

**LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE DİJİTALLEŞMENİN FİRMA
PERFORMANSINA ETKİLERİ**

NESLİHAN ÇAKAR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ULUSLARARASI TİCARET VE FİNANSMAN ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. ÖZKAN ŞAHİN**

DÜZCE, 2024

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE DİJİTALLEŞMENİN FİRMA PERFORMANSINA
ETKİLERİ

Neslihan ÇAKAR tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Finansman Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Özkan ŞAHİN

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Özkan ŞAHİN

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. İstemi ÇÖMLEKÇİ

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Ferdi KESİKOĞLU

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 04/07/2024

BEYAN

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

4 Temmuz 2024

Neslihan ÇAKAR

TEŞEKKÜR

Akademik yolculuğum boyunca bana göstermiş olduğu sabır, yol göstericilik ve değerli katkılarından dolayı tez danışmanım kıymetli hocam Doç. Dr. Özkan ŞAHİN'e en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Araştırma ve çalışma sürecimde bana her türlü desteği sağlayan görev aldığım Düzce Teknopark ve Düzce TTO'ya ayrıca, birlikte çalıştığım tüm değerli çalışma arkadaşlarım, hocalarıma destekleri için minnettarım.

Veri analizi sürecinde bana kıymetli yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Dr. Emre ZENGİN'e ve Dr. Serhat ATA'ya, verdikleri değerli katkılar ve rehberlik için sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezimin son düzeltmelerinde büyük emeği geçen sayın hocam Dr. Betül İŞBİLİR KULA'ya, titiz ve yapıcı eleştirileriyle çalışmamın kalitesini arttırdığı için teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca yanımda olup, her adımda bana güç ve ilham veren sevgili arkadaşım Av. Mehmet Akif ERDOĞAN'a en derin teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, hayatım boyunca desteklerini bir an olsun esirgemeyen, destek ve sevgileriyle yanımda olan canım annem, canım babam ve canım abime en derin minnetlerimi sunarım.

Son olarak, bana inanan, cesaret veren ve her daim yanımda olan tüm yakın arkadaşlarıma da yürekten teşekkür ederim.

Bu çalışmanın tamamlanmasında katkıda bulunan ve emeği geçen herkese sonsuz teşekkürlerimi sunar, hepinize en derin sevgi ve saygılarımı iletirim.

TEMMUZ 2024

Neslihan ÇAKAR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1. LOJİSTİĞİN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	4
2.1.1. Lojistik Devrimi (Lojistik 1.0)	6
2.1.2. İkinci Lojistik Devrimi (Lojistik 2.0)	7
2.1.3. Üçüncü Lojistik Devrimi (Lojistik 3.0)	8
2.1.4. Dördüncü Lojistik Devrimi (Lojistik 4.0)	8
2.2. LOJİSTİĞİN KAPSAMI VE ÇEVRESİ	10
2.3. Lojistik Faaliyetler	11
2.3.1. Taşıma Türleri.....	14
2.3.1.1. Karayolu Taşımacılığı.....	15
2.3.1.2. Demiryolu Taşımacılığı.....	17
2.3.1.3. Havayolu Taşımacılığı	18
2.3.1.4. Denizyolu Taşımacılığı.....	18
2.3.1.5. Boru Hattı Taşımacılığı.....	19
2.3.1.6. Depolama	19
2.3.2. Ambalajlama	21
2.3.3. Sipariş Yönetimi	22
2.3.4. Satın Alma.....	22
2.3.5. Envanter ve Stok Yönetimi	23
2.3.6. Müşteri Hizmetleri	24
2.4. DİJİTALLEŞME KAVRAMI	24
2.4.1. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things/ IoT)	26
2.4.2. Siber Güvenlik.....	27
2.4.3. Bulut Bilişim	27
2.4.4. Big Data (Büyük Veri)	28
2.4.5. Otonom Araçlar	28
2.4.6. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik	29
2.4.7. Simülasyon	29
2.4.8. Katmanlı/ Eklemeli Üretim	29

2.4.9. Yatay-Dikey Sistem Entegrasyonu	30
2.5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	30
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	40
3.1. EVREN VE ÖRNEKLEM	40
3.2. VERİLERİN TOPLAMA SÜRECİ	40
3.3. VERİLERİN ANALİZİ	41
3.4. ARAŞTIRMADA KULLANILAN ÖLÇEKLER	42
3.5. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE HİPOTEZLER	42
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	44
4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR.....	44
4.2. FAKTÖR ANALİZİ	46
4.3. DEĞİŞKENLERE İLİŞKİN KORELASYON ANALİZİ	49
4.4. REGRESYON ANALİZİ	51
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
6. KAYNAKLAR.....	55
7. EKLER.....	64
7.1. EK 1: ANKET	64
ÖZGEÇMİŞ	1

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Endüstrinin Gelişim Evreleri	6
Şekil 2.2. Lojistik Faaliyetler (Küçük, 2021).	13
Şekil 2.3. Web Tabanlı Lojistik Yönetimi (Canatan, 2019).	25
Şekil 3.1. Çalışma Araştırma Modeli.....	43



ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1. Lojistiğin Tarihsel Süreçteki Gelişimi (Koçak, 2020).....	4
Çizelge 2.2. Lojistik 4.0'ın Boyutları ve Kullanım Alanları	10
Çizelge 2.3. Büyük veri için ana fırsatlar ve anahtar zorluklar (Sezgin, 2021).....	28
Çizelge 4.1. Demografik bulgular.....	44
Çizelge 4.2. KMO and Bartlett's Test	47
Çizelge 4.3. Faktör analizi istatistikleri	47
Çizelge 4.4. Faktör analizi istatistikleri	49
Çizelge 4.5. Korelasyon analizi	50
Çizelge 4.6. Regresyon analizi	51



ÖZET

LOJİSTİKTE DİJİTALLEŞMENİN FİRMA PERFORMANSINA ETKİLERİ

Neslihan ÇAKAR

Düzce Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası Ticaret ve Finansman Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Özkan ŞAHİN

Temmuz 2024, 70 sayfa

Dijitalleşme, günümüz iş dünyasında özellikle büyük veri analitiği, nesnelerin interneti (IoT), blockchain ve yapay zeka gibi ileri teknolojilerle lojistik süreçlerinde köklü değişiklikler ve iyileştirmeler sağlamaktadır. Bu kapsamda bu çalışmada, dijitalleşmenin lojistik sektöründeki firma performansı üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Araştırmada, UTİKAD (Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği) üye olan lojistik firmalarına anket gerçekleştirilmiştir. Anket yoluyla toplanan veriler; faktör, korelasyon ve regresyon analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiş ve dijitalleşmenin firma performansına olan etkileri kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; dijital teknolojilerin lojistik süreçlerini optimize ederek operasyonel verimliliği artırdığını, maliyetleri düşürdüğünü ve müşteri memnuniyetini önemli ölçüde iyileştirdiği tespit edilmiştir. Bu kapsamda dijitalleşme lojistik sektöründe yer alan firmalara büyük fırsatlar sunmaktadır. Firmaların dijitalleşme stratejilerini doğru bir şekilde belirlemeleri, rekabet avantajı elde etmelerinde kritik rol oynamaktadır. Sonuç olarak, dijitalleşme lojistik sektöründe büyük fırsatlar sunmakla birlikte, bu fırsatların etkin bir şekilde değerlendirilebilmesi için bütüncül ve iyi planlanmış bir yaklaşım gerekmektedir. Bu çalışma, lojistik sektöründe dijitalleşmenin uzun vadeli etkilerini ve bu süreçte ortaya çıkabilecek yeni teknolojik gelişmeleri inceleyerek, sektördeki dijital dönüşümün daha da derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Dijitalleşme, Lojistik operasyonlar, Müşteri memnuniyeti, Teknoloji,

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DIGITALIZATION IN LOGISTICS ON FIRM PERFORMANCE

Neslihan ÇAKAR

Düzce University

Graduate School, Department of International Trade and Finance

Master's Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Özkan ŞAHİN

July 2024, 70 pages

In today's business world, digitalization provides radical changes and improvements in logistics processes, especially with advanced technologies such as big data analytics, Internet of Things (IoT), blockchain and artificial intelligence. In this context, this study examines the effects of digitalization on firm performance in the logistics sector in detail. In the research, a survey was conducted among logistics companies that are members of UTIKAD (International Transportation and Logistics Service Producers Association). The data collected through the survey were evaluated using factor, regression and correlation analysis methods and the effects of digitalization on firm performance were comprehensively analyzed. According to the results of the study; digital technologies have been found to increase operational efficiency, reduce costs and significantly improve customer satisfaction by optimizing logistics processes. In this context, digitalization offers great opportunities to companies in the logistics sector. It plays a critical role for companies to determine their digitalization strategies correctly and gain competitive advantage. As a result, although digitalization offers great opportunities in the logistics sector, a holistic and well-planned approach is required to make effective use of these opportunities. This study aims to contribute to a deeper understanding of the digital transformation in the logistics sector by examining the long-term effects of digitalization in the logistics sector and the new technological developments that may emerge in this process.

Keywords: Digitalization, Logistics operations, Customer satisfaction, Technology

1. GİRİŞ

Lojistik terimi, 1963 yılında ABD'de Ulusal Fiziksel Dağıtım Komisyonu olarak kurulan ve daha sonra Lojistik Yönetim Konseyi (CLM) adını alan kuruluş tarafından 1984 yılında yapılan tanımla ile işletme literatürüne kazandırılmıştır (Akyıldız, 2004).

Lojistik, üretilen ürünlerin nakliyesi, depolanması, paketlenmesi, etiketlenmesi ve dağıtılması süreçlerini kapsayan, en düşük maliyetle en yüksek karı elde etmeyi amaçlayan, ürünlerin hızlı, zamanında ve güvenli bir şekilde taşınmasını sağlayan işlemlerin tümüdür (Bayraktutan & Özbilgin, 2013).

Lojistik sektörü, karmaşık yapısı ve bu süreçlerin yönetilmesiyle birlikte, teknolojinin gelişmesi sayesinde büyük istihdam alanları yaratmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, iş gücüne ve bu alanda uzmanlaşmaya yönelik birçok adım atılmaktadır. Özellikle lojistik faaliyetlerde istihdam sağlamak ve teknolojik gelişmelere ayak uydurarak sektörde faaliyet gösteren işletmelerin verimliliğini artırmak hedeflenmektedir. Lojistik hizmet sektörü, bu alanda geniş çapta istihdam sağladığından, teknolojiyle birlikte gelişme düzeyi arttıkça istihdama verilen önem de artmaktadır. Bu bağlamda, lojistik hizmet arzını destekleyen teknolojiyle entegre güçlü bir altyapı oluşturulması, tedarik zincirini zenginleştirecektir. Sektördeki olumlu gelişmeler, ana faaliyet alanlarında uzmanlaşmayı ve bu alanlara daha fazla önem verilmesini sağlamaktadır. Tüm bu faktörler, verimliliği artırmaktadır. Günümüzde lojistik sektörü, rekabet üstünlüğü sağlama konusunda da önemli bir rol oynamaktadır (Koban & Yıldırım Keser, 2013)

Lojistiği teknik olarak şöyle tanımlayabiliriz: En basit cihazlardan en karmaşık sistemlere ve platformlara kadar tüm unsurların göreve hazır, erişilebilir ve desteklenebilir olmasını sağlamak ve yüksek seviyede operasyonel kabiliyetlerini sürdürmek için gerekli tüm süreçleri ve prosedürleri yöneten bir bilim dalıdır (Topal, 2013).

Lojistik, ticaretin ve ekonomik faaliyetlerin ayrılmaz bir parçası olarak insanlık tarihinde önemli bir rol oynamıştır. Antik çağlardan itibaren, ticaret yolları boyunca mal taşıma ihtiyacı lojistik kavramının doğmasına neden olmuştur. Roma İmparatorluğu ve Çin Seddi gibi tarihi dönemlerde lojistik faaliyetlerin önemi daha da belirgin hale gelmiştir

(Cuturela & Manole, 2013). Modern anlamda lojistik, endüstri devrimiyle birlikte daha da önem kazanmış ve organize lojistik sistemleri gelişmiştir. Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında, lojistik alanındaki teknolojik ve işletme yenilikleri, lojistik yönetiminin bilimsel bir disiplin haline gelmesini sağlamış ve endüstriyel süreçlerin verimliliğini artırmaya yönelik önemli ilerlemeler kaydedilmiştir (Aksungur & Bekmezci, 2020). Bugün, lojistik artık sadece mal taşımacılığından daha fazlasını ifade etmektedir; tedarik zinciri yönetimi, depolama, stok yönetimi ve dağıtım gibi bir dizi karmaşık işlemin entegrasyonunu içeren geniş bir kapsama sahiptir.

Günümüzde, lojistik sektöründe dijitalleşmenin hızla yayılması ve benimsenmesi, uluslararası ticaretin önemli bir bileşeni haline gelmiştir. Bu dijital dönüşümün neden önemli olduğunu anlamak için literatürdeki çalışmalara bakıldığında, lojistikte dijitalleşmenin iş süreçlerini iyileştirme potansiyeli, maliyetleri azaltma ve rekabet avantajı sağlama konusunda önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Christopher, 2022).

Bu teknolojik gelişmeler, lojistik işletmelerine daha iyi bir verimlilik, esneklik ve müşteri memnuniyeti sağlama fırsatı sunmaktadır (Dashtimanesh, 2022). Ayrıca, dijital teknolojilerin tedarik zinciri ağlarının tasarımı ve işletimi üzerindeki etkilerini anlamak için yapılan araştırmalar da bu konunun önemini vurgulamaktadır (Dolgui, Ivanov, & Sokolov, 2018)

Bu çalışma, dijitalleşmenin lojistik firmalarının performansları üzerindeki etkilerini ve bu etkilerin boyutlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır; ilk bölümde, lojistiğin tarihsel gelişimi ve kavramsal çerçevesi ile ilgili genel bir bakış sunulacaktır. İkinci bölümde, araştırmanın metodolojik yaklaşımı ve kullanılan yöntemler açıklanacaktır. Üçüncü bölümde ise, anket çalışmasından elde edilen bulgular, sonuçlar ve tartışmalar detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Bu düzenleme, çalışmanın yapısını netleştirmek ve okuyucuya araştırmanın içeriği hakkında berrak bir anlayış sağlamak için önemlidir. Ayrıca, bu çalışmanın örnekleme olarak UTİKAD'a (Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği) üye olan lojistik firmalarının seçilmesi, araştırmanın güvenilirliğini ve temsil gücünü artıracaktır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

Malın ilk alındığı yer ile tüketim noktası arasında yer alan depolama ve taşıma faaliyetlerinin yönetimine lojistik denir (Sürmen & Aygün, 2006). Lojistik, firmaların içindeki ve dışındaki her süreçlerinde ürünlerin hareket etmesini ifade etmektedir. Ürünlerin hareket etmeleri ise işletmeler için bir süreci ifade eder ve “üretim, mal ve malzeme taşıma, satış süreci, geri dönüşüm, müşteri memnuniyeti ve iş rekabetini” kapsamaktadır (Atmaca & Sevim, 2018).

Lojistik, sadece taşımacılık sektörü olarak ürünlerin teslim noktalarına taşıma faaliyetleri yürütme ile sınırlı kalmayıp son dönemlerde gelişim konusunda değişime hazır işletmelerde pazarlama stratejileri bakımından değişiklikler ortaya koyan bir unsur durumuna gelmiştir. Ayriyeten tüketicilerin taleplerine karşılık işletmelerin çözüm bulma hızını artırma, pazar konumları, hem ulusal hem de uluslararası pazarlarda rekabet güçlerini koruma konusunda da önemli bir araç konumuna gelmiştir (Özgüner, 2017).

