, **Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal**, Volume 31, Issue 3, pp. 420-428.

FIELD, A. (2009) **Discovering Statistics Using SPSS**, 3rd Edition, London: SAGE Publications.

FRIZZO-BARKER, J.; P. A. CHOW-WHITE, P. R. ADAMS, J. MENTANKO, D. HA, S. GREEN (2020) “Blockchain as a Disruptive Technology for Business: A Systematic Review”, **International Journal of Information Management**, Volume 51, pp. 1-14.

FRUTH, M.; F. TEUTEBERG (2017) “Digitization in Maritime Logistics—What is there and What is Missing?”, **Cogent Business & Management**, Volume 4, Issue 1, pp. 1-40.

FUTAI, M. M.; L. B. MACHADO, R. R. SANTOS, B. L. PONCETTI, T. N. BITTENCOURT, A. L. GAMINO (2024) “Digital Twins for Condition Assessment of Railway Infrastructures”, **In Digital Railway Infrastructure**, pp. 157-176. Springer Nature Switzerland.

GAVALAS, D.; T. SYRIOPOULOS, E. ROUMPIS (2022) “Digital Adoption and Efficiency in the Maritime Industry” **Journal of Shipping and Trade**, Volume 7, Issue 11, pp. 1-22.

GHORASHI, S.; K. REHMAN, A. RIAZ, H. K. ALKAHTANI, A. H. SAMAK, I. CHERREZ-OJEDA, A. PARVEEN (2023) “Leveraging Regression Analysis to Predict Overlapping Symptoms of Cardiovascular Diseases”, **IEEE Access**, Volume 11, pp. 60254-60266.

GIANNOPOULOS, G. A. (2004) “The Application of Information and Communication Technologies in Transport”, **European Journal of Operational Research**, Volume 152, Issue 2, pp. 302-320.

GORETZKO, D.; J. RUSCIO (2024) “The Comparison Data Forest: A New Comparison Data Approach to Determine the Number of Factors in Exploratory Factor Analysis”, **Behavior Research Methods**, Volume 56, Issue 3, pp. 1838-1851.

- GORETZKO, D.; K. SIEMUND, P. STERNER (2024) "Evaluating Model Fit of Measurement Models in Confirmatory Factor Analysis", **Educational and Psychological Measurement**, Volume 84, Issue 1, pp. 123-144.
- GORLACH, I.; O. WESSEL (2008) "Optimal Level of Automation in the Automotive Industry", **Engineering Letters**, Volume 16, Issue 1, pp. 141- 149.
- GROENEVELD, R.A.; G. MEEDEN (1984) "Measuring Skewness and Kurtosis", **Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)**, Volume 33, Issue 4, pp. 391-399.
- GROENEWALD, C. A.; E. GROENEWALD, F. UY, O. K. KILAG, A. RABILLAS, M. H. CABUENAS (2024). "Organizational Agility: The Role of Information Technology and Contextual Moderators-A Systematic Review", **International Multidisciplinary Journal of Research for Innovation, Sustainability, and Excellence (IMJRIS)**, Volume 1, Issue 3, pp. 32-38.
- GUIMARAES, E. S.; F. P. BELFO (2019) "Model of Acceptance and use of Information Technology" In **2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**, pp. 1-6. IEEE.
- GUPTA, G.; I. BOSE (2022) "Digital Transformation in Entrepreneurial Firms Through Information Exchange with Operating Environment", **Information & Management**, Volume 59, Issue 3, pp. 1-15.
- GÜNDÜZ, Y.; Z. S. COŞKUN (2012) "Öğrenci Algısına Göre Öğretmen Etik Değerler Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması", **Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt 13, Sayı 1, ss. 111-131.
- HAIFENG, Q. I. N.; H. XINGMING, J. JUNHUA, W. DELONG, Y. HONGBO, L. BO (2019) "Influence of High and New Information Technology on Informationization Construction of Military Equipment Maintenance Support" In **2019 IEEE 4th Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC)**, Volume 1, pp. 2268-2272. IEEE.
- HANSEN, M. M.; T. MIRON-SHATZ, A. Y. S. LAU, C. PATON (2014) "Big Data in Science and Healthcare: A Review of Recent Literature and Perspectives", **Yearbook of Medical Informatics**, Volume 23, Issue 1, pp. 21-26.
- HARAHAP, M. A. K.; K. KRAUGUSTEELIANA, S. A. PRAMONO, O. Z. JIAN, A. M. A. AUSAT (2023) "The Role of Information Technology in Improving Urban Governance", **Jurnal Minfo Polgan**, Volume 12, Issue 1, pp. 371-379.
- HASAN, M. S.; Z. EBRAHIM, W. H. W. MAHMOOD, M. N. AB RAHMAN (2017) "Decision Support System Classification and its Application in Manufacturing Sector: A Review", **Jurnal Teknologi**, Volume 79, Issue 1, pp. 153-164.

- HASAN, R.; M. M. KAMAL, A. DAOWD, T. ELDABI, I. KOLIOUSIS, T. PAPADOPOULOS (2024) "Critical Analysis of the Impact of Big Data Analytics on Supply Chain Operations", **Production Planning & Control**, Volume 35, Issue 1, pp. 46-70.
- HE, B.; X. CAO, Y. HUA (2021) "Data Fusion-Based Sustainable Digital Twin System of Intelligent Detection Robotics", **Journal of Cleaner Production**, Volume 280, pp. 1-21.
- HECHT, S.; H. WITTGES, H. KRCMAR (2011) "IT Capabilities in ERP Maintenance—A Review of the ERP Post-Implementation Literature", **ECIS 2011 Proceedings**, pp.1-13.
- HEIETS, I.; J. LA, W. ZHOU, S. XU, X. WANG, Y. XU (2022) "Digital Transformation of Airline Industry", **Research in Transportation Economics**, Volume 92, pp. 1-15.
- HEILIG, L.; E. LALLA-RUIZ, S. VOß (2017) "Digital Transformation in Maritime Ports: Analysis and A Game Theoretic Framework", **Netnomics: Economic Research and Electronic Networking**, Volume 18, Issue 2, pp. 1-28.
- HEILIG, L.; S. VOß (2017) "Status Quo and Innovative Approaches for Maritime Logistics in the Age of Digitalization: A Guest Editors' Introduction", **Information Technology and Management**, Volume 18, pp. 175-177.
- HEINBACH, C.; J. BEINKE, F. KAMMLER, O. THOMAS (2022) "Data-Driven Forwarding: A Typology of Digital Platforms for Road Freight Transport Management", **Electronic Markets**, Volume 32, Issue 2, pp. 807-828.
- HENDRICKS, K. B.; V. R. SINGHAL, J. K. STRATMAN (2007) "The Impact of Enterprise Systems on Corporate Performance: A Study of ERP, SCM and CRM System Implementations", **Journal of Operations Management**, Volume 25, Issue 1, pp. 65-82.
- HERM, L. V.; C. JANIESCH, A. HELM, F. IMGRUND, A. HOFMANN, A. WINKELMANN (2023) "A Framework for Implementing Robotic Process Automation Projects", **Information Systems and e-Business Management**, Volume 21, Issue 1, pp. 1-35.
- HERMANSYAH, A. M. S. (2023) "The Effect of Dividend Policy on Corporate Financial Performance", **Journal of Contemporary Administration and Management (ADMAN)**, Volume 1, Issue 1, pp. 5-8.
- HMOUD, H.; A. S. AL-ADWAN, O. HORANI, H. YASEEN, J. Z. AL ZOUBI (2023) "Factors Influencing Business Intelligence Adoption by Higher Education Institutions" **Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity**, Volume 9, Issue 3, pp. 1-12.