Lojistik kavramı işletme içindeki malların hareket işlemlerini, gelen ve giden malların takibini, bu malların taşınmasını ifade etmektedir. Mal, malzeme denildiğinde işletmelerin üretim sürecindeki kullandıkları fiziki maddeler anlaşılmaktadır. Maddelere ayriyeten “yakıt, teçhizat, parçalar, aletler, yağlar, büro malzemeleri” gibi kalemler bulunmaktadır (Ceran & Alagöz, 2007).

Belirli hizmet sözleşmeleri kapsamında lojistik işletmelerinin depolama, dağıtım, gümrükleme ve sigortalamanın da dahil edildiği gönderici alıcı arasında yürütülen tüm süreçte yer alan birden fazla faaliyeti hem yürütme hem de yönetim yapmaları söz konusudur. Özellikle de son dönemlerde global dünya ve küresel ekonomi nedeniyle uluslararası rekabet koşulları gönderici alıcı arasında gerçekleşen tüm faaliyetlerin birebir entegre çalışmasını zorunlu kılmıştır (Sürmen & Aygün, 2006).

Bilgi, stok yönetimi, depolama, nakliye, kargo, paketleme gibi faaliyetler lojistiğin alt kavramlarıdır. Lojistik işletmelerinin şirketlerde toplam maliyetin düşmesine katkı sağladığı bilinmektedir (Hacıbektaşoğlu, 2020). Lojistik sürecinde amaç doğru müşteriye, doğru yer ve zamanda uygun kalitede ürün teslim etmektir ve bu kavram lojistiğin temel kuralı olan 7R ilkesi ile eşleştirilmiştir. Sayılmış olan koşullardan herhangi birinde yaşanacak olan kopukluk müşterileri etkilerken, dolaylı yoldan

işletmenin rekabet avantajlarını ve pazar payında azalmaların olmasına sebep olur (Parashkevova, 2007).

Lojistik sektöründe her aşama birbiri ile bağlantılı ilerlerken herhangi bir aşamada yaşanacak aksaklık bir sonraki halkada tamamlanmaya çalışılabilir aksi takdirde lojistik zinciri kopar veya tamamen bozulmalar yaşanabilir (Hacıbektaşoğlu, 2020).

2.1. LOJİSTİĞİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Yunancada “Logistikos” kelimesinin anlamı “*hesap kitap yapmak*” anlamına gelmektedir. Günümüzdeki lojistik kelimesi de bu kelimenin kökünden türemiştir. Lojistik kelimesi birçok tarihçiye göre Roma Ordusu tarafından kullanıldığı bilinmektedir (Keşir, 2021). İlk defa askeri bir terim olarak kullanılarak savaşlarda ya da askeri harekatlarda haberleşme, yol, silahlanma gibi birden fazla hizmetin hızlı bir şekilde plan programının yapılmasını sağlayan hizmetler bütünü olarak bilinmektedir (Topal, 2013).

Medeniyetlerin lojistik kelimesine birden fazla anlam yüklemelerine rağmen oldukça eski bir kavram olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Lojistiğin geçmişi ve ulaştırma, insanlık tarihi kadar eskilere dayanmaktadır. Buna karşılık lojistik; son zamanlara ait keşifler ile daha çok önem kazanmıştır. Teknolojisinin gelişmesi ve küreselleşme ile lojistik alanında keşifler de hızını arttırmıştır (Koca, 2021).

Lojistik anlayışının şekillenmesinin zaman almasının 2 nedeni vardır. Bunlardan biri çoğu kesim tarafından lojistik faaliyetleri öneminin anlaşılmamasıdır. Bir diğeri ise 1900’lü yıllara kadar lojistiğin sadece askeriyelerde, silahlanma, haberleşme ve yol gibi hizmetlerle ilişkilendirilmiş olmasıdır. Askeri alandaki başarılı uygulamalar sonrasında lojistik işletmecilik alanına girmiştir (Uludağ, 2013). Lojistik faaliyetlerinin tarihsel gelişim tablosu Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Lojistiğin Tarihsel Süreçteki Gelişimi (Koçak, 2020)

Dönem	Lojistiğin Gelişim Gösterdiği Alanlar
M.Ö 2700’ler	Mısır piramitlerinin yapımı ve taşıma teknolojisi, dönemin önemli lojistik faaliyetleri olarak ele alınmaktadır.
M.Ö 300’ler	Gemilerle kıtalararası ticaretin temeli bu dönemde atılmıştır
1200’ler	Milattan sonra 1200’lerde denizde güvenli seyahat edilebilmesi için bir üs kurulmuştur.
1500’ler	Avrupa’da ilk kez posta gönderim hizmeti 1500’lerde gerçekleştirilmiştir.

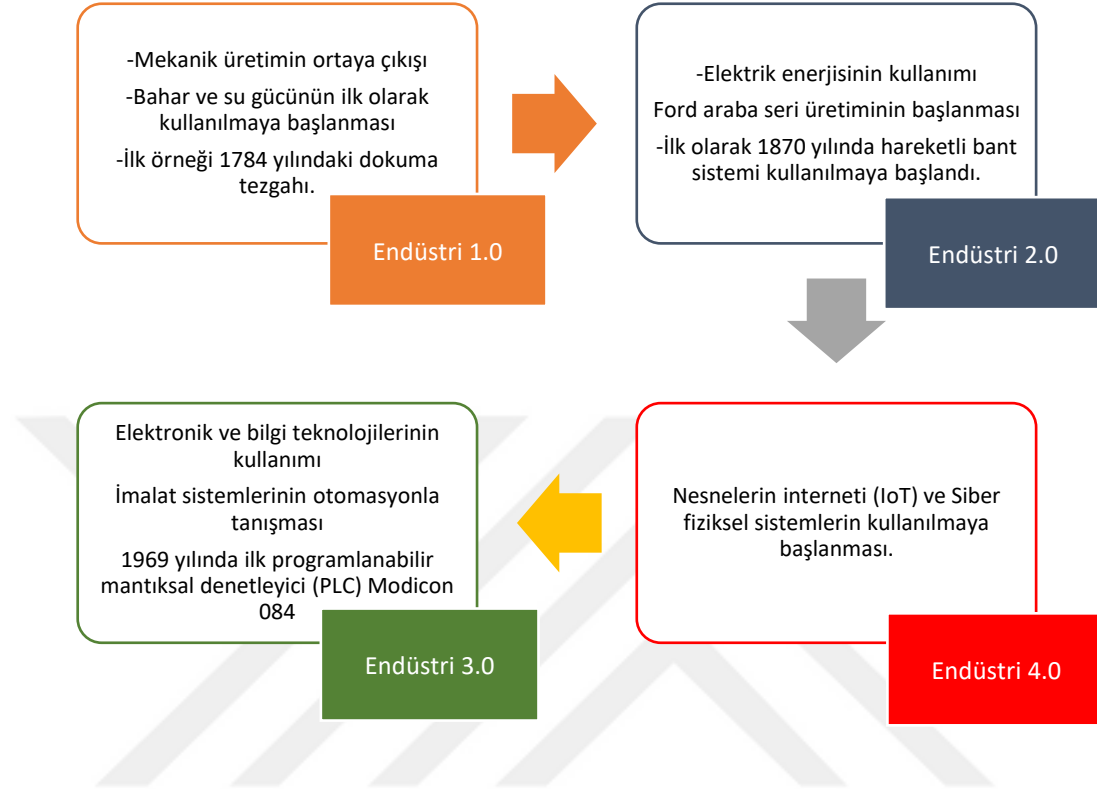
Çizelge 2.2. (Devamı) Lojistiğin Tarihsel Süreçteki Gelişimi (Koçak, 2020)

1800'ler	Bu dönemde yeni karayolu taşımacılığının ve demiryolunun keşfiyle lojistiğin gelişimi hız kazanmıştır.
1940'lar	I ve II. dünya savaşları nedeniyle askeri lojistiğin önemi artmıştır.
1950-1959	Lojistik, bu dönemde ulaşım olarak ele alınmıştır. Fiziksel dağıtım, fiziksel tedarik ve tedarik zinciri yönteminden bahsedilmemiştir. Üniversitelerde ulaşım ve trafik yönetimine vurgu yapılmıştır. 1956 yılında deniz konteyneri icat edilmiş ve taşımacılıkta kullanılmıştır.
1960-1969	Fiziksel dağıtımın ele alındığı bir dönem olarak kabul edilmiştir. Fiziksel Dağıtım Yönetimi Ulusal Konseyi (NCPDM) bu dönemde kurulmuştur.
1970-1979	1970 ve sonrası dönemde fiziksel dağıtıma daha fazla önem verilmiştir. Üniversiteler ise ulaşım, dağıtım ve lojistik alanlarında daha çok ders vermeye başlamıştır.
1980-1989	İş lojistiği terimi vurgulanmış ve lojistiğin iş hayatındaki önemine dikkat çekilmiştir.
1990-1999	İş lojistiğinin önemi, 1990'lı yıllarda da devam etmiştir. Bu dönemde lojistiği etkileyen faktörler olarak, elektronik ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sıralanabilir. Ayrıca Hızlı Cevap (QR) ve Verimli Tüketici Cevap (ERC) teknolojileri yine bu dönemde geliştirilmiştir.
2000 ve sonrası dönem	2000 ve sonrası dönemde lojistik kavramı, bazı alanlarda hızla değişim göstermiştir. Akademide lojistikten tedarik zinciri yönetimine geçiş hızlı bir şekilde yaşanmıştır. Ancak iş dünyası için bu süreç daha yavaş gerçekleşmiştir. Lojistik ve tedarik zinciri yönetiminde çevrimiçi ve uzaktan eğitim süreci son yıllarda hız kazanmıştır.

Çizelge 2.1'e göre lojistiğin başlangıcı Mısır piramitlerinin yapım aşamasında taşımacılık teknolojisinin ortaya çıkması ile olmuştur (Koçak, 2020). Bu taşıma teknolojisi yeni yapılan araştırmalara bile ışık tutan bir konudur. Çizelge 2.1'e bakıldığında lojistiğin her dönem yeni bir anlam kazandığı, geçmişten günümüze yaklaştıkça denizyolu, karayolu, demiryolu taşımacılığı gibi birçok bölüme ayrılmıştır. Günümüzde de lojistiğin temel faaliyetlerine ayrıldığı; depolama, taşımacılık, müşteri hizmetleri gibi yeni çalışma alanları ortaya çıkmıştır (Cuturela & Manole, 2013).

Lojistik faaliyetlerine bakıldığında tarihin ilk dönemlerinden izlere rastlamak mümkündür. Bu durum da lojistiğin insanlık tarihi kadar eski olduğunu ifade etmektedir. Günümüzdeki lojistik uygulamalarına bakıldığı takdirde büyük bir değişime uğradığı görülmektedir. Lojistik uygulamalarının değişmesinin yanı sıra lojistik kavramına

insanların bakış açıları da olumlu anlamda değişim göstermiştir (Uludağ, 2013). Şekil 2.1'e bakıldığında sanayi devrimlerinin evreleri görülmektedir.



Şekil 2.1. Endüstrinin Gelişim Evreleri

2.1.1. Lojistik Devrimi (Lojistik 1.0)

Lojistik sektöründe geçmişten günümüze kadar olan endüstriyel faaliyetlerle aynı yönde ilerleyen dört devrimci değişim gözlenmiştir. “Ulaşımın mekanizasyonu” olarak isimlendirilmiş olan birinci devrim, 19. yüzyılın ikinci yarısı itibariyle 20. yüzyıla kadar olan dönemde gelişme göstermiştir (Ekşioğlu, 2022).

Sanayi devriminde buhar makinasının gelişmesi ile kırsal yaşam alanlarında makineleşmeye gidilmiş. Tarım alanlarında hayvan ve insan gücü ile yapılan üretim ve taşıma faaliyetleri yerini endüstri 1.0 sayesinde makinelere bırakmıştır. Sanayi devriminin ilk yıllarında taşıma faaliyetlerinden karayolu taşımacılığı kullanılmaktayken; buhar makinesinin bulunması ile karayolu taşımacılığı yerini demir ve havayolu taşımacılığına bırakarak yoğunluğunu azaltmıştır (Aslan Çetin & Öztürk, 2022).

Taşımacılık faaliyetleri yoğunluğunun karayolu taşımacılığından demir ve havayolu taşımacılığına geçmesi “kütlesel taşıma çağının başlangıcı” olarak bilinip taşıma

faaliyetlerinin makine ile yapılması olarak kabul edilmektedir. Sanayi devriminin lojistik faaliyetler üzerindeki etkisi ise Lojistik 1.0 olarak isimlendirilmiştir ve sırasıyla gelişmeler bu şekilde olmuştur (Seyhan, 2019):

- Buharlı gemi icadı ile hayvan gücü yerini demiryolu faaliyetlerine bıraktı.
- Manüel araçlarla veya hayvan gücüyle çalışan mekanizmalardan nakliye araçlarına geçiş yapıldı.
- Ulaştırma faaliyetleri kontrol altına alındı.
- Buhar makinesinin bulunması ile karayolu taşımacılığı yerini demir ve havayolu taşımacılığına bırakarak yoğunluğu azaltıldı.
- Tedarik zincirinin tarafları arasındaki ilişkiler daha istikrarlı ve planlanabilir hale geldi. Bu süre zarfında şirketler hala tedarikçiler ile yakın olmak zorundaydı. Tedarik etme ve teslimat süreci; üreticiden perakendeciye yani peş peşe teslimat olarak devam etmekteydi. Talepteki değişikliklere yanıt olmak ve uyum sağlamak zordu, gecikmeler ve depolama maliyetleri yüksekti.
- Nihai mallar ve hammaddeler için depolar tanıtıldı, ancak depoları basit bir kapalı alandan oluşturuluyordu.
- Depolama sürecinde insan gücü ve tekerlekli arabalar ile taşıma faaliyetleri yürütülmekteydi.

2.1.2. İkinci Lojistik Devrimi (Lojistik 2.0)

İkinci lojistik devriminin, elektrik gücüyle birleştirme kanallarının organize edilmesi meydana geldiği bilinmektedir. Bu sistemi ilk olarak Ford fabrikaları kullanmaya başlamıştır. Lojistik 2.0'ı kullanan Ford fabrikası otomobil üretirken daha seri üretim şekline geçmiş olup maliyetleri düşürmüş ve bu nedenle fiyatlarında da düşüş gerçekleştirmiştir. Fabrikada kullanılmaya başlanan yeni yöntem sayesinde iş yönetim modellerinde mecburi bir değişime gidilmiştir (Eryer & Eryer , 2019).

1960'lı yıllarda gerçekleşmiş olan ikinci lojistik devriminden “kargo elleçleme otomasyonu” ile beraber bahsedilmiştir. İkinci lojistik devrim ile beraber otomatik depolama teknolojileri kullanılmaya başlanarak sınıflandırma yapan lojistik faaliyetler aktif rol oynamıştır (Ekşioğlu, 2022).

Lojistik 2.0 devriminde üretim, ulaşım ve iletişim kanallarında güç kaynağı olarak elektrik ve petrol enerjileri kullanılmıştır. İkinci devrim ile beklenmedik bir şekilde kimya alanındaki gelişmeler sayesinde insan gücü yerini makinelere bırakırken makine yapımlarında alüminyum, bakır ve çelik çoğunluk olarak kullanılmıştır (Aslan Çetin & Öztürk, 2022).

Karayolu taşıma ağının genişletilmesi, ikinci lojistik devrimin ortaya çıkarmış olduğu ekonomik verimliliğin yaygınlaştırılmasında önemli bir rol oynuyor. Bu devrim literatürde, üretimin makineleşmesi ve seri üretim ile mamul malların karayolu ağları ve demiryolları ile tüketim merkezlerine taşınması olarak tanımlanmaktadır (Eryer & Eryer, 2019).

2.1.3. Üçüncü Lojistik Devrimi (Lojistik 3.0)

Endüstri 3.0 devriminde, üretimde gerekli esnekliği sağlayan dijital kontrollü makinelerin icadı ve otomatik üretimi sağlayan endüstriyel robotların icadı olmak üzere iki temel teknolojik gelişme yaşanmıştır. Lojistik sektöründe ise lojistik faaliyetlerinin yapı taşları teknoloji ile entegre olmaya başlamıştır. Bu nedenle WMS (Warehouse Management System- Depo yönetim sistemi), TMS (Transport Management System- Taşımacılık yönetim sistemi) gibi yazılım çeşitlilikleri yaygınlık göstermeye başlamıştır (Bakan & Şekkeli, 2016).

1980'lerde başlayan Lojistik 3.0, bilgisayarların ve bilgi teknolojisinin icadıyla baş göstermiştir. Teknoloji tabanlı lojistik yönetim sistemlerinin doğduğu dönemde, depo yönetim sistemleri, nakliye yönetim sistemleri gibi birçok önemli yazılım ortaya çıkmıştır. Lojistik 2.0 çağından itibaren artık tedarik zinciri daha küresel bir ölçeğe ulaşmış olup üretim lojistiğinden ulaşım sistemlerine ve hatta bazı küresel şirketlerde gelişmiş robotların kullanımına kadar değişim göstermiştir (Aslan Çetin & Öztürk, 2022).

2.1.4. Dördüncü Lojistik Devrimi (Lojistik 4.0)

Endüstri 4.0'ın lojistikteki etkilerini görmek için önceki sanayi devrimlerini iyi analiz etmek gerekir. Bunun gibi diğer sanayi devrimleri zorunluluktan doğmuştur. Endüstri 4.0 süreçlerinde, makinelerin internet üzerinden birbirine bağlanması, daha verimli "tam zamanında" lojistik hizmetlerine veya makine hasarlarının önlenmesine olanak tanıyarak, üretim kesintilerini ve nihai olarak kullanımı azaltır. Kaynakları daha verimli, yeni

araçlar, yeni yakıt ve enerji kaynakları, altyapılar ve yeni çalışma alanları başta nakliye lojistiği olmak üzere tüm lojistiği etkiliyor (Öztemel & Gürsev, 2018).

Lojistik faaliyetlerde tedarik zincirinde yaşanan herhangi bir sorunun müşteri talebinin bir anda değişmesi ve yeterli kaynak olmaması durumunda sorun ile baş edebilmeyi güçleştirdiği bilinmektedir. Bu nedenle gelişen teknoloji ve müşteri memnuniyetine bağlı daha dikkatli bir tedarik sürecinin oluşturulması zorunlu hale gelmiştir. Ayriyeten sanayi devrimi ile birlikte yaşanan gelişmeler de lojistik sektöründe gelişmeler yaşanmasına ışık tutmuştur. Yılları geçtikçe bilgi birikimin artması ve teknolojinin gelişmesi dijitalleşme ve lojistik 4.0'ı ortaya çıkarmıştır (Aslan Çetin & Öztürk, 2022).

Lojistik 4.0; İlgili bilgilerin toplandığı veri tabanları ve yazılımlar ile akıllı sensörler (RFID sistemleri) ile desteklenen lojistik ve tedarik zinciri süreçleri olarak özetlenebilecek genel bir terimdir. Otomasyon seviyesi, birbirleriyle ve insanlarla iletişim kuran tüm makineler olan bir lojistik ağı ifade eder. (Karagöz & Doyduk, 2019).

Sanayi devrimi, lojistik sektörü için geleceğe dair lojistik faaliyetlerin geliştirilmesi yönünde büyük rol oynamaktadır. Dünyanın küreselleşmesi, günümüzde yaşanan teknolojik gelişmeler ve son dönemde yaşamış olduğumuz COVID-19 salgını sebebiyle iş yürütme yöntemlerinde köklü bir değişim söz konusudur. Bu durumda lojistik faaliyetler üzerinde lojistik 4.0'ın teknolojik destekli işlemleri artırarak işgücü tasarrufu konusunda lojistik sektörünü ileri taşıdığı ifade edilmektedir (Ak, 2021).

Lojistik 4.0, küresel rekabet ve sürekli değişen müşteri ihtiyaçları nedeniyle değişimi sağlamak için tüm teknoloji platformlarının iş birliğine dayanmaktadır. Bu nedenle dijitalleşme dikkatle yapılması gereken bir süreçtir. Eklemeli üretim/3B baskı, artırılmış gerçeklik, büyük veri analitiği, blockchain teknolojisi, bulut hizmetleri, ortak planlama, tahmin ve gerçekleştirme, dronlar, cihaz elektroniği, veri alışverişi, elektronik tedarik, kurumsal kaynak planlaması, küresel konumlandırma sistemleri ve genel yıkıcı teknolojiler radyo hizmetleri (GPS ve GPRS), ışıkla seç ve sesle seç, radyo frekansı, tanımlama, satış ve operasyon planlama, nesnelerin interneti, ulaşım yönetim sistemleri, depo yönetimi, giyilebilir teknoloji ve dijital ikiz entegre olmaya başladı. Endüstri 4.0 olarak adlandırılan yüksek bağlantı ve mobil teknoloji, lojistik için yeni teknolojiye yeni bir yaklaşım ve araştırma trendidir (Mercimek & Geçkil, 2021). Dijital ve entegre teknolojik uygulamaların lojistiğin temel olarak aşağıdaki üç ana maddede değerlendirilmesi Çizelge 2.2'deki gibi öngörülmektedir (Çiçekli, 2020):

Çizelge 2.3. Lojistik 4.0'ın Boyutları ve Kullanım Alanları

Lojistik 4.0 Boyutları	Kullanım Alanları
Yönetim	Yatırımlar, yenilik yönetimi, değer zincirlerinin entegrasyonu
Malzeme Akışı	Depo ve taşımacılıkta otomasyon ve robotizasyon, nesnelerin interneti, 3D baskı ve tarama, gelişmiş malzemeler, artırılmış gerçeklik, akıllı ürünler
1200'ler	Veri odaklı hizmet, büyük veri (veri toplama ve kullanma), RFID (gerçek zamanlı tanıma ve konumlandırma sistemleri), yazılımlar (ERP, WMS, bulut vb.)

2.2. LOJİSTİĞİN KAPSAMI VE ÇEVRESİ

Lojistik farkı alanlara da katkı sağlayan bir olgudur. Ancak lojistik sektörünün kapsadığı çevrede büyük değişiklikler görülmez genellik itibari ile aynıdır. Üretim aşamasından sonraki süreç olan depolama, taşıma ve teslimat lojistik sektörünün aşamalarıdır ve amacı bütünleşme hedefine ait bir temel oluşturmaktır. Bu bakımdan yakın zamanda lojistik kavramının içeriğinin genişlemesi söz konusudur. Bu içerik genişlemesinin nedenlerinden biri de dünya ticaretinde hızlı gelişmelerin görülmesidir (Taşkın & Durmaz, 2012).

Hazırlanan malların sevki, paketlenmesi, hazırlanması ve hazır olan malların depolanma süreci, malların tedarik süreçlerinin tamamlanması ve yeni malzemelerin yönetilmesi lojistiğin temel amaçlarındandır. Bir diğer anlamda ise üretilen malların daha düşük bir maliyet tutarı ile uygun kalite standartları boyunca müşterilere teslim edilmesinin sağlanmasıdır (Küçük, 2021).

Ekonomi ve teknoloji gelişimin göz önünde bulundurulması halinde lojistik kapsam ve çevre bakımından değişime açık bir sektördür. Bir işletmenin lojistik faaliyetleri içerisine alabilmesi için taşıma ve depolama aşamalarının varlığı tek başına yeterli sayılmamaktır. Taşıma ve depolama faaliyetlerinin yanı sıra ayriyeten en az bir lojistik faaliyete daha işletmenin sahip olması gerekir. Bu lojistik faaliyet; tüketici hizmetleri, pazarlama, danışmanlık, tahsilat, sigorta, nakliye gibi çok sayıda işlemten biri olabilir (Bayraktutan, Tüylüoğlu, & Özbilgin, Lojistik Sektöründe Yoğunlaşma Analizi ve Lojistik Gelişmişlik Endeksi: Kocaeli Örneği, 2012).

Lojistiğin çevre ve kapsamına bakıldıkça geniş ve gelişen faaliyetler de göz önünde bulundurulunca bu kapsamın gittikçe yaygınlaşacağı beklenmektedir. Lojistik faaliyetlerinin kapsamı değişkenlik gösterebilir ancak lojistik hizmetlerinin temel bir kalite standardının oluşması gerekmektedir. Bu nedenle lojistik faaliyetlerinde hizmet kalitesinin artırılabilceği bir gerçektir (Onay Coşkun, 2017).

2.3. Lojistik Faaliyetler

Lojistik faaliyetlerle ilgili birçok farklı sınıflandırma yapılsa da pazar koşulları, rekabet durumu, sanayi kolu gibi değişen koşullar dikkate alınarak sınıflandırılması uygun görülmektedir (Çekerol & Yılmaz, 2014).

Ulusal ve uluslararası serbest piyasada mevcut rekabet ortamı, ticari kuruluşları yeni müşteri talepleri doğrultusunda yüksek kaliteli ve düşük maliyetli ürünler üretmeye ve bu ürünleri müşterilerine hızlı ve söz verdiği şekilde ulaştırmaya zorlamaktadır. Lojistik faaliyetler, ticari kuruluşların sürdürülebilir bir rekabet içerisine girmeleri ve başarılı olmaları için kritik fonksiyonel parçalardan oluşur ve her bir fonksiyonel parçanın başarısı, örgütlerin ana başarılarını büyük ölçüde etkiler. Günümüzde lojistik faaliyetler, ticari kuruluşların başarısını, sürdürülebilirliğini ve rekabet güçlerini doğrudan etkileyen motor gücü haline gelmiştir (Çolak, 2019).

Lojistik faaliyetler farklı yazarların bakış açısına göre doğru ürünün doğru zamanda ulaştırılması, ürünün doğru miktarda; doğru koşullarda, doğru yerde ve doğru müşteri için en doğru maliyet yönetimi ile kullanılabilirliğini sağlamak amacı ile doğrudan müşteri memnuniyetini amaçlayarak farklı gruplandırmalar yapılarak ifade edilebilirliğini savunmakla beraber, başarılı bir lojistik ağının temelini de ifade etmektedir (Şahin, 2010).

Lojistik faaliyetler, işletme faaliyetlerine değer katarak müşteri değeri yaratmanın yanı sıra iş verimliliğini artırmada ve işletmenin başarısını bir bütün olarak tesis etmede son derece önemli hale gelmiştir. Pazardaki değişimle birlikte rekabet, tedarik zincirleri ile lojistik faaliyetler arasında rekabete dönüşmüştür. Bu nedenle, yüksek performanslı iş hedeflerine ulaşılması büyük ölçüde tedarik zinciri yönetimi ve lojistik yönetimi faaliyetlerine bağlıdır (Kayabaşı & Özdemir, 2008).

İlk olarak ulaşım ve depolama ile sınırlandırılmış olan lojistik, küreselleşme ve teknolojinin gelişmesi sonucunda talep tahmini, stok yönetimi, ulaştırma, malzeme taşıma, ambalajlama, yer seçimi ve sipariş alma gibi lojistik faaliyetleri ile

genişletilmiştir. Bu lojistik faaliyetlerine; yedek parça ve servis desteği, iade mal işlemleri, hurda ve atık malların elden çıkarılması, teslim alma, etiketleme, üretim çizelgeleme ve müşteri hizmetleri de daha sonrasında dahil edilmektedir (Ceran & Alagöz, 2007).

Lojistik faaliyetler üretilen mallara değer ekleyen  işlemi kapsamaktadır. Bu işlemler şunlardır (Topal, 2013):

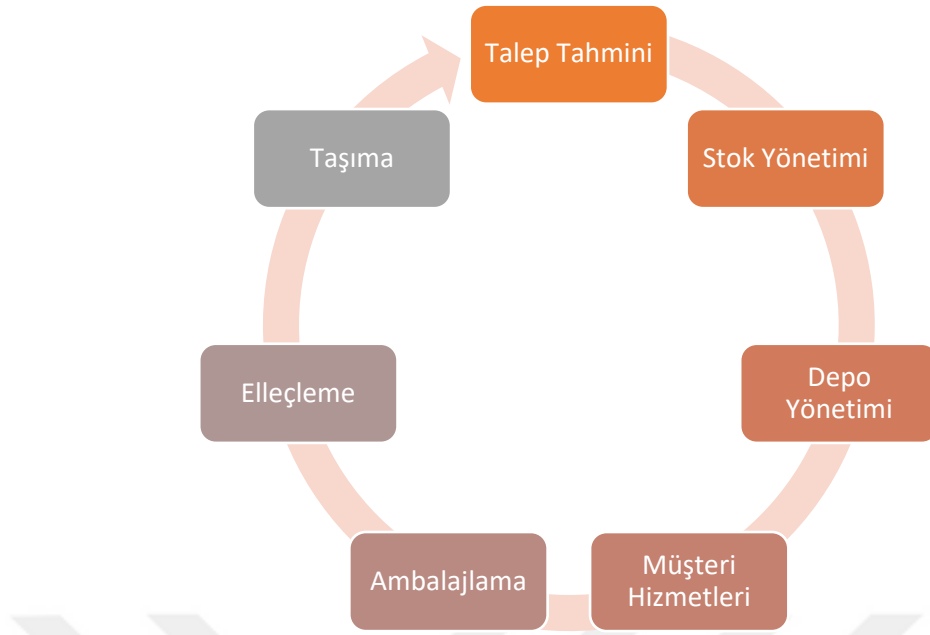
“- Konum: rnlerin müşteri açısından daha düşük değerli olduğu yerlerden, daha yüksek değerli olduğu yerlere taşınması ve bu sayede konum değerinin artırılmasıdır. Bu işlem, taşıma maliyetlerini de kapsamaktadır.

- Zaman: rnlere ihtiyaç oluncaya kadar bunların depolanması ve tüm süreçlerin daha verimli yapılması ile gerçekleşmektedir. Bu işlem, envanter bulundurma maliyetlerini de kapsamaktadır.

- Yapı: rnlerin istenilen miktarlarda ve özelliklerde düzenlenerek, bunlara sipariş değeri eklenmesidir.”

Geriye dönük lojistik faaliyetler ve ileriye dönük lojistik faaliyetler olmak üzere ikiye ayrılan lojistik faaliyetlerin ilki tedarik sürecini yönetenler ile işletmeler arasındaki satın alma faaliyetlerini oluşturmaktadır. Tek bir tedarikçiden satın alma, birçok tedarikçiden satın alma, karma bir satın alma ile sanal ağ yapısındaki tedarikçilerden satın alma gibi birçok stratejileri bulunmaktadır. Bir diğer lojistik faaliyet olan ileriye dönük lojistik faaliyetleri ise işletme ile doğrudan dağıtım kanalları ve tüketiciler arasındaki satın alma faaliyetlerini içerisine almaktadır. Siparişlerin alınması, faturalama ve irsaliye hizmetleri, nakliye stratejileri, dağıtım kanallarındaki aracılarn seçilmesi ve yönetimi, kredi işlemleri gibi birçok faaliyet ile ilgili stratejileri bulunmaktadır (Ceran & Alagöz, 2007).

Lojistik, organizasyon yapısı içinde çok iyi organize edilmelidir. Lojistik faaliyetlerin işleyişine göre tedarikçiler, aracılar, taşıyıcılar, perakendeciler, müşteriler vd. ile daima koordinasyon gerektirir. Müşteri memnuniyeti yaratmak ve kalite ilkelerini sağlamak ancak iyi organizasyonlarla mümkündür (Çekerol & Yılmaz, 2014).



Şekil 2.2. Lojistik Faaliyetler (Küçük, 2021).