- HOLOPAINEN, M.; M. SAUNILA, J. UKKO (2024) "The Effects of Digital Business Strategy on the Collaboration Performance of Companies: The Moderating Effect of Digitally Enabled Performance Measurement", **International Journal of Industrial Engineering and Operations Management**, Volume 6, Issue 1, pp. 64-81.
- HOPKINS, K.D.; D. L. WEEKS (1990) "Tests for Normality and Measures of Skewness and Kurtosis: Their Place in Research Reporting", **Educational and Psychological Measurement**, Volume 50, Issue 4, pp. 717-729.
- HOWARD, M. C. (2023) "A Systematic Literature Review of Exploratory Factor Analyses in Management", **Journal of Business Research**, Volume 164, pp. 1-14.
- HU, L.; A. BASIGLIO (2023) "A Multiple-Case Study on the Adoption of Customer Relationship Management and Big Data Analytics in the Automotive Industry", **The TQM Journal**, Volume 36, Issue 9, pp. 1-21.
- HUANG, S. (2024) "Application of Digital Technology in the Operation and Safety of Rail Transit in China", **Highlights in Science, Engineering and Technology**, Volume 83, pp. 559-567.
- HWANG, D.; H. MIN (2015) "Identifying the Drivers of Enterprise Resource Planning and Assessing its Impacts on Supply Chain Performances", **Industrial Management & Data Systems**, Volume 115, Issue 3, pp. 541-569.
- ICHIMURA, Y.; D. DALAKLIS, M. KITADA, A. CHRISTODOULOU (2022) "Shipping in the era of Digitalization: Mapping the Future Strategic Plans of Major Maritime Commercial Actors", **Digital Business**, Volume 2, Issue 1, pp. 1-11.
- IGBARIA, M.; M. TAN (1997) "The Consequences of Information Technology Acceptance on Subsequent Individual Performance", **Information & Management**, Volume 32, Issue 3, pp 113-121.
- IGBINOVIA, M. O.; I. J. IKENWE (2017) "Knowledge Management: Processes and Systems", **Information Impact: Journal of Information and Knowledge Management**, Volume 8, Issue 3, pp. 26-38
- IRANNEZHAD, E. (2020) "Is Blockchain a Solution for Logistics and Freight Transportation Problems?", **Transportation Research Procedia**, Volume 48, pp. 290-306.
- IZAH, S. C.; L. SYLVA, M. HAIT (2023) "Cronbach's Alpha: A Cornerstone in Ensuring Reliability and Validity in Environmental Health Assessment", **ES Energy & Environment**, Volume 23, pp. 1-14.

- JABBAR, W. A.; L. Y. TIEW, N. Y. A. SHAH (2024) "Internet of Things Enabled Parking Management System Using Long Range Wide Area Network for Smart City", **Internet of Things and Cyber-Physical Systems**, Volume 4, pp. 82-98.
- JACKSON, D.; C. ALLEN (2024) "Technology Adoption in Accounting: The Role of Staff Perceptions and Organisational Context", **Journal of Accounting & Organizational Change**, Volume 20, Issue 2, pp. 205-227.
- JACOBI, R.; E. BRENNER (2018) "How Large Corporations Survive Digitalization", **Digital Marketplaces Unleashed**, pp. 83-97.
- JAMI POUR, M.; M. HOSSEINZADEH, M. MORADI (2024) "IoT-Based Entrepreneurial Opportunities in Smart Transportation: A Multidimensional Framework", **International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research**, Volume 30, Issue 2/3, pp. 450-481.
- JIANG, B.; J. LI, G. YUE, H. SONG (2021) "Differential Privacy for Industrial Internet of Things: Opportunities, Applications and Challenges", **IEEE Internet of Things Journal**, Volume 8, Issue 13, pp. 10430-10451.
- JIMENEZ-MARTINEZ, J.; Y. POLO-REDONDO (2004) "The Influence of EDI Adoption over its Perceived Benefits", **Technovation**, Volume 24, Issue 1, pp. 73-79.
- JONES, T. A. (1969) "Skewness and Kurtosis as Criteria of Normality in Observed Frequency Distributions", **Journal of Sedimentary Research**, Volume 39, Issue 4, pp. 1622-1627.
- JOVIC, M.; E. TIJAN, D. VIDMAR, A. PUCIHAR (2022) "Factors of Digital Transformation in the Maritime Transport Sector", **Sustainability**, Volume 14, Issue 15, pp. 1-18.
- JUARROS-BASTERRETXEA, J.; G. AONSO-DIEGO, A. POSTIGO, P. MONTES-ALVAREZ, A. MENENDEZ-ALLER, E. GARCIA-CUETO (2024) "Post-Hoc Tests in One-Way ANOVA: The Case for Normal Distribution", **Methodology**, Volume 20, Issue 2, pp. 84-99.
- JURDANA, I.; A. KRYLOV, J. YAMNENKO (2020) "Use of Artificial Intelligence as a Problem Solution for Maritime Transport", **Journal of Marine Science and Engineering**, Volume 8, Issue 3, pp. 1-9.
- KAISER, H. F. (1974) "An Index of Factorial Simplicity", **Psychometrika**, Volume 39, Issue 1, pp. 31-36.
- KALAYCI, Ş. (2008) **SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri**, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- KANKANHALLI, A.; B. C. TAN (2004) "A Review of Metrics for Knowledge Management Systems and Knowledge Management Initiatives", **In 37th**

Annual Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 1- 8 .
IEEE.

KARAAĞAÇ, C. (2014) “Geleceğin Harekat Ortamında İHA Sistemleri: Askeri Uygulamalar & Teknoloji Gereksinimleri” **III. Ulusal Havacılıkta İleri Teknolojiler Konferansı**, İstanbul, pp. 1-19.

KARAMAN, M. (2023) “Keşfedici ve Doğrulayıcı Faktör Analizi: Kavramsal Bir Çalışma”, **Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt 9, Sayı 1, ss. 47-63.

KARGAS, A.; E. GIALERIS, F. KOMISOPOULOS, A. LYMPERIOU, I. SALMON (2023) “Digital Maturity and Digital Transformation Strategy Among Greek Small and Medium Enterprises” **Administrative Sciences**, Volume 13, Issue 11, pp. 1-16.

KATERNA, O.; K. MOLCHANOVA (2021) “Technological Solutions for Airports Development During the Digital Transformation Period”, **Ekonomichnyy Analiz**, Volume 31, Issue 3, pp. 143-149.

KERN, J. (2021) “The Digital Transformation of Logistics: A Review About Technologies and Their Implementation Status”, **The Digital Transformation of Logistics: Demystifying Impacts of The Fourth Industrial Revolution**, pp. 361-403.

KESKİNKILIÇ, M.; M. İPKİN (2023) “İşletmelerde ERP Uygulamalarının Dijital Dönüşüm Sürecine Katkıları”, **AURUM Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt 8, Sayı 1, ss. 49-74.

KHALEEL, M.; A. A. AHMED, A. ALSHARIF (2023) “Artificial Intelligence in Engineering”, **Brilliance: Research of Artificial Intelligence**, Volume 3, Issue 1, pp. 32-42.

KING, W. R.; V. GROVER, E. H. HUFNAGEL (1989) “Using Information and Information Technology for Sustainable Competitive Advantage: Some Empirical Evidence”, **Information & Management**, Volume 17, Issue 2, pp. 87-93.

KLEIN, M. (2020) “İşletmelerin Dijital Dönüşüm Senaryoları - Kavramsal Bir Model Önerisi”, **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt 19, Sayı 74, ss. 997-1019.

KOCAOĞLU, B.; B. GÜLSÜN (2004) “Stratejik Planlama Faaliyetlerinin Önemi ve 2000’li Yıllarda Planlama ve Strateji Kavramlarından Beklentiler”, **Verimlilik Dergisi**, Sayı 1, ss. 33-50.