Şekil 2.2'ye göre lojistik faaliyetler birbirleri ile ilintili her aşamada bilgi akışı süreci yönetmek üzerine kuruludur (Küçük, 2021). Lojistik faaliyetler, lojistik süreçten başlayarak; sipariş, satın alma, nakliye, depolama, sigorta, nakliye, yükleme, boşaltma, paketleme, talep tahmini, dağıtım, müşteri hizmetleri ve tersine lojistiği de içerisine almaktadır (Atmaca & Sevim, 2018).

Ürün lojistiğinde hız ve kalitenin gün geçtikçe daha önemli hale gelmesinin ardından lojistik süreçlerinin temelini lojistik faaliyetlerinin tümü oluşturmaktadır. Ancak bahsedilen lojistik faaliyetlerin her işletme için öneminin değişkenlik gösterdiği bilinmektedir. Bu nedenle lojistik faaliyetler kaynak çeşitliliğine göre farklılıklar gösterebilmekle birlikte temel lojistik faaliyetleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Çiçekli, 2020):

- Taşıma,
- Depolama,
- Ambalajlama,
- Sipariş Yönetimi,
- Satın Alma,
- Envanter ve Stok Yönetimi,

- Müşteri Hizmetleri.

2.3.1. Taşıma Türleri

Taşıma kavramı bir ürün veya eşyanın yer değiştirmesi, nakledilmesi anlamına gelmektedir. Bir diğer anlamı ise müşterilerin talep ve ihtiyaçlarına göre ihtiyaç olan ürünün doğrudan müşteriye ya da bir merkeze zamanında ulaştırılmasıdır (Çolak, 2019).

Ulaşım sisteminde, bir ulaşım ağında birçok yol ve güzergahın kesiştiği noktalar ve merkezler bulunmaktadır. Taşıma terminali olarak adlandırılan bu merkezlerde taşıma hizmetleri (yükleme, boşaltma-boşalma, elleçleme, depolama vb.) ve aktarma işlemleri yapılmaktadır (Erkayman, 2007).

Lojistiğin teknoloji ile entegre bir şekilde olması ve taşıma türlerindeki değişiklikler; taşıma maliyetini düşürür, ürünlerin gönderici ve alıcılarına sunulan hizmet kalitesini artırır. Aynı şekilde pazardaki rekabet oranının yüksekliği, teknolojinin yenilenmesine ve hizmet kalitesinin geliştirilmesine yönelik yaklaşımları zorunlu hale getirmiştir (Gezici Arslanhan, 2022).

Taşıma faaliyetleri bir sistem içinde gerçekleşir. Bu sistem; modern toplumun günlük yaşamının ayrılmaz bir parçasını oluşturan, insanların ekonomik ve sosyal olarak hayatta kalmalarına yardımcı olan, diğer bir deyişle insan ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli rol oynayan çeşitli araç ve sektörleri bir araya getiren sistemi ifade etmektedir (Durak, 2016).

Taşımacılık, malların küresel ortamda hareket etmesini sağladığı için uluslararası ticarette hayati bir öneme sahiptir. Bu, çeşitli ülkelerin ekonomik kalkınmasında olumlu bir rol oynamıştır. Mal hareketi ise uluslararası talepte bulunan işletmelere malın ulaştırılmasını sağlayan mekanizmaları ifade eder. Nakliye, ürünlerin uluslararası pazarlarda rekabet gücünü etkileyen en önemli maliyet kriterlerinden biridir (Çekerol & Yılmaz, 2014).

Taşımacılık, lojistikte, özellikle uluslararası lojistik faaliyetlerde merkezi bir rol oynamaktadır. Ürünleri ihtiyaç duyulan yere ulaştırmak için fiziki nakliye, belki de tüm lojistik faaliyetlerin en önemlisidir. Yurtiçi faaliyetler uluslararası lojistiğe doğru kaydıkça, taşımacılığın rolü daha da önemli hale geliyor (Cengiz, 2020). Lojistik sektörünün ana iş kollarından biri olan taşıma türüne hakim olunması, lojistik kabiliyetlerin geliştirilmesini sağlayacaktır. Bu taşıma türlerinin birbirleri ile entegre edilmesi, hangi taşıma türünün hangi lokasyonda veya hangi iş kolunda kullanılacağına

karar verilmesi firma için maliyetleri düşürebilir ve işgücü avantajı sağlayabilir (Hacıbektaşoğlu, 2020).

Taşıma sistemleri, ulaşım için fırsatlar yaratmak için fiziksel ve organizasyonel unsurların etkileşimini sağlar. Böylece paketlerin bir yerden bir yere taşınması talebi karşılanmış olur. Bu ulaşım talebi, belirli bir bölgedeki işletmeler ve bireysel tüketiciler arasındaki ekonomik ve sosyal etkileşimlerin sonucudur (Durak, 2016).

Bir ulaşım sistemi, bir ülkenin sosyal ve kültürel faaliyetlerine, özellikle ekonomik kalkınmasına katkıda bulunan bir araçtır. Bu nedenle, ancak dikkatli bir ulaşım planlaması ve düzenli ulaşım ağlarının sağlanması, doğal kaynakların verimli kullanılmasına, kargonun hızlı bir şekilde dağıtılmasına, iç ve dış ticaretin gelişmesine olanak sağlar (Akgüngör & Demirel, 2003).

Ulaşım sistemi içindeki otoyollar, demiryolları ve kıtalararası hava ve deniz koridorları, somut ve görünür ulaşım ağlarını temsil eder. İki nokta arasındaki alternatif yollar rotalar/rotalar olarak görüntülenir (Erkayman, 2007). Taşımacılık türleri şunlardır:

2.3.1.1. Karayolu Taşımacılığı

Karayolu taşımacılığı, yükün bir yerden başka bir yere ücret karşılığında taşınmasını sağlayan ve taşıyıcı ile gönderici arasındaki anlaşmaya dayanan bir taşıma türüdür. Bu tanıma göre karayolu taşımacılığı dört ana unsuru içermektedir (Durak, 2016):

- Taşınacak eşyanın varlığı,
- Eşya taşıma işlerinin uygulanması,
- Ücretli
- Taşıma modu olarak karayolu seçimi.

Karayollarında mal veya kişilerin bir noktadan başka bir yere karayolu taşıtları ile taşınmasına karayolu taşımacılığı denir. Motorlu veya motorsuz araçlarla gerçekleştirilen trafik yönetiminde, otoyollar asfaltlanabilir veya sadece eşikler geçişe açık olabilir. Otoyol yapım maliyeti diğer tiplere göre daha düşüktür. İlk yatırım ve bakım/onarım maliyetleri azaltılmış, kullanım kolaylığı artırılmıştır. (Hacıbektaşoğlu, 2020). Yurtiçi ve yurtdışı ekonomilerden faydalanmak için en iyi faktör ulaşımıdır. Taşımacılıkta en önemli amaçlardan biri taşınacak ürünlerin özelliklerini bilmek ve bu özelliklere göre en uygun taşıma faaliyetini seçmektir (Küçük, 2021).

Karayolu taşımacılığında mal ve insanların taşınması yer almaktadır. Karayolu taşımacılığı kullanılarak ürünlerin veya malların adresten adrese teslim edilebilmesi nedeniyle taşıma türü olan karayolu taşımacılığında herhangi bir değişime ihtiyaç duyulmayabilir. Kapı tesliminde farklı bir taşıma türüne ihtiyaç duyulmaması yükleme, boşaltma yapılmasına gerek olmadığını göstermektedir. Bu da işgücü avantajı ortaya çıkarmaktadır. Karayolu taşımacılığı kullanılırken yük takip sistemi kullanarak malların ne zaman nerede olduğu takip edilirken, termin sürelerinde olabilecek herhangi bir gecikme ya da ötelenme durumu önceden fark edilerek yeni bir plan ortaya çıkarılabilmektedir (Çolak, 2019).

Karayolu ulaşım sistemleri, teknoloji, ağlar, uluslararası ve yerel kurallar ve düzenlemeler, bilgi ve iletişim, lojistik ve hizmetlerin anlaşılması ve uygulanmasından oluşur. Bu sistemler sürekli olarak taşıyıcılar, iç ve dış müşteriler, ekonomik ve sosyal faktörler ve devletin oluşturduğu yasal çerçeve ile etkileşim halindedir (Erkayman, 2007).

Karayolu taşımacılığı son dönemlerde transit yolların fazlalaşması ve ağların genişliğinden dolayı kullanılmakta olan en yaygın taşımacılık türü olarak bilinmektedir. Karayolu taşımacılığı, çok geniş ağı ve son zamanlarda tüm dünyada ulaşım yollarının artması nedeniyle en popüler ulaşım aracı haline geldi. Hızlı teslimat, kapıdan kapıya servis ve kolay yükleme ve boşaltma, bu son derece esnek taşıma şeklinin temel özellikleridir (Durak, 2016).

Lojistik faaliyeti içinde yer alan taşıma, şirket için satın alınan her türlü hammadde veya ürün gruplarının şirketten alınması ve başka bir yere taşınmasıdır. Üretilen ürünlerin imalatında kullanılan hammaddeler. Bu ürünler için malzeme temininden, ürünlerin ambara teslimine ve ambara getirilen ürünlerin ambara sevkiyatına kadar olan tüm adımları içermektedir. Taşımacılık faaliyetleri, tüketicilerin ihtiyaç duyduğu ürünlerin müşterilere zamanında ulaştırılmasını ifade etmektedir (Kılıcı, 2017).

Sanayi devrimi, seri üretim ve küreselleşme ile birlikte ulaşım araçlarına olan talep hızla artmaktadır. Taşıma talebindeki artışla birlikte yükün taşıma mesafesi de artmakta ve mesafe küreselleşmektedir. Öte yandan, teknolojik gelişmeler ulaşımında kullanışlılık yelpazesini genişletiyor. Politik, sosyal ve ekonomik nedenler, ulaştırma faaliyetlerinin gelişmesinde dikkate alınan başlıca hususlardır. Diğer bir neden ise ülkemizin birliğini, kalkınmasını ve siyasi bir güç olarak istihdam edilmesini sağlama etkisi gibi

görülmektedir. Sosyal alanı da etkileyerek sanat, kültür ve sağlık gibi hizmetlere erişimi sağlar (Küçük, 2021).

2.3.1.2. Demiryolu Taşımacılığı

Demiryolu taşımacılığı yöntem olarak diğer taşıma türlerinden daha büyük hacimli ağır malları taşımak için uygun bir taşımacılık türüdür. İlk etapta yatırım maliyeti yüksek ancak işletme maliyeti düşüktür. Uzun mesafeli ürün taşımacılığında ekonomik ve bir o kadar da güvenli bir taşıma şeklidir (Taş, 2020).

Demiryollarının gelişmesi, piyasa üretiminin başarısındaki en önemli faktörlerden biri olmuş, bunun sonucunda endüstriyel süreçlere geçiş, nakliye maliyetlerinin düşmesi ve ticaret hacimlerinin hızla artması sağlanmıştır. İyi gelişmiş demiryollarına sahip bölgeler, ulaşım maliyetlerini ve pazara girme kabiliyetlerini iyileştirerek, bu bölgelerdeki sermaye verimliliğini daha da artırmıştır (Kılıcı, 2017).

Demiryolu taşımacılığı, diğer taşıma türlerine kıyasla ağır ve hacimli yüklerin taşınması için daha ucuz bir seçenek sunar. Ulaşım hizmetlerinin demiryolu üzerindeki noktalarla sınırlı olduğu söylenebilir. Kullanılan araç türlerinin hız kapasitesi, ulaşım hizmetinin hızı ile paralellik göstermektedir (Durak, 2016).

Demiryolu taşımacılığı, raylar üzerinde ürün veya yolcuların istenilen yere ulaşmasını amaçlar. Bu taşıma şeklinin en büyük avantajı, diğer taşıma şekillerine göre hava koşullarından daha az etkilenmesidir. Sabit rotalar ve programlar onu daha düzenli hale getirir. Havayollarından sonra en hızlı uzun mesafe ulaşım aracıdır. Ağır ve hacimli ürünlerin taşınması için uygundur. Ulaşım maliyetleri daha ucuz olacaktır. Maliyet sabit olduğundan, demiryolu trafiğindeki bir artış ortalama maliyeti düşürür. Kaza olasılığı diğer ulaşım türlerine göre daha düşüktür. Trafik sıkışıklığının olmaması nedeniyle, belirtilen son tarihlere genellikle uyulur. Ayrıca ürün güneşe ve yağmura maruz kalmadığı için deforme olmaz. Demiryolları birçok vasıflı ve vasıfsız işçi için istihdam olanakları sağlamaktadır (Hacıbektaşoğlu, 2020).

Demiryolu taşımacılığı son zamanlarda köklü bir değişim geçirerek diğer taşıma modlarıyla büyük ölçüde entegre olan bir sistem haline geldi. Özellikle hızlı trenler, diğer ulaşım türlerine alternatif olarak yeni tip vagonlar ve entegre teknoloji ile sunulmaktadır. Güzergâhın, üretim ve tüketim bölgeleri arasındaki intermodal taşımacılık için uygun olması, dünya genelinde demiryollarına olan talebin artmasında temel rol oynuyor. Bu

alan, uluslararası hukuku ve çevre korumaya ilişkin ortak anlaşmaları basitleştirme ve uyumlu hale getirme çabalarını gerektirir (Erkayman, 2007).

Ulaşım sisteminin altyapısını inşa etmenin yüksek maliyeti, aşamalı yatırımın imkansızlığı, sistemin sadece arazinin belirlenmiş bir eğimde olması koşuluyla çalışması ve coğrafi engellerden kaynaklanan çeşitli engeller. Demiryolu ulaşım ağı, sistemin zayıf halkasıdır (Yazıcı, 2019).

2.3.1.3. Havayolu Taşımacılığı

Maliyet faktörünün diğer taşıma türlerine göre daha az önem arz ettiği ve taşıma sürelerinin kısa olması gereken durumlarda havayolu taşımacılığı kullanılmaktadır. Havayolu taşımacılığı yük taşımacılığı yerine insan taşımacılığı konusunda tercih edilen bir taşıma türüdür. Yük olarak hızlı çürüme eğilimi olan meyveler ve solma süresi diğerlerine göre daha kısa olan bitkiler taşınmaktadır. Uzak mesafe ulaşımı söz konusu olduğunda yine tercih edilen taşıma türü olarak bilinmektedir (Çakırlar, 2009).

Havayolu taşımacılığı, bilgi teknolojilerindeki ilerlemeler sayesinde önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Bilgi teknolojilerinin entegrasyonu, daha verimli operasyonlar, gelişmiş müşteri hizmetleri ve genel seyahat deneyiminin iyileşmesini sağlamıştır. Çevrimiçi rezervasyon sistemleri, gerçek zamanlı uçuş takibi ve otomatik check-in süreçleri, sektörü devrim niteliğinde değiştirmiş, hava yolculuğunu yolcular için daha erişilebilir ve daha uygun hale getirmiştir. Ayrıca, büyük veri ve analitiklerin kullanımı, havayollarının rotaları optimize etmesine, kapasiteyi yönetmesine ve kişiselleştirilmiş hizmetler sunmasına olanak tanır, bu da nihayetinde karlılığı artırır ve müşteri memnuniyetine katkıda bulunur (Law & Buhalis, 2008).

Hava taşımacılığı, şirketlerin minimum stokla çalışmasına ve üretimi planlamasına olanak tanır. Hava taşımacılığı yüksek yatırım ve işletme maliyetlerine sahiptir. Hava taşımacılığının avantajları, düşük ekonomik risk ve güvenilirliktir (Dalkılıç, 2018). Havayolu taşımacılığı taşıma türleri içerisinde en prosedürlü ve maliyetli olan taşımacılık türüdür. Havayolu taşımacılığı yapan birçok kimse eşya taşımacılığı yapmak üzere bir dolu süreç ve kağıt işleminin fazlalığı sebebiyle bu taşımacılık türünde uzman olan bir işletme ile taşımacılık faaliyetini yürütmek istemektedir (Çakırlar, 2009).

2.3.1.4. Denizyolu Taşımacılığı

Tarihsel olarak en eski taşıma şekli olan deniz taşımacılığı, günümüzde de en çok tercih edilen taşımacılık şekli olma özelliğini korumaktadır. Deniz taşımacılığı, çok büyük

dökme yüklerin (petrol, kum, çakıl, demir vb.) ve ayrıca deniz taşımacılığının nispeten yeni bir gelişmesi olan konteyner taşımacılığına izin verir. Deniz taşımacılığının en büyük özelliği diğer birçok ulaşım aracına göre taşıma maliyetinin düşük olmasıdır. Kargonun toplu olarak veya konteynerlerle uzak noktalara taşınması gerektiğinde ve teslimat için zaman baskısı olmadığında, deniz taşımacılığı benzersiz bir seçenektir (Yazıcı, 2019).

Diğer taşıma türlerine oranla denizyolu taşımacılığı daha az maliyete sahiptir. Deniz taşımacılığı; hava taşımacılığından 22 kat, karayolu taşımacılığından 7 kat ve demir taşımacılığından da 3.5 kat daha maliyetsiz olması sebebiyle dünyada en çok tercih edilen taşımacılık türü olarak bilinmektedir. Deniz taşımacılığında, uluslararası ticaret ve taşıma kuralları, ulusal kurallardan daha önemli bir yere sahiptir (Çolak, 2019).

Malların kısa sürede teslim edilmemesi ya da müşterilerinin uzun süre yolda kalmak istememeleri konusunda denizyolu taşımacılığının dezavantajı hızıdır. Kapıya teslim konusunda ürünlerin denizyolu taşımacılığı nedeniyle limandan limana taşınıyor olması başka bir taşımacılık türüne daha ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Taş, 2020).

2.3.1.5. Boru Hattı Taşımacılığı

Boru hattı taşımacılığı, öncelikle taşınabilecek yükün döküm şeklinde sıvı olması bakımından diğer taşıma türlerinden farklıdır. Büyük hacimli petrol ve doğal gazın taşınmasında en ekonomik taşıma yöntemidir. Boru hattı taşımacılığı, petrol boru hatlarını, doğal gaz boru hatlarını, biyoyakıt boru hatlarını, hidrojen boru hatlarını, çamur-katı boru hatlarını ve su boru hatlarını taşıyabilir (Cengiz, 2020).

Bu taşıma türü için uzun veya kısa mesafeler önemsizdir. Yetenekleri oldukça yüksektir. Diğer ulaşım modlarına göre çok düşük maliyet. Son derece güvenilir, ancak çok esnek değil. Boru hatlarının inşa edilmesi çok pahalıdır, ancak kullanıma açıldıktan sonra sağlanan kolaylık ve tasarruf, boru hattının kendisinin maliyetini karşılamaya yardımcı olabilir. Ulaşım hızı yavaş olsa da güvenli ve kolay kesintisiz ulaşımıdır (Çolak, 2019). Ayrıca, özel bir boru hattı inşa etmek büyük bir başlangıç yatırımı gerektirir. Bu ilk yatırıma rağmen boru hatları, başta petrol ve gaz olmak üzere sıvıları uzun mesafelere taşımada en ucuz yoldur. Ayrıca, boru hatları ile taşınan malzemeleri nihai kullanım noktalarına ulaştırmak için geniş depolama alanlarına duyulan ihtiyaç ve diğer ulaşım araçlarına duyulan ihtiyaç ek maliyetler yaratmaktadır (Kahramani Koç, 2019).

2.3.1.6. Depolama

Depolara lojistik merkezler veya dağıtım merkezleri denir. Hammaddeler, yarı mamuller ve mamuller şirketin deposunda depolanmaktadır. Antrepo girişi, söz konusu eşyanın muhafaza edilmesi ve kayıt altına alınması işlemidir (Çakırlar, 2009). Depolama, ürünlerin çeşitli amaçlarla tedarik zincirindeki hareketini durduran bir alandır. Depodan kaynaklanan maliyetler olmakla birlikte, tedarik zincirinin ön ve arka operasyonlarındaki ekonomik katkısı ve verimlilik, hacim ve zaman yönetimindeki avantajları nedeniyle faydaları daha fazladır (Dalkılıç, 2018).

Depo; hammadde, mamul ve yarı mamul ürünlerin tedarikinden talep edilen yere varış noktasına kadar geçen süre boyunca işletme bünyesinde muhafaza edilmesi ve depolanması faaliyetlerini içerir. Bu sürecin öncelikli amaçlarından ilki, ürün talebini karşılayacak şekilde istenilen koşul ve sürelerde dağıtıma hazırlayarak ürünü korumak ve depolamaktır. İkinci hedef, bölgesel dağıtım ağı ile entegre, partiler halinde ürünleri birleştirerek hızlı ve ucuz bir şekilde dağıtmaktır (Taş, 2020).

Depolama işleminin maliyetinin düşük olması ve depolama ilkelerine uygun yürütülüyor olması gerekmektedir. Depolama maliyetini düşürmek için tek katlı ve depolamaya uygun genişlikte olması gerekir (Küçükhasköylü, 2004).

Bir malın üretilmesinden müşteriye ulaştırılması aşamasına kadar defalarca depolanması gerekir. İşletmeler için önemli olan malın her işlem sonrası uygun ve verimli bir şekilde depolanıyor olmasıdır (Kahramani Koç, 2019).

Depolama, lojistikteki en geleneksel faaliyetlerden biridir ve menşe noktası ile tüketim noktası arasındaki depolanan ürünlerin (hammaddeler, bileşenler, mamul ürünler, yarı mamuller) durumu, depolama koşulları ve kontrolü hakkında bilgi sağlar. Üretimde paradan tasarruf etmek için şirketler envanteri stokta tutar (Gezici Arslanhan, 2022).

Depolama işleminin sistematik bir düzen ve yerleşim konusunda fonksiyonel olması gerekir. Bu gerekliliğinin nedenleri ise lojistik sürecinin kısaltılması, lojistikte kullanılan araçların kolay hareket edebilmesi ve malların başına gelebilecek herhangi bir olumsuzluğa karşı hızlı bir şekilde önlem alınabilmesidir (Küçükhasköylü, 2004).

Antrepolar, kullanılmış veya daha sonra kullanılacak olan mal miktarlarını ve türlerine göre gruplandırılması anlamında kullanılır. Ürünlerin uygun kullanım şekliyle korunması için faaliyet göstermektedir (Özbakıcı, 2018).

Bir üretim şirketinde depolar, tedarikçiler tarafından sağlanan hammaddeleri ve üretilen ürünleri içerir. Buradan lojistik firmaları aracılığıyla perakendecilere ulaştırılır. "Depo"

ve "antrepo" terimleri, 4458 sayılı Gümrük Kanunu ve Gümrük Yönetmeliğinin ilgili hükümlerinde eşya ve eşyanın makul şartlarda muhafaza edildiği yerler olarak tanımlanmaktadır (Karatepe, 2017).

2.3.2. Ambalajlama

Ambalaj, malların kapalı tutulup saklandığı kap veya kasalara verilen isimdir. Üretimden müşteriye ulaşma aşamasına kadarki süre içerisinde malların korunması sağladıktan sonra tamamen ortadan kaldırılabilir. Pazarlama bakımından reklam ve promosyon tanıtımı olarak çalışmaktadır. Lojistik açısından, ürünün tüketiciye ulaşana kadar nakliye ve depolama sırasında bozulmasını ve zarar görmesini engelleyen bir faktördür (Kahramani Koç, 2019).

Uluslararası lojistik işinde paketleme, ihracat paketlemesi olarak da bilinir. Ambalaj, malların son varış noktasına güvenli ve istenen durumda ulaşmasını sağladığı için uluslararası lojistiğin önemli bir parçasıdır. Yurt içi sevk edilen eşyaların paketleme kalitesi uluslararası taşımalarda yeterli olmamaktadır. İhraç edilen mallar gemiye yüklenene kadar birçok farklı taşıma sürecinden geçmek zorunda kalıyor ve bu da hasar riskini artırıyor (Küçükhasaköylü, 2004).

Ambalaj, ürünlerin üreticiden tüketiciye dağıtım zinciri boyunca kolay, güvenli ve güvenilir bir şekilde taşınmasını sağlar. Ayrıca ürün reklamı, bilgilendirme ve satış görsel değer katar. İşletmelerin, paketleme kararındaki belirli faktörleri göz önünde bulundurarak paketleme kararları almaları gerekir. Dikkate alınması gereken faktörler şunlardır (Özbakıcı, 2018):

“• Ambalajlama kararları taşıma aracı şekline göre farklılık gösterebilmektedir. Örneğin; ürünler denizyolu taşımacılığı ile taşınacaksa nem ve rutubet konusunda dayanıklı olmalı, havayolu taşımacılığı ile taşınacaksa ağırlık konusunda ambalaj taşımacılık şekline uygun olmalıdır

• Taşımanın yapılacağı noktanın coğrafik özellikleri ve aktarma sayısı elleçleme personelinin uygunluğu dikkate alınmalıdır.

• Ürünlerin ambalaj boyutu tüketicilerin satın alma gücü, kullanım sıklığı ve alışkanlığı dikkate alınmalıdır.

• Ambalajın çevre düzenin bozmayacak şekilde üretilmesi, kullanılması ve geri dönüşüme kazandırılması gerekir”

2.3.3. Sipariş Yönetimi

Sipariş yönetimi, teslimat sürecini başlatarak ve sipariş isteklerini yerine getirmek için operasyonları yöneterek insan vücudunun merkezi sinir sistemi ile benzer özelliklere sahiptir ve müşterilerden sipariş alma ile müşterilerden ürün veya hizmet satın alma arasındaki tüm faaliyetleri yönetmeyi içerir (Şahin, 2010).

Sipariş oluşturulurken müşterinin tedarikçi şirketin herhangi bir çalışanı ile irtibat kurmadan online bir hizmet alımı sayesinde ürünü seçip sipariş vermesine olanak sağlamaktadır. Lojistik faaliyetler sırasında gönderimi oluşturulan siparişlerin ve lojistiği sağlayacak araç takibinin yapılması hem müşteri hem de firmanın aynı anda bilgilenmesini sağlamaktadır.

Tüm lojistik şirketleri, işlerin yürütülmesi için uzman sistemlerden yararlanır, işlemler ve belgeler elektronik ortamda standart bir formatta yönetilir ve resmileştirilir (İnci, 2019).

2.3.4. Satın Alma

Satın almanın karşılığı hizmet olarak bilinmektedir. Geniş anlamı ile şirketin mal veya hizmet tedariki sonrası gelen her teklifin değerlendirilmesi ile sorunları ortadan kaldırma ve tüm anlaşma sürecinin kayıt altına alınması gibi gerçekleştirilen işlemler bütünü olarak bilinmektedir (Küçük, 2021).

Tedarikçi ilişkileri yönetimi süreci, şirketler ve tedarikçileri arasındaki ilişkiyi tanımlar. Bu süreç, hedeflenen müşteri ilişkileri yönetimini yansıtır gibi görünmektedir. İşletme karlılığı için müşteriler nasıl gerekliyse, tedarikçiler de gerekli ve değerlidir. Her bir tedarikçi ile satın alınan hizmetler veya mallar için sözleşmeler oluşturulmalı ve açıkça tanımlanmalıdır. Tedarikçilerin de bu anlaşmalara uyması istenmelidir. Doğru hammaddeyi zamanında ve firmanın istediği yere ulaştırabilen tedarikçilere öncelik verilmelidir. Bu süreç, özellikle tedarikçileri seçmekten ve yönetmekten sorumlu olan üretim operasyonlarından sorumlu kişilerle koordinasyonu sağlamalıdır (Karatepe, 2017).

Bir müşterinin; ürün satın almak için üretici firmalardan kısa sürede eline ulaşacak, kaliteli ve ucuz bir ürün talebi olacaktır. Üretim sürecinde hammadde temini, tüm bu süreçlerin bitmesi durumunda lojistiği ile ürünün müşteriye ulaşması ve bu sürecin hızlı olması adına hammadde temini yapan tedarikçi, müşterinin tüm sorularını yanıtlayabilmelidir. Çünkü müşterinin beklentisini yüksek kalite, ucuz ve hızlı teslimat

oluşturmaktadır. Tedarikçi hammaddeyi kaliteli temin ederek ortaya çıkacak olan malın kaliteli olmasına neden olacaktır (İnci, 2019).

2.3.5. Envanter ve Stok Yönetimi

Stok yönetimi, üretim şirketlerinde malzeme yönetiminin bir parçası olarak görülmektedir. Envanter yönetimi, minimum envanter seviyelerini korumak, depolama maliyetlerini azaltmak ve atık ve kayıpları kontrol etmek olarak bilinir (Atmaca & Sevim, 2018).

Uluslararası pazarlamada firmaların hisse senedine özgü stratejilerini uygulamaları çok önemlidir. Çok uluslu şirketler döviz ile çalıştıkları için fazla stok bulundurmamak şirket için maliyetli olabilir. Ayrıca, yorgunluğa ve dolayısıyla satış kaybına neden olur. Nakliyedeki gecikmeler, işletme sermayesinin gereksiz yere bağlanmasına, çekme, bozulma gibi kusurlara ve artan sigorta ve depolama maliyetlerine yol açar. Hisseler, şirketin sermayesinin çoğunu bağlar. Depolama için kullanılan sermaye, daha önemli ticari faaliyetler için kullanılabilir (Küçükhasköylü, 2004).

Stok yönetiminin etkinliği çok önemlidir çünkü hem müşteri hem de üretim ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli ürün envanterini sağlamaya yönelik bir finansal ihtiyaç vardır. Hammaddelerin, parçaların ve bitmiş ürünlerin depolanması hem yer hem de sermaye tüketir. Envanter yönetimi, ekonomik ve işlevsel olarak doğru malzemeleri yönetme birincil hedeflerine ulaşmada önemli bir işlevdir. Bu hedefler (Karatepe, 2017):

“Üretim için gerekli olan her çeşit malzemenin, gerektiği anda ihtiyaç noktasında bulunmasını sağlayacak sistemleri kurup çalıştırmak,

Bu faaliyetlerle ilgili tüm maliyetlerde tasarruf sağlayarak işletme amaçlarına katkıda bulunmaktır.”

Envanter yönetiminin amacı, maliyetleri en aza indirerek ve aynı zamanda üretim planındaki kesintilerden kaynaklanan kayıpları en aza indirerek depolanan malzemelerin etkisini azaltmaktır. Müşterilerin ilerleyen dönemlerdeki ihtiyaçlarının en verimli şekilde karşılanabilmesi için gerekli malzemeler en iyi şekilde belirlenmekte ve belirlenen bu ürünlerin teslimatı stok yönetiminin temel yapısal bir parçasını oluşturmaktadır (Küçük, 2021).

Envanter yönetimi konusunda yapılabilecek herhangi bir yanlış uygulama şirket maliyetini artırır. İhtiyaç anında küçük de olsa ürün tedariği konusunda sorun yaşamak

şirket için üretim sistemin aksamasına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra ürünlerin müşterinin eline geç ulaşması halinde müşteri kaybına yol açmaktadır (İnci, 2019).

2.3.6. Müşteri Hizmetleri

Lojistik faaliyetlerin asıl amacı, kısa süreli ve istenilen ürünü müşteriye teslim etmektir. Lojistik yönetiminde müşteri hizmetleri bu nedenle önemli bir yere sahiptir. Müşteri hizmetleriyle doğrudan ilişkili olan hizmetler ise stok kontrolü, depolama ve taşıma faaliyetleridir. Talep edilen ürün ve hizmeti müşteriye doğru yer ve zamanda teslim etmek müşteri hizmetleri kalitesinden geçmektedir (Küçükhasköylü, 2004).