KOROLEVA, E.; S. SOKOLOV, I. MAKASHINA, E. FILATOVA (2019) “Information Technologies as a way of Port Activity Optimization in Conditions of Digital Economy”, **EDP Sciences**, Volume 138, pp.- 1-9.

- KUBRAK, K.; F. MILANI, J. NAVA (2023) "Digital Technology-Driven Business Process Redesign: A Classification Framework", **In International Conference on Research Challenges in Information Science**, pp. 205-221. Springer Nature Switzerland.
- KUMAR, N. B. (2016) "Digital Revolution in the Mauritian Public Service: A Human Resource Development Perspective in two Unrelated Companies", **Novelty Journals**, Volume 3, Issue 5, pp. 1-10.
- KUNDURU, A. R. (2023) "Cloud BPM Application Robotic Process Automation Capabilities", **Asian Journal of Research in Computer Science**, Volume 16, Issue 3, pp. 267-280.
- KWILINSKI, A.; O. LYULYOV, T. PIMONENKO (2023) "The Effects of Urbanisation on Green Growth Within Sustainable Development Goals", **Land**, Volume 12, Issue 2, pp. 1-16.
- LAMBROU, M.; D. WATANABE, J. IIDA (2019) "Shipping Digitalization Management: Conceptualization, Typology and Antecedents", **Journal of Shipping and Trade**, Volume 4, Issue 1, pp. 1-17.
- LANGDON, C. S. (2006) "Designing Information Systems Capabilities to Create Business Value: A Theoretical Conceptualization of the Role of Flexibility and Integration", **Journal of database management (JDM)**, Volume 17, Issue 3, pp. 1-18.
- LECKSON- LECKEY, G. T.; K. A. OSEI, S. K. HARVEY (2011) "Investments in Information Technology and Bank Business Performance in Ghana", **International Journal of Economics and Finance**, Volume 3, Issue 2, pp. 133-142.
- LEE, J.; P. C. CHUA, L. CHEN, P. H. N. NG, Y. KIM, Q. WU, S. JEON, J. JUNG, S. CHANG, S.K. MOON (2023) "Key Enabling Technologies for Smart Factory in Automotive Industry: Status and Applications", **International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Smart Technology**, Volume 1, Issue 1, pp. 93-105.
- LEHRER, C.; A. WIENEKE, J. A. N. VOM BROCKE, R. JUNG, S. SEIDEL (2018) "How Big Data Analytics Enables Service Innovation: Materiality, Affordance, and the Individualization of Service" **Journal of Management Information Systems**, Volume 35, Issue 2, pp. 424-460.
- LI, J.; K. DOU, S. WEN, Q. LI (2021) "Monitoring Index System for Sectors' Digital Transformation and its Application in China", **Electronics**, Volume 10, Issue 11, pp. 1-22.

- LI, K.; J. Y. LEE, A. GHAREHGOZLI (2024) "Blockchain Implementation in the Maritime Industry: A Literature Review and Synthesis Analysis of Benefits and Challenges", **Maritime Economics & Logistics**, pp. 1-28.
- LI, L. (2022) "Digital Transformation and Sustainable Performance: The Moderating Role of Market Turbulence", **Industrial Marketing Management**, Volume 104, pp. 28-37.
- LI, L.; F. SU, W. ZHANG, J. Y. MAO (2018) "Digital Transformation by SME Entrepreneurs: A Capability Perspective", **Information Systems Journal**, Volume 28, Issue 6, pp. 1129–1157.
- LI, X.; Y. ZHOU, K. F. YUEN (2024) "Blockchain Implementation in the Maritime Industry: Critical Success Factors and Strategy Formulation", **Maritime Policy & Management**, Volume 51, Issue 2, pp. 304-322.
- LIEW, A. (2007) "Understanding Data, Information, Knowledge and Their Inter-Relationships" **Journal of Knowledge Management Practice**, Volume 8, Issue 2, pp. 1-16.
- LIND, M.; R. WARD, M. BERGMANN, S. HARALDSON, A. ZEREM, J. HOFFMANN, E. EKLUND (2020) "Maritime Informatics for Increased Collaboration", **In Maritime Informatics**, pp. 113-136. Cham: Springer International Publishing.
- LIU, J.; H. ZHANG, L. ZHEN (2023) "Blockchain Technology in Maritime Supply Chains: Applications, Architecture and Challenges", **International Journal of Production Research**, Volume 61, Issue 11, pp. 3547-3563.
- LIU, Y.; X. MA, W. QIAO, L. MA, B. HAN (2024) "A Novel Methodology to Model Disruption Propagation for Resilient Maritime Transportation Systems—A Case Study of the Arctic Maritime Transportation System", **Reliability Engineering & System Safety**, Volume 241, pp. 1-26.
- LLOPIS-ALBERT, C.; F. RUBIO, F. VALERO (2021) "Impact of Digital Transformation on the Automotive Industry", **Technological Forecasting & Social Change**, Volume 162, pp. 1-9.
- LU, Y.; K. RAMAMURTHY (2011) "Understanding the Link Between Information Technology Capability and Organizational Agility: An Empirical Examination", **MIS Quarterly**, Volume 35, Issue 4, pp. 931-954.
- LUFTMAN, J.; T. BRIER (1999) "Achieving and Sustaining Business-IT Alignment" **California Management Review**, Volume 42, Issue 1, pp.109-122.
- MA, F.; F. KHAN, K. U. KHAN, S. XIANGYUN (2021) "Investigating the Impact of Information Technology, Absorptive Capacity, and Dynamic Capabilities on Firm Performance: An Empirical Study", **Sage Open**, Volume 11, Issue 4, pp. 1-18.

- MA, Y.; Y. LI, T. FANG, Y. HE, J. WANG, X. LIU, Z. WANG, G. GUO (2023) "Analysis of Driving Factors of Spatial Distribution of Heavy Metals in Soil of Non-Ferrous Metal Smelting Sites: Screening the Geodetector Calculation Results Combined with Correlation Analysis", **Journal of Hazardous Materials**, Volume 445, pp. 1-11.
- MANNY, L.; M. DUYGAN, M. FISCHER, J. RIECKERMANN (2021) "Barriers to the Digital Transformation of Infrastructure Sectors", **Policy Sciences**, Volume 54, pp. 943-983.
- MAO, H.; S. LIU, Y. GONG (2024) "Balancing Structural IT Capabilities for Organizational Agility in Digital Transformation: A Resource Orchestration View", **International Journal of Operations & Production Management**, Volume 44, Issue 1, pp. 315-344.
- MARGARETHA, R.; M. SYUZAIRI, M. MAHADIANSAR (2024) "Digital Transformation in the Maritime Industry; Opportunities and Challenges for Indonesia", **Journal of Maritime Policy Science**, Volume 1, Issue 1, pp. 1-10.
- MATT, C.; T. HESS, A. BENLIAN (2015) "Digital Transformation Strategies" **Business & Information Systems Engineering**, Volume 57, pp. 339-343.
- METTLER, M. (2016) "Blockchain Technology in Healthcare: The Revolution Starts Here", **In 2016 IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom)**, pp. 1-3. IEEE.
- MISHRA, A. B.; N. RANJAN, K. M. SHARMA, P. PADHYE, K. CHAND (2023) "Advancement of Digital Transformation to Boost Financial Services Industry", **Journal of Informatics Education and Research**, Volume 3, Issue 2, pp. 2435- 2440.
- MITHAS, S.; N. RAMASUBBU, V. SAMBAMURTHY (2011) "How Information Management Capability Influences Firm Performance", **MIS Quarterly**, Volume 35, Issue 1 pp. 237-256.
- MOLAVI, A.; G. J. LIM, B. RACE (2020) "A Framework for Building a Smart Port and Smart Port Index", **International Journal of Sustainable Transportation**, Volume 14, Issue 9, pp. 686- 700.
- MOORS, J. J. A. (1986) "The Meaning of Kurtosis: Darlington Reexamined", **The American Statistician**, Volume 40, Issue 4, pp. 283-284.
- MOROS-DAZA, A.; R. AMAYA-MIER, C. PATERNINA-ARBOLEDA (2020) "Port Community Systems: A Structured Literature Review", **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, Volume 133, pp. 27-46.
- MORRIS, M. G.; V. VENKATESH, P. L. ACKERMAN (2005) "Gender and Age Differences in Employee Decisions About New Technology: An Extension to