Bir işletmede genel pazarlama hedeflerinin başarılı olması durumu, hizmetlerin kaliteli ve müşteri memnuniyetinin olduğu anlamına gelmektedir. Modern lojistik sistemlerinde müşteri memnuniyeti odaklı bir sisteme dayanmaktadır. Bu da işletmede öncelikli olarak müşterinin isteğine göre ürün tedariki ve kontrollü lojistik sistemini benimsemiş olmayı gerektirir (Şahin, 2010).

Müşteri hizmet yönetimi, müşteri ile bire bir iletişim halinde olunan bir süreçtir. Müşterilere sipariş durumu, ürünün tedarik süreci gibi bilgilendirmelerin yapıldığı bir hizmet sunulmaktadır. Bağlantıların ortak arayüzler kullanılarak müşteriye anlık bilgi aktarımlarının yapılması, müşteri talebinden sonra ürünün müşteriye ulaşacağı sürecin bire bir müşteriyle paylaşılması gerekir. Müşteri ve şirket arasında hizmet sözleşmesinin hazırlık sürecinin sorumluluğu müşteri hizmetlerindedir (Karatepe, 2017).

Başarılı bir lojistik hizmeti verebilmek adına sunulan hizmetlerin karşılaştırılması ve hizmet düzeyinin belirlenmesi gerekmektedir. Sonrasında hizmet kuruluşunun ne olduğu ve bu kuruluştan kimin sorumlu olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Bir diğer önemli konu ise müşteri hizmetleri incelemesi ve performans ölçümüdür. Son olarak firmanın müşteri hizmetleri politikası aracı firmalara önceden anlatılmalıdır (Küçükhasköylü, 2004).

2.4. DİJİTALLEŞME KAVRAMI

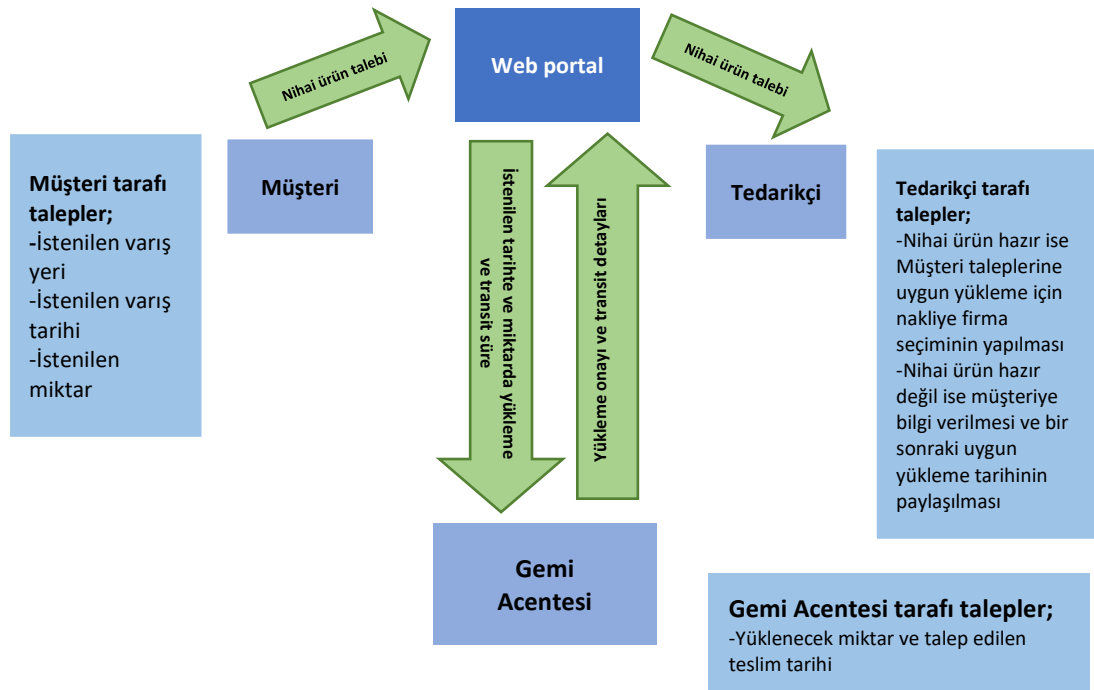
Dijitalleşme, kısa ve uzun vadede toplumu ve şirketleri değiştirecek en önemli trendlerden biri olarak tanımlanıyor (Yetkin, 2019). Günümüzdeki tüm teknolojik gelişmelerin bağlantısı dijitalleşme üzerinden kurulmaktadır. Geçmişten gelen ve

alışagelmiş bir medyadan farklı olarak süreç daha çok dijital kodlamalar ile bir düzene oturtulmaktadır ve iletişim hızı çok daha yüksektir (Sunal, 2016).

Bir diğer değişle dijitalleşme, tüm iş olaylarının takip edileceği ve bilgi birikimin aktarılacağı telefon, tablet ve bilgisayar gibi teknolojik aletler ile iş akışı takibi yapılacak şekilde dijital ortama geçiş süreci olarak tanımlanmaktadır (Üzmez & Büyükbeşe, 2021).

Verileri dijitalleştirmek için dijital teknolojileri kullanan kuruluşlar tarafından kullanılan iş süreçlerini, iş modellerini ve yöntemleri; dijital, otonom, yarı özerk ve manuel iş fonksiyonlarını ve modellerini; akıllı üretim dönüşümüne veya ticarileştirmeye kaynak karışımını etkinleştirme, iyileştirme ve dönüştürme ile birlikte üretim haline getirmek ya da pazara sürmek demektir (Üzmez & Büyükbeşe, 2021).

Dijitalleşme küresel bir özellik taşıyarak toplumun dijitalleşme olmadan bir hayat sürdüremeyeceği algısını oluşturmaktadır. Bu nedenle insanlar üzerindeki etkisi insanları dijitalleşmeyi benimsemeye itmiştir. Dijitalleşme sadece bireysellikle kalmayıp ekonomi, siyaset, hukuk ve eğitim gibi toplumsal olguları da etkilemiştir. Tüm toplumsal olgular üzerinde oluşacak yenilik, dijitalleşmenin yönetimi ele almasını kolaylaştırmaktadır (Topaktaş, 2021). Şekil 2.3'te bir işletmenin kullanmış olduğu web tabanlı lojistik yönetimi modelinin süreç haritası gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Web Tabanlı Lojistik Yönetimi (Canatan, 2019).

Dijitalleşme sürecinin hızla yayılması rekabet gücünü artırarak rekabetin ön planda olduğu sektörleri etkisi altına almıştır. Lojistik sektörünün de diğer tüm sektörler gibi rekabetçi piyasadan etkilenmesi halinde pazarda rekabetçi yaklaşımları ile başarıyı hedefleyen işletmelerin lojistik 4.0'ı daha fazla benimsedikleri bilinmektedir. Müşteri hizmetleri nedeniyle ürün tedariği kısmında müşteriler ile bire bir ve etkin iletişimi kullanabilmek adına lojistik süreçlerinin dijitalleşmesi işgücüne ona bağımlılığı azaltarak hem maliyeti hem de hata yapma oranını düşürmektedir (Ak, 2021).

Lojistik 4.0'ın dijitalleşme ve yenilikçi yaklaşımları yalnızca ürün takip sistemleri için kullanılmamakta olup lojistik sürecinin operasyonel birçok alanında bu yenilikçi hareketler benimsenmiştir. Dijitalleşmenin entegre edildiği her lojistik süreç çok rahat takip edilmektedir. Bu aşamaya gelebilmek için var olan süreçlerin detaylı incelenerek zaman alan veya hata payı olan asıl sebeplerin belirlenmesi gerekmektedir (Canatan, 2019).

Endüstri 4.0, büyük veri ve analitik, otonom robotlar, simülasyonlar, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, nesnelerin interneti, siber güvenlik, bulut bilişim, eklemeli üretim ve artırılmış gerçeklik gibi dokuz temel teknoloji ile tanımlanmaktadır (Çelik Bayram & Köse , 2022).

2.4.1. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things/ IoT)

Nesnelerin interneti, küresel bir ağ ile makine ve cihazların bağlantısını sağlayan bir iletişim ağı olarak bilinmektedir. Nesnelerin internetinde amaç; sensörler ve insanlardan alınan bilgilerin birleştirilmesi sayesinde daha değeri yüksek bilgiyi ortaya çıkarmaktır (Ekşioğlu, 2022).

Nesnelerin aralarında iletişim kurabilmeleri adına “*radyo frekanslı tanımlama, barkod, akıllı telefon, bulut bilişim, konum tabanlı hizmetler, sosyal network, wifi*” vb. birçok teknoloji bulunmaktadır. Nesnelerin interneti, ürün teslim süresindeki aksamaları engellemek, riskler ve maliyetleri azaltmak gibi konularda fayda sağlamaktadır. Nesnelerin interneti sayesinde ürünlerin bulunduğu lojistik faaliyet sağlayan araçlarda ürünün görünümü ve konumu sistem üzerinden kontrol edilebilir hale gelmektedir (Karlı & Tanyaş, 2020).

Lojistik faaliyetler konusunda hız, kalite ve kontrollü bir sistem nesnelerin interneti aracılığı ile sağlanmaktadır. İşletmeler için nesnenin interneti sağlamış olduğu avantajlar nedeniyle önem arz etmektedir (Ekşioğlu, 2022).

2.4.2. Siber Güvenlik

Nesnelerin interneti ile evrensel bir iletişim ağı oluşturan ve kısıtlamaları yok etmeyi hedefleyen Siber-Fiziksel Sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Sınırların ortadan kalkması ile erişilebilirlik artmış siber güvenliğe karşı oluşabilecek sorunları engellemek amacıyla her makineye bir kimlik tanımlayarak makine erişimini kontrol altına alarak güvenli bir iletişim ağı oluşturulmuştur (Ekşioğlu, 2022). Terör saldırılarının kötü niyetleri, iş ortamı üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratabilir. Bu nedenle, terör olaylarının zararlarını önlemek için savunma sistemlerinin işletmelerde yer alması büyük önem taşır. Bu teknoloji ile geçmişteki terör olayları radyasyon kontrolü kullanılarak analiz edilip, gelecekteki saldırıları önceden engelleyebilecek siber terörle mücadele çözümleri geliştirilir. Siber güvenlik çözümlerinin maliyeti yüksek olsa da, siber saldırıların potansiyel olumsuz etkileri düşünüldüğünde, bu maliyetler nispeten daha az olacaktır (Erboz, 2017).

Ağ donanımlı ekipmanlar, bilgisayarlar, akıllı ev sistemleri, trafik yönetim sistemi ve yeni nesil güç şebekeleri siber fiziksel sistemlere örnek olarak gösterilmektedir. Ürün tedariki konusunda siber fiziksel sistemler aracılığı ile ürünlerin takip edilebilir olması, veri paylaşımı için ortak bir uygulama kullanılması, lojistik faaliyetler konusunda etkili iletişim ve bilgi paylaşımı gibi birçok uygulama geliştirebilir (Sezgin, 2021).

2.4.3. Bulut Bilişim

Bulut bilişim sistemleri, ortak bilgi aktarımında bulunan hizmetler bütünü olarak bilinmektedir. İşlev olarak çevrimiçi bilgi dağıtımı olarak da adlandırılmaktadır. Asıl kaynaktan yazılım bilgilerini alarak var olan bilişim hizmetlerinin bilgisayar ve diğer araçlardan dağıtıcı biçiminde bilişim ağından kullanılmasıdır (Soylu, 2018).

Bulut bilişimin en basit tanımı, “üçüncü bir taraftan bilgi, bilişim sistemi hakkında hizmet alımı” şeklindedir. Yeni hayata geçirilmeye başlanmış olan hizmet sistemi “internet ortamında uzak bir sunucu üzerinden uygulama çalıştıran ve uzak sunucuda bir kullanıcının verilerini her zaman erişilebilir kılan bir hizmet yapısı” olarak da tanımlanabilir. Sistemin diğer bir tanımı ise uygun koşullar altında ihtiyaca göre yapılandırılabilen bilgi işlem kaynaklarının ortak bir havuzuna herhangi bir zamanda ve herhangi bir yerden erişim sağlayan modeldir. Bu kaynaklar, minimum idari çaba ve istemciler ile hizmet sağlayıcılar arasında etkileşim gerektirir ve erişilebilirliği destekleyecek şekilde elde edilebilir ve elden çıkarılabilir (Özsoylu, 2017).

2.4.4. Big Data (Büyük Veri)

Günümüzün rekabetçi iş ortamında şirketler, büyük veri sorunlarının zorluklarıyla mücadele ederken üretkenliği artırmak için hızlı kararlar almanın önemini farkındadır. Birçok üretim sisteminin büyük verileri yönetme yöntemi bulunmamaktadır (Kafa, 2021).

Büyük veri analitiği, müşterilerin tercihleri ilişkilendirildiğinde büyük veri kümelerini algoritmalar ve diğer bilgilerle analiz etmelerine olanak tanır. Büyük verileri yönetme yeteneği, işletmelere operasyonlara, pazarlama süreçlerine, müşteri alışveriş deneyimlerine ve daha fazlasına katkıda bulunarak rekabet avantajı sağlar. Teknolojik değişimdeki ilerlemeler, kurumsal insan kaynaklarının ve altyapısının gelişimini artırarak kuruluşların işlerinin geniş, karmaşık ve yaygın yönlerini daha iyi yönetmelerini sağlar (Ekşioğlu, 2022). Büyük veri için ana fırsatlar ve anahtar zorluklara ilişkin bilgiler Çizelge 2.3'te verilmiştir.

Çizelge 2.4. Büyük veri için ana fırsatlar ve anahtar zorluklar (Sezgin, 2021).

Ana Fırsatlar	Anahtar Zorluklar
TZ, varlıklar ve personel için gelişmiş görünürlük	İş ve bilgi teknolojileri uyumluluğu
Talep ve kapasite dalgalanmaları için geliştirilmiş öngörüler	Veri toplama ve koruma ile ilgili gizlilik kaygısı
Veri odaklı lojistik hizmetleri ile müşteri sadakatinde artış	Veri şeffaflığı ve erişimi
Veri odaklı zeki sistemlerle yeni iş fırsatları	Veri kalitesi ve uygun veri bilimi becerileri

2.4.5. Otonom Araçlar

Otonom robotlar, genellikle bir operatörün yönetiminde bir bilgisayar programı aracılığıyla ya da tamamen bağımsız olarak önceden programlanmış görevleri yerine getiren elektro-mekanik cihazlar olarak tanımlanmaktadır (Bakan & Şekkeli, 2016).

Simülasyon araçları, sürdürülebilir üretim ortamını destekleyerek üretimle ilgili faaliyetlerde önemli bir rol oynamaktadır. Üretim sisteminin tasarımı dijital araçlar tarafından gerçekleştirilmekte ve bu araçlar, kendini yapılandırma yeteneğine sahiptir. Bu sayede etkili işletme yönetimi sağlanmaktadır. Simülasyon, rekabetçi iş ortamlarında mühendislik kapasitesi kullanılarak, sistemle ilgili bilgi ve doğru tahminlerle operasyonlar planlanarak karmaşık sistemlere çözümler sunulmaktadır. Stratejik planlama, gerçek zamanlı veriler yardımıyla üretim sistemleri dinamik olarak incelenerek simülasyon modelleri sayesinde yapılabilmektedir (Erboz, 2017).

2.4.6. Artırılmış ve Sanal Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik, akıllı telefonlar ve tabletler gibi cihazları kullanarak son kullanıcının fiziksel ortamını iyileştirmek için tasarlanmıştır. Konaklama endüstrisi uygulamaları, kurum içi etkileşimli öğeler sağlamayı, bir otelin dijital geçmişini sağlamayı ve misafirleri otelin belirli alanlarındayken bilgilendirmeyi içerir (Yetkin, 2019).

İlk artırılmış gerçeklik gözlüğü Google Glass olarak adlandırılmıştır ve Google tarafından piyasaya sürülmüştür. 2011 yılında ise, ışık alanını aç ve derinliğe dönüştürerek insan gözüne göre ayarlayan Magic Leap kurulmuştur. Bu teknoloji sayesinde, insan-makine etkileşimi sanal olarak gerçekleştirilebilir ve uzaktan kontrol ile bakım yapılabilir. Bilgisayar tarafından oluşturulan grafikler ve fiziksel nesneler birleştirilerek birçok uygulamada kullanılabilir hale getirilmektedir. Artırılmış gerçeklik, bazı görevleri kontrol edebilmek için sensör teknolojisini kullanarak kullanıcılara hareket kontrolü sağlamaktadır (Erboz, 2017).

2.4.7. Simülasyon

Simülasyon araçları, sürdürülebilir üretim ortamını teşvik ederek üretimle ilgili faaliyetlerde destekleyici bir rol oynamaktadır. Üretim sisteminin tasarımı dijital araçlar tarafından yapılmakta ve bu araçlar, kendi kendini yapılandırma yeteneğine sahiptir. Bu yetenek sayesinde etkili işletme yönetimi sağlanmaktadır. Simülasyon, rekabetçi iş ortamlarında mühendislik kapasitesi kullanılarak, sistemle ilgili bilgilere ve doğru tahminlere dayalı olarak operasyonlar planlanmakta ve karmaşık sistemler için çözümler sunulmaktadır. Stratejik planlama, elde edilen gerçek zamanlı veriler yardımıyla üretim sistemlerinin dinamik olarak incelenmesine izin veren simülasyon modelleri sayesinde gerçekleştirilebilmektedir (Erboz, 2017).

Sanal gerçeklik, bilgisayar destekli görselleştirme ve grafik ortamları kullanarak çok çeşitli deneyimlerin yaratılmasını sağlayan bir teknolojik gelişme olarak tanımlanmaktadır. Sanal gerçeklikte simüle edilebilecek turizm deneyimleri potansiyeli sonsuzdur (Yetkin, 2019).

2.4.8. Katmanlı/ Eklemeli Üretim

Akıllı üretim sistemi; üretim sürecini oluşturan tüm unsurların otonom olarak çalıştığı ve birbirleriyle haberleştiği bir sistemdir. Akıllı bir üretim şirketi, güçlü, sınıfının en iyisi veri erişimi ve yüksek düzeyde optimize edilmiş bir kuruluş olarak nitelendirilen bir

endüstriyel kuruluştur. Akıllı üretimi benimseyen şirketler aynı zamanda esnek ve verimlidir. Akıllı üretim (şimdilik) Endüstri 4.0'ın nihai hedefi olarak tanımlanabilir (Özsoylu, 2017).

2.4.9. Yatay-Dikey Sistem Entegrasyonu

Yatay-dikey sistem entegrasyonu, ürünlerin kendi üretimini gerçekleştirebilmesi için tüm makineler ve diğer iş bölümleri arasında iletişimin sağlanması olarak tanımlanmaktadır (Bakan & Şekkeli, 2016).

İşletmeler içinde evrensel veri entegrasyon ağlarının gelişmesi ile bu durum işletmelerin, birimlerin ve lokasyonların daha uyumlu çalışması olarak ifade edilebilir. Sistem entegrasyonu sayesinde üretim daha verimli, daha esnek, daha hızlı ve daha sorunsuz hale gelmektedir (Saatçioğlu, Özispa, & Gök, 2018).

2.5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Lojistik firmalarında elektronik aletlerin kullanılmasının lojistiğe ne gibi katkıları olacağını araştırmayı amaçlayan (Gülenç & Karagöz, 2008); e-lojistik uygulayan Türkiye'nin öncü lojistik işletmelerini evren olarak elektronik e-posta ile anket çalışması yürütmüş olup lojistiğin yıllar geçtikçe değer kazanmasına rağmen e-lojistik sektörü ile ilgili yeterli çalışmanın bulunmadığı sonucuna varmıştır.

(Oda, 2008), dış ticarete lojistik sektörünün etkilerini araştırmasında konu edinmiş olup Türkiye'deki lojistik firmalarını evren olarak benimsemiştir. Lojistik sektörünün etkisi altında kaldığı değişime uyum sağlayan firmaların yabancı firmalar ile anlaşmalar sağlayarak büyüme göstererek süreç içerisinde yer edinecekleri sonucuna varmıştır.

(Balcı Varol, 2009), çalışmasında gelişen ve değişim gösteren lojistik sektörünün dış ticaret işletmelerinde depo ve antrepo yönetimi bakımından neden-sonuç bağlantılarını açıklamayı amaçlamıştır. Araştırmalar sonucunda depo taban alanından daha yüksek bir depolama yapılması, az personel ile yüksek verim hedefleyerek hatasız yükleme boşaltma sistemi oturtulması gerektiği, oluşturulan sistemin kontrolünün de sağlanması gerektiği ortaya çıkmıştır.

(Topal, 2013), lojistik faaliyetlerde kullanılmakta olan e-lojistik uygulamalarının işletmeler için oluşturduğu avantaj ve dezavantajlar arasındaki farkları incelemeyi amaçlamış; çalışmasında anova testleri ve korelasyon analizlerini yöntem olarak

belirleyip İstanbul ve çevresinde lojistik faaliyette olan şirketleri evreni alarak e-lojistik uygulamaların avantajları ile e-lojistik kullanımının sonuçları arasında 0.811 oranında pozitif bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin e-lojistik uygulaması kullanan işletmelerde müşteri memnuniyetini arttırdığı ve böylelikle rekabet gücü ve hizmet kalitesinin artışta olduğu sonucuna varmıştır.

Türkiye’de stratejik anlamda önemli bir yeri olan lojistik sektörünün gelişmesi için önemli olan dış ticaret ile etkileşimini araştırmayı hedeflemiş olan (Tunç & Kaya, 2016); analitik çalışma yürüterek Granger nedensellik testi uygulayarak Türkiye ekonomisinde lojistik sektörü ile dış ticaret arasında nedensellik ilişkisinin iki yönlü olduğu, ihracat ve taşımacılık gelirleri arasında ise nedensellik ilişkisi bulunmadığı sonucuna varmıştır.

(Cömert, 2016), çalışmasında Dünya’da ve Türkiye’de lojistik sektörünün gelişiminin dış ticaret ve lojistik hizmetleri arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamıştır. Ülkemiz genelinde dış ticaret açığı bulunduğu, bu açığın ancak ihracatı arttıracak tedbirlerin alınması işe kapanacağı sonucuna varmıştır.

(Roberts, 2017), çalışmasında dijital tedarik zincirleri için kavramsal bir çerçeve oluşturarak gelecekteki araştırma yönlerini belirlemektedir. Dijital teknolojilerin entegrasyonunda tedarik zinciri yönetimi üzerindeki etkileri üzerinde çalışmalar yürütmektedir.

Küresel değişim ve gelişen teknoloji nedeniyle Türkiye’de lojistik sektörünün gelişme potansiyelini araştırmayı hedefleyen (Bakırcı, Takım, & Tüzemen, 2017); lojistik sektöründe gelişime uyum sağlamak adına eğitilmiş işgücüne ihtiyaç duyulduğu; bu sorun ile mali ve teknik sorunların da çözülmesi ile birlikte beklenen gelişmelerin sağlanacağı sonucuna varmışlardır.

(Özgüner, 2017), lojistik ve işletme performansına işletmelerdeki lojistik faaliyetler sürecinde rol oynayan değişkenlerin etkilerini tespit etmek amacıyla yapısal eşitlik modellemesi (YEM) yöntemi kullanarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde bulunan TRC1 Bölgesi olarak bilinen Gaziantep, Adıyaman ve Kilis illerini evren almış ve lojistik faaliyetlerde rol oynayan değişkenlerin bölgedeki lojistik faaliyetlere etkisinin büyük olduğunu, bu etkilerin de şirketleri artıya geçirme noktasında büyük avantajı olduğu görülmüştür.

(Görçün, 2018), araştırmasında robotikleşmenin gelecekte üstleneceği rolleri değerlendirip gelişen teknolojinin etkin kullanımı sonucunda lojistik ve tedarik

zincirlerinin yaşayacağı dönüşümleri araştırmayı hedeflemiş ve şuan için sistemin istenilen noktada olmamasına rağmen aşılamayacak durumda olmadığı, mevcut durumda robotlaşmanın oldukça pahalı olması ilerleyen dönemlerde de aynı durumda kalacağını göstermediği gibi teknolojinin gelişmesi ve lojistik anlamda entegre olmasının önüne geçilemeyeceği sonucuna varmıştır.

Endüstri 4.0'ı inceleyip lojistik sektörü adına getireceği yenilikleri araştırmayı hedefleyen (Özdemir & Özgüner, 2018); ampirik çalışma yürüterek endüstri 4.0'ın lojistik sektörüyle entegre olması halinde lojistik 4.0'ın yalnızca lojistik firmaları için değil iş ilişkisi içerisinde bulunan diğer firmaları da etkileyeceği ve bundan dolayı lojistik 4.0'a bütüncül (holistik) bir bakış açısıyla bakılması gerektiği sonucuna varmıştır.

(Garcia, 2018), yapay zekanın lojistik süreçlerindeki rolünü araştırmaktadır. Çalışmasında yapay zeka tabanlı optimizasyon, talep tahmini ve rota planlama gibi konulara yer vermiştir.

(Yılmaz & Duman, 2018), endüstri 4.0 ile hayatımıza yerleşmiş olan kavramların malzeme akışı, depolama ve taşımacılık gibi lojistik faaliyetlerin dijitalleşmesi anlamında etkilerini incelemek üzerine bir çalışma yürütüp lojistik 4.0'ın tüm lojistik faaliyetlerinde köklü bir değişikliğe yol açacağı, lojistik hizmet sağlayıcılarının güvenilir olması ve iş birliği içerisinde olmasına dair olan istekliliğin dijital dönüşüm konusu hakkında önem arz ettiği sonucuna varmıştır.

Endüstri 4.0 ile lojistiğin dönüşümünü inceleyen (Saatçioğlu, Özispa, & Gök, 2018); nitel araştırma yöntemi kullanarak çalışma çerçevesinde incelenen üç projede dokuz endüstri 4.0 teknolojilerinden beşinin aktif kullanımda olduğu; akıllı robotlar yatay ve dikey sistem entegrasyonu, big data ve bunlarla bağlantısı bulunan bulut bilişim teknolojilerinin incelendiği lojistik firmasında aktif kullanımda oldukları gözlenmiştir. Bunun yanı sıra simülasyon, eklemeli üretim gibi teknolojilerin yapılan araştırma çerçevesinde lojistik firması tarafından çalışılmadığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmalarında yeni toplumsal süreçte lojistik sektörünün aktif rol oynayabilmesi adına bulgulara yer vermeye ve bu sürecin genel hatları ve işletmeler tarafından uygulanabilecek yöntemlerin belirlenmesini amaçlayan (Öztemel & Gürsev, 2018); lojistik 4.0 üzerinde çalışan uzmanlara anket yöntemi uygulamış, endüstri 4.0'ın tam anlamıyla doğru algılanmadığı, olumsuz görüşlere yol açtığı tespit edilmiştir. Sektör geneline bakıldığında küçük ve orta ölçekli firmaların endüstri 4.0'a yatırım yapmalarının

önemi aktarılmaya çalışılmıştır. Bunun sonucunda lojistik sektöründeki temel ihtiyaçların nitelikli işgücü, doğru yatırım ve teknoloji yönetiminin yapılması gibi ihtiyaçlara sahip olduğu gözlemlenmiştir.

(Emirkadı & Balcı, 2018), Türkiye’de lojistik sektörünün hızlı gelişiminin dış ticarete ne gibi etkileri olduğunu araştırmayı hedeflemiştir. Türkiye’nin ulaştırma master planına ve bu plan ile ulusal bir ulaştırma politikasına ihtiyacı olduğu sonucuna varmıştır.

(Smith, 2019), araştırmasında blok zinciri teknolojisinin lojistik ve tedarik zinciri yönetimindeki uygulamalarını incelemiştir. 50 örnek olay incelemesi ve sektör raporunun yer aldığı çalışma, blockchain’in şeffaflığı ve güvenliği artırırken yüksek maliyetler ve entegrasyon zorlukları gibi engellerin de bulunduğunu ortaya koymuştur. Blockchain’in tedarik zinciri izlenebilirliği ve sahteciliği önleme konusunda özellikle etkili olduğu kanıtlanmıştır.

(Canatan, 2019), çalışmasında gelenekselliğini sürdürmeye çalışan büyük ölçekli yerel bir lojistik firmasının lojistik 4.0 uygulamasına geçebilmesi için ihtiyacının belirlenmesini amaçlamış ve yüz yüze görüşme tekniğini kullanarak doğru ve etkin raporlamaların yapılmasının iç ve dış süreçler üzerinde olumlu etkiler bırakacağı sonucuna varmıştır.

Araştırmasında Türkiye’de faaliyet gösteren lojistik firmalarının 4.0’a bakış açıları ve uygulama şekillerini belirlemeyi amaçlayan (Karagöz & Doyduk, 2019); on lojistik firmasına derinlemesine mülakat tekniğini kullanmış olup lojistik 4.0 kavramları ve uygulamaları üzerinde durarak bu uygulamaların işletmeleri ne derece etkilediğini belirlemeye çalışmıştır. İşletmelerle yapılan görüşme sonucunda lojistik sektöründe tam olarak endüstri 4.0’ın kullanılmadığı, Ar-Ge çalışmalarının sürdürüldüğü sonucuna varılmıştır.

(Balık, Aydın, & Bitiktaş, 2019); çalışmalarında denizciliğin alt sektörü olan liman işletmeleri tarafından dijital dönüşüme bakış açılarını incelemiş ve dijital dönüşüm ile ilgili uygulamalara yer vermiştir. Türkiye’de faaliyette olan 22 konteyner limanının 2018-2019 yılları arasında faaliyetlerini evren olarak alarak deniz taşımacılığında rol alan aktörlerin veri sızıntısı ve savunmasızlık durumuna karşılık sigorta şirketlerinin veri güvenliğini korumak adına birlikte çalışması gerektiği sonucuna varmıştır.

(Seyhan, 2019), araştırmasında lojistik sektörünün ilk üç endüstriyel devrimden etkilenmesinden dolayı endüstri 4.0’dan ne derece etkileneceğinin tespit edilmesine yer

vermiştir. Endüstri 4.0'ın beraberinde getirdiği yatırımlar konusundaki görüşleri anket aracılığıyla toplamış olup lojistik sektöründe endüstri 4.0'ın yanlış algılandığını ve teknolojik anlamda bazı olumsuz görüşlere neden olduğu sonucuna varmıştır.

Lojistik işletmelerde endüstri 4.0 uygulamaları kullanılarak elde edilen operasyonel verimlilik düzeylerini artırma, depo, stok ve sipariş yönetimi, müşteri hizmetleri, maliyet yönetimi açısından değerlendirmeyi hedefleyen (Ulusoy, 2019); kappa analizi kullanarak İstanbul'da faaliyet gösteren üç lojistik firmasına örneklemi olarak belirlemiştir. Endüstri 4.0 teknolojilerine sahip olmak için firmaların yüksek bütçeler ayırması gerekmekte ancak ülkemizdeki orta ölçekli firmaların sayısının oldukça fazla olmasından dolayı koşullara uyum sağlayabilmek adına kobilerin gelişmesine imkan sağlamak gerektiği sonucuna varmıştır.

(Işık, 2020), çalışmada 2011-2019 yılları arasında Reysaş lojistik firmasını evren olarak benimsemiş olup hem lojistik hem ihracat alanında ülkeye hizmet veren lojistik firması performans analizi yapmayı hedeflemiştir. Türkiye'de lojistik sektörüne önemli hizmetleri bulunan Reysaş firmasının yıllar içerisindeki performansında dalgalanmaların görülmesi sürdürülebilir hizmet anlamında olumsuzluklara neden olabilir sonucuna ulaşmıştır.