- the Theory of Planned Behavior”, **IEEE Transactions on Engineering Management**, Volume 52, Issue 1, pp. 69-84.
- MOZAFFAR, H.; M. CANDI (2024) “Extending the Process Frontier of Digital Transformation: A Flow-Oriented Perspective”, **Information Systems Journal**, pp. 1-41.
- MUKHERJEE, S.; M. M. BARAL, V. CHITTIPAKA, R. NAGARIYA, B. S. PATEL (2024) “Achieving Organizational Performance by Integrating Industrial Internet of Things in the SMEs: A Developing Country Perspective”, **The TQM Journal**, Volume 36, Issue 1, pp. 265-287.
- MULAYDINOV, F. M. (2023) “Integrated Information Systems in Industrial Enterprises and Business Activities”, **Journal of Computer Science Engineering and Information Technology Research (JCSEITR)**, Volume 13, Issue 1, pp. 33–44.
- MULLER, O.; M. FAY, J. VOMBROCKE (2018) “The Effect of Big Data and Analytics on Firm Performance: An Econometric Analysis Considering Industry Characteristics”, **Journal of Management Information Systems**, Volume 35, Issue 2, pp. 488-509.
- NADEEM, A.; B. ABEDIN, N. CKKPA, E. CHEW (2018) “Editorial: Digital Transformation & Digital Business Strategy in Electronic Commerce-The Role of Organizational Capabilities”, **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research**, Volume 13, Issue 2, pp. 1-8.
- NADKARNI, S.; R. PRUGL (2021) “Digital Transformation: A Review, Synthesis and Opportunities for Future Research”, **Management Review Quarterly**, Volume 71, pp. 233-341.
- NEKRASOV, A.; A. SINITSYNA (2020) “Complex Digital Model of Transport Logistic System Transformation”, **In Reliability and Statistics in Transportation and Communication: Selected Papers from the 19th International Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, RelStat'19, 16-19 October 2019, Riga, Latvia**, pp. 244-251. Springer International Publishing.
- NICULESCU, M. C.; M. MINEA (2016) “Developing a Single Window Integrated Platform for Multimodal Transport Management and Logistics”, **Transportation Research Procedia**, Volume 14, pp. 1453-1462.
- NORD, J. H.; G. D. NORD (1995) “MIS Research: Journal Status Assessment and Analysis”, **Information & Management**, Volume 29, Issue 1, pp. 29-42.
- NWANKPA, J. K.; Y. ROUMANI (2016) “IT Capability and Digital Transformation: A Firm Performance Perspective”, **International Conference on Information Systems**, pp. 1-16.

- OLABODE, S. O.; T. T. ONIKOYI (2024) "Technology Innovation and Organisational Strategic Planning Capability of Selected Ict Companies in Lagos State, Nigeria", **EPRA International Journal of Economics, Business and Management Studies (EBMS)**, Volume 11, Issue 5, pp. 102-115.
- OLSON, M. H.; H. C. LUCAS (1982) "The Impact of Office Automation on the Organization: Some Implications for Research and Practice", **Communications of the ACM**, Volume 25, Issue 11, pp. 838-847.
- ONESI-OZIGAGUN, O.; Y. J. OLOLADE, N. L. EYO-UDO, D. O. OGUNDIPE (2024) "Leading Digital Transformation in Non-Digital Sectors: A Strategic Review", **International Journal of Management & Entrepreneurship Research**, Volume 6, Issue 4, pp. 1157-1175.
- ONWUEGBUCHUNAM, D. E.; M. O. APONJOLOSUN, A. W. OGUNSAKIN (2021) "Information & Communication Technology Adoption in Nigerian Ports Terminal Operations", **Journal of Transportation Technologies**, Volume 11, Issue 3, pp. 311-324.
- ORAL, S.; Ş. G. KOLBURAN (2019) "Çekişmeli Boşanma Sırasında Bireylerin Empati Kurması ve Etkileşim Kurması Gerekir", **Yaşam Becerileri Psikoloji Dergisi**, Cilt 3, Sayı 6, ss. 165-178.
- ÖZDEMİR, A. İ.; N. Ö. DOĞAN (2010) "Tedarik Zinciri Entegrasyonu ve Bilgi Teknolojileri", **Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 1, Sayı 28, ss. 19-41.
- ÖZDEMİR, S. (2018) "Stratejik Planlama ve Performans Esaslı Bütçeleme Sisteminin Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunda Uygulanması", **İdari Uzmanlık Tezi, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu**, Ankara.
- PALKINA, E. (2022) "Transformation of Business Models of Logistics and Transportation Companies in Digital Economy", **Transportation Research Procedia**, Volume 63, pp. 2130-2137.
- PALMACCIO, M.; G. DICUONZO, Z. S. BELYAEVA (2021) "The Internet of Things and Corporate Business Models: A Systematic Literature Review", **Journal of Business Research**, Volume 131, pp. 610-618.
- PAN, X.; G. XU (2024) "The Impact of Managers' IT Experience on the Enterprises' Digital Transformation: Empirical Evidence from China", **Applied Economics**, Volume 56, Issue 30, pp. 3652-3668.
- PANG, Q.; L. CAI, X. WANG, M. FANG (2024) "Digital Transformation as the Fuel for Sailing Toward Sustainable Success: The Roles of Coordination Mechanisms and Social Norms", **Journal of Enterprise Information Management**, Volume 37, Issue 3, pp. 1069-1096.

- PANNU, A. (2015) "Artificial Intelligence and its Application in Different Areas", **Artificial Intelligence**, Volume 4, Issue 10, pp. 79-84.
- PAPAGIANNIDIS, S.; D. MARIKYAN (2020) "Smart Offices: A Productivity and Well-Being Perspective", **International Journal of Information Management**, Volume 51, pp. 1-11.
- PARIDA, V.; P. OGHAZI, S. CEDERGREN (2012) "A Study of How ICT Capabilities Can Influence Dynamic Capabilities", **Journal of Enterprise Information Management**, Volume 29, Issue 2, pp. 179–201.
- PARK, H. J.; S. A. YANG (2024) "Fission Source Convergence Diagnosis in Monte Carlo Eigenvalue Calculations by Skewness and Kurtosis Estimation Methods", **Nuclear Engineering and Technology**, pp. 1-10.
- PARK, Y.; O. A. EL SAWY, P. FISS (2017) "The Role of Business Intelligence and Communication Technologies in Organizational Agility: A Configurational Approach", **Journal of the Association for Information Systems**, Volume 18, Issue 9, pp. 648-686.
- PARULIAN, R.; B. REZA, I. SURYONO, M. J. KAMARUDDIN, M. P. CHANDRA (2023) "Digitalization of Executive Support Systems for Business and Employee Performance: Analysis of the Quality of Information System and Ease of use of Information System", **In Proceedings of the 4th International Seminar and Call for Paper (ISCP UTA '45 JAKARTA 2023)**, pp. 311-318.
- PASCOE, R. D.; T. N. EICHORN (2009) "What is Communication-Based Train Control?", **IEEE Vehicular Technology Magazine**, Volume 4, Issue 4, pp. 16-21.
- PATIL, A. T.; B. VIDHALE, A. TITARMARE (2024) "Strategic Innovations in Defense Systems: A Comprehensive Analysis of Emerging Technologies and Future Trends", **In 2024 International Conference on Intelligent Systems for Cybersecurity (ISCS)**, pp. 1-7. IEEE.
- PAZOUKI, K.; N. FORBES, R. A. NORMAN, M. D. WOODWARD (2018) "Investigation on the Impact of Human-Automation Interaction in Maritime Operations", **Ocean Engineering**, Volume 153, pp. 297-304.
- PEREZ-LOPEZ, S.; J. ALEGRE (2012) "Information Technology Competency, Knowledge Processes and Firm Performance", **Industrial Management & Data Systems**, Volume 112, Issue 4, pp. 644-662.
- PERWEJ, Y.; S. Q. ABBAS, J. P. DIXIT, N. AKHTAR, A. K. JAISWAL (2021) "A Systematic Literature Review on the Cyber Security", **International Journal of Scientific Research and Management**, Volume 9, Issue 12, pp. 669-710.
- PETER, M.K.; C. KRAFT, J. LINDEQUE (2020), "Strategic Action Fields of Digital Transformation: An Exploration of the Strategic Action Fields of Swiss SMEs

- and Large Enterprises”, **Journal of Strategy and Management**, Volume 13, Issue 1, pp. 160-180.
- PIROMALIS, D.; A. KANTAROS (2022) “Digital Twins in the Automotive Industry: The Road Toward Physical-Digital Convergence”, **Applied System Innovation**, Volume 5, Issue 4, pp. 1-12.
- POLINSKI, J.; K. OCHOCINSKI (2020) “Digitization in Rail Transport”, **Problemy Kolejnictwa**, Volume 188, pp. 137-148.
- POPOOLA, O. A.; M. O. AKINSANYA, G. NZEAKO, E. G. CHUKWURAH, C. D. OKEKE (2024) “The Impact of Automation on Maritime Workforce Management: A Conceptual Framework”, **International Journal of Management & Entrepreneurship Research**, Volume 6, Issue 5, pp. 1467-1488.
- POPOVIČ, A.; R. HACKNEY, P. S. COELHO, J. JAKLIČ (2014) “How Information-Sharing Values Influence the use of Information Systems: An Investigation in the Business Intelligence Systems Context”, **The Journal of Strategic Information Systems**, Volume 23, Issue 4, pp. 270-283.
- PORFIRIO, J. A.; J. A. FELICIO, T. CARRILHO (2024) “Factors Affecting Digital Transformation in Banking”, **Journal of Business Research**, Volume 171, pp. 1-9.
- POWELL, T. C.; A. DENT-MICALLEF (1997) “Information Technology as Competitive Advantage: The Role of Human, Business and Technology Resources”, **Strategic Management Journal**, Volume 18, Issue 5, pp. 375-405.
- POWER, D. J. (2004) ”Specifying an Expanded Framework for Classifying and Describing Decision Support Systems”, **Communications of the Association for Information Systems**, Volume 13, Issue 1, pp. 158-166.
- POWER, D. J.; R. SHARDA (2007) “Model-Driven Decision Support Systems: Concepts and Research Directions”, **Decision Support Systems**, Volume 43, Issue 3, pp. 1044-1061.
- PROKSCH, D.; A. F. ROSIN, S. STUBNER, A. PINKWART (2024) “The Influence of A Digital Strategy on the Digitalization of New Ventures: The Mediating Effect of Digital Capabilities and A Digital Culture”, **Journal of Small Business Management**, Volume 62, Issue 1, pp. 1-29.
- PU, G.; M. D. QAMRUZZAMAN, A. M. MEHTA, F. N. NAQVI, S. KARIM (2021) “Innovative Finance, Technological Adaptation and SMEs Sustainability: The Mediating Role of Government Support During COVID-19 Pandemic”, **Sustainability**, Volume 13, Issue 16, pp. 1-27.

- QUAZI, A.; M. TALUKDER (2011) "Demographic Determinants of Adoption of Technological Innovation", **Journal of Computer Information Systems**, Volume 52, Issue 1, pp. 34-42.
- RACHMAD, Y. E. (2022) "MediVerse: Challenges and Development of Digital Health Transformation Towards Metaverse in Medicine", **Journal of Engineering, Electrical and Informatics**, Volume 2, Issue 2, pp. 72-90.
- RAHADIAN, H.; S. BANDONG, A. WIDYOTRIATMO, E. JOELIANTO (2023) "Image Encoding Selection Based on Pearson Correlation Coefficient for Time Series Anomaly Detection", **Alexandria Engineering Journal**, Volume 82, pp. 304-322.
- RASHID, M. A.; L. HOSSAIN, J. D. PATRICK (2002) "The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective", **Enterprise Resource Planning: Solutions and Management**, pp. 35-50. IGI Global.
- RAZA, Z.; J. WOXENIUS, C. A. VURAL, M. LIND (2023) "Digital Transformation of Maritime Logistics: Exploring Trends in the Liner Shipping Segment", **Computers in Industry**, Volume 145, pp. 1-16.
- RISTOV, P.; M. PERIC, V. TOMAS (2014) "The Implemetation of Cloud Computing in Shipping Companies", **Pomorstvo**, Volume 28, Issue 1, pp. 80-87.
- ROCKART, J. F.; D. W. DE LONG (1988) **Executive Support Systems: The Emergence of Top Management Computer Use**, Homewood IL: Dow Jones-Irwin.
- ROSS, J. W.; C. M. BEATH, D. L. GOODHUE (1996) "Develop Long-Term Competitiveness through IT Assets", **MIT Sloan Management Review**, Volume 38, Issue 1, pp. 31-42.
- RUSSO, F.; G. MUSOLINO (2021) "The Role of Emerging ICT in the Ports: Increasing Utilities According to Shared Decisions", **Frontiers in Future Transportation**, Volume 2, pp. 1-11.
- SAĞLAM, M. (2021) "İşletmelerde Geleceğin Vizyonu Olarak Dijital Dönüşümün Gerçekleştirilmesi ve Dijital Dönüşüm Ölçeğinin Türkçe Uyarlaması", **İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt 20, Sayı 40, ss. 395-420.
- SAIYED, M. F.; I. AL-ANBAGI (2024) "A Genetic Algorithm-and T-Test-Based System for DDoS Attack Detection in IoT Networks", **IEEE Access**, Volume 12, pp. 25623-25641.
- SAKITA, B. M.; B. I. HELGHEIM, S. BRATHEN (2024) "Drivers, Barriers and Enablers of Digital Transformation in Maritime Ports Sector: A Review and Aggregate Conceptual Analysis", **In International Conference on Intelligent Transport Systems**, pp. 3-33. Springer, Cham.

- SALMERON, J. L.; S. BUENO (2006) "An Information Technologies and Information Systems Industry-Based Classification in Small and Medium-Sized Enterprises: An Institutional View", **European Journal of Operational Research**, Volume 173, Issue 3, pp. 1012-1025.
- SALUTINA, T. Y.; G. P. PLATUNINA, I. A. VASILEVA (2021) "Transformation of Business Technologies into Digital Platforms and Evaluation of the Effectiveness of their Application", **International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS)**, pp. 888-892. IEEE.
- SANCHEZ-GONZALEZ, P. L.; D. DIAZ-GUTIERREZ, T. J. LEO, L. R. NUNEZ-RIVAS (2019) "Toward Digitalization of Maritime Transport?", **Sensors**, Volume 19, Issue 4, pp. 1-22.
- SANTHANAM, R.; E. HARTONO (2003) "Issues in Linking Information Technology Capability to Firm Performance", **MIS Quarterly**, Volume 27, Issue 1, pp. 125-153.
- SARJANA, S.; N. KHAYATI, L. WARINI, P. WIYATI (2020) "The Importance of Transportation Management in Optimizing Supply Chain Management at Industrial Estate", **Jurnal Transportasi Multimoda**, Volume 18, Issue 1, pp. 1-14.
- SENSUSE, D. I.; E. CAHYANINGSIH, W. C. WIBOWO (2015) "Identifying Knowledge Management Process of Indonesian Government Human Capital Management Using Analytical Hierarchy Process and Pearson Correlation Analysis", **Procedia Computer Science**, Volume 72, pp. 233-243.
- SERPANOS, D.; M. WOLF (2018) "Industrial Internet of Things", **Internet-of-Things (IoT) Systems: Architectures, Algorithms, Methodologies**, pp. 37-54.
- SHAMMAR, E. A.; A. T. ZAHARY (2020) "The Internet of Things (IoT): A Survey of Techniques, Operating Systems and Trends", **Library Hi Tech**, Volume 38, Issue 1, pp. 5-66.
- SHARMA, A.; T. E. KIM, S. NAZIR (2021) "Implications of Automation and Digitalization for Maritime Education and Training", **In Sustainability in the Maritime Domain: Towards Ocean Governance and Beyond**, pp. 223-233. Cham: Springer International Publishing.
- SHIAU, W. L.; P. Y. CHAU, J. B. THATCHER, C. I. TENG, Y. K. DWIVEDI (2024) "Have we Controlled Properly? Problems with and Recommendations for the use of Control Variables in Information Systems Research", **International Journal of Information Management**, Volume 74, pp. 1-14.
- SHOBANDE, O. A.; L. OGBEIFUN, A. K. TIWARI (2024) "Unlocking Information Technology Infrastructure for Promoting Climate Resilience and Environmental

- Quality”, **Technological Forecasting and Social Change**, Volume 198, pp. 1-14.
- SIDHARTA, I.; R. RAHMAHWATI (2023) ”Cross Sectional Study on Information System Facilities on End-User Satisfaction: Study at Retail in Bandung”, **Electronic, Business, Management and Technology Journal**, Volume 1, Issue 1, pp. 1-11.
- SPRING, M.; J. FAULCONBRIDGE, A. SARWAR (2022) “How Information Technology Automates and Augments Processes: Insights from Artificial-Intelligence-Based Systems in Professional Service Operations”, **Journal of Operations Management**, Volume 68, Issue 6-7, pp. 592-618.
- SREENIVASAN, A.; M. SURESH (2023) “Digital Transformation in Start-Ups: A Bibliometric Analysis”, **Digital Transformation and Society**, Volume 2, Issue 3, pp. 276-292.
- SRIVARDHANA, T.; S. D. PAWLOWSKI (2007) “ERP Systems as an Enabler of Sustained Business Process Innovation: A Knowledge-Based View”, **The Journal of Strategic Information Systems**, Volume 16, Issue 1, pp. 51-69.
- SUNG, A.; K. LEONG, P. SIRONI, T. O'REILLY, A. MCMILLAN (2019) “An Exploratory Study of the FinTech (Financial Technology) Education and Retraining in UK”, **Journal of Work-Applied Management**, Volume 11, Issue 2, pp. 187-198.
- SUTRISNO, S.; A. D. KURAESIN, S. SIMINTO, I. IRAWANSYAH, A. M. A. AUSAT (2023) “The Role of Information Technology in Driving Innovation and Entrepreneurial Business Growth”, **Jurnal Minfo Polgan**, Volume 12, Issue 1, pp. 586-597.
- SUVOROVA, S.; E. NAUMOVA, I. SCHERBANYUK, V. NOS (2020) “Digital Transformation in Management of container-on-flatcar Transportation: Evaluation of Business Effects”, **In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, Volume 918, Issue 1, pp. 1-8. IOP Publishing.
- TEECE, D. J. (2007) “Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance”, **Strategic Management Journal**, Volume 28, Issue 13, pp. 1319-1350.
- TEECE, D. J. (2014) “The Foundations of Enterprise Performance: Dynamic and Ordinary Capabilities in an (Economic) Theory of Firms”, **Academy of Management Perspectives**, Volume 28, Issue 4, pp. 328-352.
- TEECE, D. J.; G. PISANO, A. SHUEN (1997) “Dynamic Capabilities and Strategic Management”, **Strategic Management Journal**, Volume 18, Issue 7, pp. 509-533.

- THABA, M. J.; J. MTSWENI (2024) "A Strategic Path for Digital Transformation in Cyber Warfare for African Militaries", **In International Conference on Cyber Warfare and Security**, Volume 19, Issue 1, pp. 366-373.
- THOTTOLI, M. M. (2024) "The Tactician Role of FinTech in the Accounting and Auditing Field: A Bibliometric Analysis", **Qualitative Research in Financial Markets**, Volume 16, Issue 2, pp. 213-238.
- TIJAN, E.; M. JOVIC, S. AKSENTIJEVIC, A. PUCIHAR (2021) "Digital Transformation in the Maritime Transport Sector", **Technological Forecasting and Social Change**, Volume 170, pp. 1-15.
- TONLE, F. B.; S. NIASSY, M. M., NDADJI, M. T. TCHENDJI, A. NZEUKOU, B. T. MUDERERI, K. SENAGI, H. E. TONNANG (2024) "A Road Map for Developing Novel Decision Support System (DSS) for Disseminating Integrated Pest Management (IPM) Technologies", **Computers and Electronics in Agriculture**, Volume 217, pp. 1-19.
- TORKZADEH, G.; W. J. DOLL (1999) "The Development of A Tool for Measuring the Perceived Impact of Information Technology on Work", **Omega**, Volume 27, Issue 3, pp. 327-339.
- TOURIANO, D.; S. SUTRISNO, A. D. KURAESIN, S. SANTOSA, A. M. A. AUSAT (2023) "The Role of Information Technology in Improving the Efficiency and Effectiveness of Talent Management Processes" **Jurnal Minfo Polgan**, Volume 12, Issue 1, pp. 539-548.
- TRENERRY, B.; S. CHNG, Y. WANG, Z. S. SUHAILA, S. S. LIM, H. Y. LU, P. H. OH (2021) "Preparing Workplaces for Digital Transformation: An Integrative Review and Framework of Multi-Level Factors", **Frontiers in Psychology**, Volume 12, pp. 1-24.
- TSVETKOVA, A.; M. GUSTAFSSON, K. WIKSTROM (2021) "Digitalizing Maritime Transport: Digital Innovation as a Catalyzer of Sustainable Transformation", **A Modern Guide to the Digitalization of Infrastructure**, pp. 123-148.
- TÜREN, U.; H. ERDEM (2017) "Örgütsel Adalet Algısının İşgörenlerin Bilgi Teknolojileri Verimliliği Üzerindeki Etkisi: Havacılık Sektöründe Bir Araştırma", **International Journal of Economic & Administrative Studies**, Cilt, 19, Sayı 19, ss. 89-110.
- USLU, T.; D. R. ŞAHİN, D. ÇAM (2012) "Yaş ve Kuşak Farklılıklarına Göre İnternet ve Bilgi Teknolojileri Kullanımının Düzeyi, Yarattığı Tekno-Politik Stres ve Sonuçları", **Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi**, Cilt 7, Sayı 1, ss. 76-93.
- UYSAL, Ş. (2015) "Performans Yönetimi Sisteminin Tanımı, Tarihçesi, Amaç ve Temel Unsurlarına Genel Bir Bakış", **Electronic Journal of Vocational Colleges**, Cilt 5, Sayı 2, pp. 32-39.

- VANDENBOSCH, B. (1999) "An Empirical Analysis of the Association Between the use of Executive Support Systems and Perceived Organizational Competitiveness" **Accounting, Organizations and Society**, Volume 24, Issue 1, pp. 77-92.
- VANDERVALK, A. (2012) "Turning Data into Information for Transport Decision Making", **In European Transport Conference**, pp. 1-20.
- VAQUERO, L. M.; L. RODERO-MERINO, J. CACERES, M. LINDNER (2008) "A Break in the Clouds: Towards A Cloud Definition", **ACM Sigcomm Computer Communication Review**, Volume 39, Issue 1, pp. 50-55.
- VARIŞLI, N. (2021) "İşletmelerde Bilgi Teknolojileri Kullanımının Çalışanların Motivasyonu Üzerine Etkisi: Kobiler Üzerinde Bir İnceleme", **İşletme Araştırmaları Dergisi**, Cilt 13, Sayı 1, ss. 410-429.
- VERHOEF, P. C.; T. BROEKHUIZEN, Y. BART, A. BHATTACHARYA, J. Q. DONG, N. FABIAN, M. HAENLEIN (2021) "Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda", **Journal of Business Research**, Volume 122, pp. 889-901.
- VERMA, R.; S. KOUL, K. V. AJAYGOPAL (2024) "Evaluation and Selection of a Cybersecurity Platform— Case of the Power Sector in India", **Decision Making: Applications in Management and Engineering**, Volume 7, Issue 1, pp. 209-236.
- VIAL, G. (2019) "Understanding Digital Transformation: A Review and A Research Agenda", **The Journal of Strategic Information Systems**, Volume 28, Issue 2, pp. 118-144.
- VIDACAK, Z.; A. KAPO (2024) "The Role of IT Capabilities and Managerial Support in Advancing Digital Transformation and Internal Audit: A Literature Review", **Journal of Forensic Accounting Profession**, Volume 4, Issue 1, pp. 45-57.
- VOITKO, S.; A. POLISHCHUK, O. TKACHENKO (2020) "Development of the Defense and Industrial Complex on the Basis of Industry 4.0.", **Political Science and Security Studies Journal**, Volume 1, Issue 1, pp. 61-70.
- WAMBA-TAGUIMDJÉ, S. L.; S. F. WAMBA, J. R. K. KAMDJOU, C. E. T. WANKO (2020) "Influence of Artificial Intelligence (AI) on Firm Performance: The Business Value of AI-Based Transformation Projects", **Business Process Management Journal**, Volume 26, Issue 7, pp. 1893-1924.
- WANG, D.; X. SHAO (2024) "Research on the Impact of Digital Transformation on the Production Efficiency of Manufacturing Enterprises: Institution-Based Analysis of the Threshold Effect", **International Review of Economics & Finance**, Volume 91, pp. 883-897.

- WANG, S.; W. WEN, Y. NIU, X. LI (2024) "Digital Transformation and Corporate Labor Investment Efficiency", **Emerging Markets Review**, Volume 59, pp. 1-23.
- WANG, Y.; Y. CHEN, J. BENITEZ-AMADO (2015) "How Information Technology Influences Environmental Performance: Empirical Evidence from China", **International Journal of Information Management**, Volume 35, Issue 2, pp. 160-170.
- WANOF, M. I. (2023) "Digital Technology Innovation in Improving Financial Access for Low-Income Communities", **Technology and Society Perspectives (TACIT)**, Volume 1, Issue 1, pp. 26-34.
- WATANABE, K.; M. MOCHIMARU (2017) "Expanding Impacts of Technology-Assisted Service Systems Through Generalization: Case Study of the Japanese Service Engineering Research Project", **Service Science**, Volume 9, Issue 3, pp. 250-262.
- WEI, S.; W. KE, K. K. WEI (2024) "How Information Technology Capability Affects Supply Chain Innovation and Performance: A Cross-Boundary Ambidexterity Perspective", **IEEE Transactions on Engineering Management**, Volume 71, pp. 7988-8001.
- WEILL, P.; M. BROADBENT (1998) **Leveraging the New Infrastructure: How Market Leaders Capitalize on Information Technology**, Harvard Business Press.
- WESSEL, L.; A. BAIYERE, R. OLOGEANU-TADDEI, J. CHA, T. BLEGIN-JENSEN (2021) "Unpacking the Difference Between Digital Transformation and IT-Enabled Organizational Transformation", **Journal of the Association for Information Systems**, Volume 22, Issue 1, pp. 102-129.
- WINKELHAKE, U. (2019) "Challenges in the Digital Transformation of the Automotive Industry", **ATZ Worldwide**, Volume 121, Issue 7, pp. 36-43.
- WU, Z.; Z. NI, L. GU, X. LIU (2010) "A Revised Discrete Particle Swarm Optimization for Cloud Workflow Scheduling", **In 2010 International Conference on Computational Intelligence and Security**, pp. 184-188. IEEE.
- XUE, C. T. S.; F. T. W. XIN (2016) "Benefits and Challenges of the Adoption of Cloud Computing in Business", **International Journal on Cloud Computing: Services and Architecture**, Volume 6, Issue 6, pp. 1-15.
- YAGHOUBI, N. M.; A. A. SARGAZI (2014) "Investigating the Effect of Office Automation on Organizational Excellence", **International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences**, Volume 4, Issue 8, pp. 367-375.

- YANG, C. S.; M. S. M. LIN (2023) "The Impact of Digitalization and Digital Logistics Platform Adoption on Organizational Performance in Maritime Logistics of Taiwan", **Maritime Policy & Management**, Volume 18, Issue 4, pp. 1-18.
- YENUGULA, M.; S. SAHOO, S. GOSWAMI (2024) "Cloud Computing for Sustainable Development: An Analysis of Environmental, Economic and Social Benefits", **Journal of Future Sustainability**, Volume 4, Issue 1, pp. 59-66.
- YEOW, A.; C. SOH, R. HANSEN (2018) "Aligning with New Digital Strategy: A Dynamic Capabilities Approach", **The Journal of Strategic Information Systems**, Volume 27, Issue 1, pp. 43-58.
- YILDIZ, H. (2015) "Pozitif Psikolojik Sermaye Örgütsel Güven ve Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi", Doktora Tezi, **Balıkesir Üniversitesi S.B.E.**, Balıkesir.
- YUEN, K. F.; K. X. LI, G. XU, X. WANG, Y. D. WONG (2019) "A Taxonomy of Resources for Sustainable Shipping Management: Their Interrelationships and Effects on Business Performance", **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, Volume 128, pp. 316-332.
- YUNTIAN, W.; Y. WEI (2010) "Information Based on Strengthening the Awareness and Promotion of Information Technology", **In 2010 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering**, Volume 4, pp. 88-90. IEEE.
- ZELBST, P. J.; L. YANG, K. W. GREEN, V. E. SOWER (2024) "Linkages Between Technologies and Supply Chain Performance: Benefits, Power and Risk Reduction" **Supply Chain Management: An International Journal**, Volume 29, Issue 1, pp. 207-218.
- ZHANG, L.; J. XIAO, H. DONG, H. CHEN, K. WANG, J. WAN (2024) "Application Research of Office Automation Based on Computer Technology", **Proceedings of the 3rd International Conference on Internet Technology and Educational Informatization, ITEI 2023**, pp. 1-8.
- ZHANG, X.; Y. Y. XU, L. MA (2023) "Information Technology Investment and Digital Transformation: The Roles of Digital Transformation Strategy and Top Management", **Business Process Management Journal**, Volume 29, Issue 2, pp. 528-549.
- ZHANG, Y., F. XIONG, Y. XIE, X. FAN, H. GU (2020) "The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession", **IEEE Access**, Volume 8, pp. 110461-110477.
- ZHENG, Z.; S. XIE, H. N. DAI, W. CHEN, X. CHEN, J. WENG, M. IMRAN (2020) "An Overview on Smart Contracts: Challenges, Advances and Platforms", **Future Generation Computer Systems**, Volume 105, pp. 475-491.

- ZHOU, F.; J. MOU, Q. SU, Y. C. J. WU (2020) “How Does Consumers' Perception of Sports Stars' Personal Brand Promote Consumers' Brand Love? A Mediation Model of Global Brand Equity”, **Journal of Retailing and Consumer Services**, Volume 54, pp. 1-10.
- ZHOU, J.; L. HU, Y. YU, J. Z. ZHANG, L. K. ZHENG (2024) “Impacts of IT Capability and Supply Chain Collaboration on Supply Chain Resilience: Empirical Evidence from China in COVID-19 Pandemic”, **Journal of Enterprise Information Management**, Volume 37, Issue 2, pp. 777-803.



EKLER

Ek 1: Etik Kurulu Değerlendirme Formu

T.C. Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Değerlendirme Formu

SONUÇ	
Araştırmacının Adı Soyadı	Seda SARI
Araştırmanın Başlığı	Uluslararası Denizyolu Taşımacılığı Yapan İşletmelerin Dijital Dönüşümlerinin Bilgi Teknolojileri Verimliliğine Etkisi
Başvuru Formunun Etik Kurula geldiği tarih:	03/06/2022
Başvuru Formunun Etik Kurulda incelendiği tarih:	03/06/2022
Toplantı No. ve Karar tarihi:	2022-6 03/06/2022
1.	☒ Uygun
2.	☐ Geliştirilmesi gereklidir: Etik sorun olabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmaktadır. Açıklama:
3.	☐ Görevsizlik: Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:
4.	☐ Uygun değildir: Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuru dosyasının incelenmesinde hazır bulunan ve araştırmayla doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi bulunmayan Etik Kurul başkan ve üyelerinin ad soyadı ve imzaları

Ek 2: Anket Formu

Sayın Katılımcı,

Bu anket formu yüksek lisans tez çalışması ile ilgilidir. Siz değerli katılımcıların içtenlikle vereceği cevaplar araştırmanın başarısını belirleyecektir. Araştırma bilimsel amaçlıdır ve kimlik bilgileri istenmemektedir. Katılarınız için teşekkürler.

Danışman
Doç. Dr. Harun YILDIZ
Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi

Araştırmacı
Yüksek Lisans Öğr. Seda SARI
Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi

1=Kesinlikle Katılmıyorum 2=Katılmıyorum 3=Kararsızım 4=Katılıyorum 5=Tamamen Katılıyorum	(1) Kesinlikle Katılmıyorum	(2) Katılmıyorum	(3) Kararsızım	(4) Kararsızım	(5) Tamamen Katılıyorum
Seçeneklerinden birini işaret (X) koyarak cevaplandırınız.					
Bölüm 1-Dijital Dönüşüm Ölçeği					
1. Firmamız yeni teknolojileri keşfetme ve kullanma yeteneğine sahiptir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2. Firmamızın değer yaratmasında dijital dönüşüm faaliyetlerine yer verilir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3. Firmamızda, dijital dönüşümüne yönelik değişiklikler organizasyon yapısı, süreçleri ve becerileri üzerinde yapılır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4. Firmamız, dijital dönüşüm çabalarına karşı harekete geçme ve bu süreci finanse etme yeteneğine sahiptir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5. Firmamızın yeni liderlik rolleri ve yönetim yaklaşımları, dijital dönüşüm hızını kolaylaştırır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6. Firmamız dijital dönüşümü gerçekleştirmeye yönelik, ölçeklendirilebilir, esnek ve değer yaratan operasyonlar oluşturmak için stratejik girişimler yürütür.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7. Firmamız, veriyi daha etkin kullanmak için dijital bilgidен yararlanmaya yönelik stratejik yaklaşımları benimser.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8. Firmamız, dijital ortam ve teknolojileri araştırma ve bunların uygulamalarını takip etmek amacıyla sürekli olarak stratejik girişimler yürütür.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9. Firma stratejimiz, temel ayırt edici yetkinliklerimiz etrafında dijitalleşmeye uygun olarak oluşturulur.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10. Firmamız, değer önerisi ve gelir paylaşımını içeren tamamlayıcı yetkinlikler için iş ortaklarının ekosisteminden yararlanır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11. Firmamız iç ve dış çevresi arasında yoğun etkileşim olan dijital bağlantılar oluşturur.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12. Firmamız dijital ortamda doğmuş çalışanlar için esnek ve çekici bir çalışma ortamı sağlar.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Bölüm 2- Bilgi Teknolojileri Verimliliği Ölçeği					
13. İşimde kullandığım teknoloji daha fazla işi başarmamda bana yardımcı oluyor.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14. İşimde kullandığım teknoloji verimliliğimi artırmama yardımcı oluyor.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15. İşimde kullandığım teknoloji işimi daha iyi yapmamda bana yardımcı oluyor.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
16. İşimde kullandığım teknoloji işimin kalitesini artırmama yardımcı oluyor.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Bölüm 3- Demografik Bilgiler

17. Cinsiyetiniz? ☐ Kadın ☐ Erkek
18. Medeni Durumunuz? ☐ Bekar ☐ Evli
19. Yaşınız? ☐ 18-31 Yaş ☐ 32-45 Yaş ☐ 46 ve üzeri yaş
20. Eğitim Düzeyiniz? ☐ Lise ve altı ☐ Önlisans ☐ Lisans ☐ Lisansüstü
21. Mesleğinizdeki Toplam Çalışma Süreniz? ☐ 1-10 yıl ☐ 11-20 yıl ☐ 21 ve üstü yıl

Ek 3: Anket Çalışması Katılımcı İşletmeleri

İşletme Kodu	Şehir	İşletme Kategorisi	Faaliyet Alanı
A1	Bursa	Denizcilik ve Lojistik	Lojistik, dağıtım ve liman hizmetleri
A2	İstanbul	Deniz yolu taşımacılığı	Deniz yolu taşımacılığı ve yönetimi
A3	İstanbul	Deniz yolu taşımacılığı	Konteyner taşımacılığı
A4	İstanbul	Deniz yolu taşımacılığı	Denizcilik iş operasyonları ve lojistik destek hizmetleri
A5	İstanbul	Liman işletmeciliği	Liman operasyonları
A6	İstanbul	Denizcilik	Deniz yolu taşımacılığı ve yönetimi
A7	İstanbul	Deniz yolu lojistiği	Denizcilik ve lojistik hizmetleri
A8	İstanbul	Lojistik şirketi	Lojistik, dağıtım ve denizcilik
A9	İstanbul	Denizcilik ve Lojistik	Kumanya ve ihtiyaç maddeleri
A10	Kocaeli	Askeri tersane	Askeri gemi inşaatı, bakımı ve lojistik hizmetler
A11	Kocaeli	Denizcilik & Lojistik	Lojistik ve denizcilik iş operasyonları
A12	Kocaeli	Dalış şirketi	Su altı teknolojileri, deniz inşaatları ve açık deniz operasyonları
A13	Yalova	Gemi tersanesi	Yük taşımacılığı, gemi inşaatı ve onarımı
A14	Yalova	Gemi tersanesi	Konteyner taşımacılığı, gemi inşaatı ve onarımı