(Uğurlu & Keser, 2020), araştırmalarında Türkiye'nin 1984-2017 yılları arasındaki lojistik sektör gelişimini evren olarak zaman serisi analizi kullanmış olup lojistik sektörünün dış ticaret üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Türkiye'nin coğrafi konumu, genç nüfusu ve nitelikli işgücü potansiyeli sayesinde ülkeler arasında avantaj bakımından oldukça yüksek bir avantaja sahiptir. Bu avantajı kara çevirmek adına lojistik sektöründe çalışmalar yürütülmesi gerektiği sonucuna varmıştır.

(Balcı, 2020), araştırmasında lojistik işletmelerinin dijitalleşme ile entegre olmasına yer vermiştir. Türkiye'de bulunan lojistik firmalarını evren olarak nitel bir araştırma yöntemi uygulamıştır. Lojistik sektörde emin adımlarla ilerleyebilmek adına dijitalleşmeye ayak uydurmak gerektiğini bu bakımdan başarılı olabilmenin bilgi teknolojilerine adapte olma süreci ile yürütüleceği sonucuna varmıştır.

(Doe, 2020), tarafından yürütülen çalışmada, 200 farklı şirketten (üretim, perakende, lojistik) toplanan verilerle dijitalleşmenin tedarik zinciri verimliliği üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmanın sonuçları, RFID ve IoT teknolojilerinin kullanılmasıyla tedarik zinciri verimliliğinde %20'lik bir artış sağlandığını göstermiştir. Bu teknolojiler, envanter

yönetimi ve izlenebilirlikte önemli iyileşmeler sağlamış ve şirketler maliyetlerde düşüş ile müşteri memnuniyetinde artış bildirmiştir.

22 lojistik firmasına anket çalışması yapan (Çiçekli, 2020), Türkiye’de ilk ve tek olan Ankara Üssü’nün lojistik 4.0 konusundaki farklılıklarının; lojistik 4.0 uygulamaları ve faydalarını ortaya çıkararak değerlendirilmesi, eksik yönlerin tespit edilip iyileştirilmeye gidilmesini amaçlamıştır. Anket çalışmalarının sonucuna göre Ankara Üssü’nün farkındalık düzeyinde olduğu görülmüş ancak lojistik 4.0 ile ilgi bilgi düzeyinde yürütülen çalışmaların gelişmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

(Bilgiç, Türkmenoğlu, & Koçak, 2020), lojistik sektöründe faaliyette olan firmalara dijitalleşmenin özellikle iç süreçlerde etkilerine ve gelecek için ne gibi etkiler bırakacağına araştırmayı hedeflemiştir. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren firmaları evren olarak almış olup nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bunun sonucu olarak firmaların; müşterilerin isteklerine göre hız ve şeffaf kargolamaya sahip olmak adına dijitalleşmeyi benimsemeleri gerektiği kanısına varılmıştır.

(Ömürgönülşen, Çekiç, & Ar, 2020), çalışmalarında bulanık dematel yöntemi kullanarak faktörlerin endüstri 4.0 ile uyum süreçlerinin öneminin vurgulanmasını amaçlamışlardır. Bunun sonucunda ana faktör altındaki tüm faktörler etkileyen, ana başlığa ilişkin faktörler ise etkilenen faktör olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada veri toplama amacıyla nicel araştırma yöntemi ile anket tekniği uygulayarak lojistik öğrencilerinin lojistik alanında dijitalleşme sürecine bakış açılarını incelemeyi hedefleyen (Genç, 2020); Bartın Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik bölümü öğrencilerini araştırmanın evreni olarak benimsemiş olup araştırma sonucunda öğrencilerin endüstri 4.0’ın faydalı ve kullanımını kolay bulduklarını ve endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanımının orta düzeyde olduğunun sonucuna varılmıştır.

(Zhang, 2020), IoT teknolojilerinin lojistikteki uygulamalarını ele alarak, sensörler ve bağlantılı cihazlar aracılığıyla elde edilen verilerin lojistik süreçlerdeki etkilerini analiz etmiştir. Bu teknolojiler, süreçlerin izlenebilirliğini ve verimliliğini artırmıştır.

(Tekin, Öztürk, & Bahar, 2020), araştırmalarında Blokzinciri teknolojisinin akıllı lojistik uygulamasına getirdiği yenilikleri araştırmayı hedeflemiş olup literatür taraması ile akıllı lojistik uygulamalarında Blokzinciri uygulamasının yeniliklerini entegre edebilmek için maliyetin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Endüstri 4.0'ın kavramlarını inceleyerek, Lojistik 4.0 kavramının ne olduğunu ve Endüstri 4.0 ile ne derece entegre olduğunu açıklamayı amaçlayan (Güngör Tanç & Öz , 2020); nitel araştırma yöntemi kullanmış olup Lojistik 4.0 ile ilgili yeteri kadar çalışma olmadığı ve literatür boşluğunun bu araştırma sayesinde dolabileceği kanısına varmıştır.

Sistemik haritalama yöntemi kullanarak akıllı lojistik ile ilgili yapılan çalışmaları derlemek amacı ile akıllı lojistik firmalarını evren olarak almış olup dijital dönüşümün lojistik sektörüne katkı sağladığını belirten (Karlı & Tanyaş, 2020); bu durumun şirketler arasında tedarik zinciri konusunda bakıldığında hukuki konuların ortaya çıkacağı sonucuna varmıştır.

(Çelik, Topçu, & Onursal, 2020), lojistik alanındaki değişimleri incelerken akıllı lojistik teknolojilerinin lojistik sektörü ile entegre olması durumunda değişim yüzdesinde artış gözlenecek meslek grupları hakkında çalışmayı hedeflemiş olup en büyük değişikliğin lojistik tesislerde olacağını, personellerin otonom araç ve sistemlere uyum sağlaması adına oryantasyon süreci içerisinde olacakları, teknoloji alanında emek ve bilim çerçevesinde ilerlendiğinde insanlığın bu serüvende hız kaybetmeyeceği sonucuna varmıştır.

(Çelik R. , 2020), lojistik firmalarının endüstri 4.0'ın getirmiş olduğu yeniliklerden internet sistemleri, yapay zeka, büyük veri, 3D yazıcılar gibi etkenleri nasıl kullanacakları ve bu değişikliklerin lojistik 4.0 ile ne derece ilişkili olacağını araştırmayı hedeflemiştir. Lojistik 4.0 ile lojistik firmalarında insan gücü istihdamının azalacağı bununla beraber yeni iş kollarının da ortaya çıkacağı sonucuna varılmıştır.

Üretim ve tedarik sürecinde değişikliklere neden olan endüstri 4.0'ın lojistik sektörüne ne gibi etkileri olduğunu araştırmayı amaçlamış olan (Dilek & İncaz, 2020); nitel araştırma yöntemi kullanarak endüstri 4.0'ın şirketlerin üzerinde operasyonel bir işleyiş sürecine girmesi ile lojistik sektöründe de köklü değişimlere neden olduğu, dijitalleşmenin siber saldırıları da beraberinde getirmesi riskini de taşıdığı sonucuna varmıştır.

Türkiye'de lojistik sektörünün dış ticarete etkilerini incelemeyi amaçlayan (Koca, 2021); birim kök ve Granger nedensellik testlerini kullanarak lojistik sektörünün dış ticareti olumlu bir şekilde etkisi altına aldığını; dış ticarete yaşanacak gelişmelerin lojistik sektörünü de aynı şekilde etkileyeceği sonucuna varmıştır.

(Demiral, 2021), çalışmasında tarihsel gelişimleri ile endüstri 4.0 ve kavramlarını detaylıca inceleyerek lojistik 4.0'ın etkilendiği uygulamalara vurgu yapmayı amaçlamış, lojistik sektörünün değişim devamlılığını sürdürmesi adına kontrol setlerinin belirlenmesi, izlenmesi ve uygulanması gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

(Sezgin, 2021), Lojistik 4.0'ın işletmeler ve özellikle lojistik alanında depo ve depolama hizmeti veren firma çalışanlarının bu konu hakkındaki farkındalıklarının ne derece olduğu, lojistik 4.0'ın hangi işletmeler için nasıl bir fayda sağlayacağı konularını araştırmayı hedeflemiş olup kolayda örnekleme yöntemi kullanarak İstanbul bölgesinde depo ve depolama hizmeti veren lojistik firmaları evren almıştır. Dünya üzerinde uluslararası ticaret hacmi ve konumundan dolayı büyük bir potansiyele sahip olan Türkiye'de lojistikte 4.0'ın önemli ölçüde değer görmesi ve ülke içerisinde lojistiğin de büyük bir paya sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmalarında özellikle pandemi dönemi için lojistik sektörünün önündeki engelleri araştırmayı amaçlamış olan (Uslu & Tekin, 2021); literatür taraması yaparak pandemi döneminin de etkisiyle e-ticaretin arttığını; müşterilerin hızlı ve temassız teslimat ve düşük maliyet gibi konularda beklentiye girdikleri ve buna bağlı olarak lojistik sektöründe dijitalleşmenin de hızlandığı sonucuna varmıştır.

(Mercimek & Geçkil, 2021), lojistik planlamada iyileştirmeye ve lojistik süreçlerine değer katmayı sağlayan bilgi sistemlerinin entegre olmasına müsaade eden lojistik firmalarında kullanılan bilgi ve iletişim teknolojilerinin tanımı ve etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Literatür taraması ile üretim sektöründe dijitalleşmenin bir yere sahip olmasına rağmen lojistik alanında dijitalleşmenin sistematik bir karşılığı olmadığı; lojistik 4.0 hakkında literatürün oldukça geniş olmasına karşılık lojistik sektörde entegrasyon olmadığı sonucuna varmıştır.

(Akandere, 2021), Türk lojistik firmalarına yeşil uygulamaların etkin bir şekilde uygulanmasının etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmasında anket yöntemi kullanarak Türk lojistik işletmeleri ve işletme yöneticilerini evren olarak belirlemiştir. Dijitalleşme ile yeşil uygulamaların da etkinliğinin arttığı, işletmelerin iyileştirilmiş lojistik performans sayesinde müşterilere daha kaliteli hizmet verme şansı olduğu hem yeşil uygulamaların hem de dijitalleşmenin Türk lojistik işletmeleri, yönetici ve uzmanları tarafından da benimsendiği sonucuna varmıştır.

Türkiye’deki lojistik faaliyetlerin dış ticarete etkilerinin olup olmadığını araştırmayı amaçlayan (Keşir, 2021); araştırmasında var modeli kullanmış olup etki tepki analiz çalışması yürüterek Türkiye’deki lojistik faaliyetlerin dış ticaret ile entegre olması gerektiği sonucuna varmıştır.

(Kılıç & Utlı Koçdemir, 2022), çalışmalarında IMF tarafından belirlenmiş olan yükselen piyasa ekonomisine sahip ülkelerin lojistik giderlerinin dış ticaret ile ilişkisini araştırmayı hedeflemişlerdir. Panel veri analizi kullanarak araştırmaya konu olan 15 ülkenin 1990-2017 yılları arasındaki faaliyetlerini evren almışlardır.

(Kırmaz & Sayın, 2022), çalışmalarında nitel araştırma yöntemi kullanarak lojistik 4.0 ve kullanım alanlarına yer vermiş olup bundan sonraki süreçte de endüstri 4.0’ın sürdürülebilir olması için gerekli olan bağlantı ve lojistik faaliyetlerin neler olacağını araştırmayı amaçlamışlardır. Sonuç olarak; endüstri 4.0 ve lojistik 4.0’ın dijitalleşme ile entegre olabilecek ve paydaşları da içeren geniş bir çerçeveye sahip olacaktır.

Dijitalleşmenin günden güne kapasitesi artan lojistik sektörüne, özellikle pandemi döneminde, etkilerini araştırmayı hedefleyen (Çelik Bayram & Köse , 2022); çalışmalarında nitel araştırma yöntemi kullanarak lojistik sektörünü evren olarak belirlemiş olup pandemi döneminin son bulması halinde bile dijitalleşmenin lojistik sektörüne katmış olduğu akıllı sistemleri rekabet üstünlüğü sağlayabilmek adına benimsemek zorunda olduğu sonucuna varmıştır.

(Tükenmez, 2022), lojistik sektöründe dijitalleşmeyi benimsemiş firmaların bu teknolojik devrimden nasıl etkilendiğini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi olan görüşme yöntemi kullanılmış; lojistik firmalarındaki 10 çalışanı örnekleme olarak belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre katılımcıların görüşlerinin, lojistik sektöründe dijitalleşmenin bir gereklilik olduğu yönünde olduğunu, hata oranlarının azaltılması ve verimliliğin artması gibi nedenlerden dolayı lojistikte dijitalleşmenin entegre olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bazı pozisyonlarda makineleşmenin özellikle istihdamı azaltacağı yönünde görüşlere de araştırmada yer verilmiştir.

Son zamanlarda gelişme konusunda bir ivme kazanmış olan lojistik sektörünün başarıları ve yönetici görüşlerini kapsayan bir araştırma gerçekleştiren (Babacan, 2022); derinlemesine mülakat yöntemi kullanarak İzmir’de faaliyet gösteren firmaları evreni olarak benimsemiştir. Araştırmada gelişen lojistik sektöründe firma yöneticilerinin sabit yatırım yapma geleneklerinden dolayı maliyetlerin yükseldiği sonucuna varılmıştır.

(Ekşioğlu, 2022), araştırmasında Türkiye’de faaliyet gösteren lojistik firmalarına anket çalışması yaparak lojistik sektöründe dijital değişikliklerin işletme performanslarına nasıl etkisi olduğunu ve müşterilerin aynı işletmelerden tekrar satın alma niyetlerinin ne derece olduğunu araştırmayı hedeflemiş olup dijital uygulamaların işletmelere olumlu etkilerinin olduğu ve bu dijitalleşmenin lojistik firmalarında kullanımının yaygınlaştırılması gerektiği sonucuna varmıştır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın ilk iki bölümünde kavramsal çerçeveye yönelik bilgilere ve yerli ve yabancı literatür incelemesine yer verilmiştir. Bu bölümde ise çalışmanın amacına ulaşmak adına kullanılan yöntem ve araçlar açıklanmıştır. Bu kapsamda, çalışmanın modeli, evren ve örnekleme, örnekleme yöntemi, veri toplama araçları, verilerin toplanması, veri analiz teknikleri ve araştırma sürecinin özetlenmesine yer verilmiştir. Ayrıca, çalışmanın temel sorusu ve alt soruları ile araştırma sorusunun temel savı da yine bu bölümde açıklanmaktadır.

3.1. EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırma evrenini Türkiye’de lojistik faaliyetlerinde bulunan firmalar oluşturmaktadır. Araştırma örnekleme ise Türk taşımacılık ve lojistik sektörünün en geniş kapsamlı sivil toplum kuruluşu olan UTİKAD (Uluslararası Taşımacılık ve Lojistik Hizmet Üretenleri Derneği) üyesi olan lojistik firmaları çalışmaya gönüllü olarak kabul eden 692 firmaya formlar ulaştırılmıştır. Örneklem hata payına göre alınabilecek örneklem büyüklüğünü gösteren tabloya göre sonsuz evrende 0,05 örnekleme hatası ve %95 güven aralığında 384 örneğin yeterli olacağı belirtilmektedir (Yazıcıoğlu & Erdoğan, 2004). Bu kapsamda kolayda örnekleme yöntemi ile belirlenen evren içerisinde lojistik firmalarına ulaşılmaya çalışılmış ve 415 kullanılabilir anket sonucuna ulaşılmıştır.

3.2. VERİLERİN TOPLAMA SÜRECİ

Araştırmada veri toplama tekniği olarak çevrimiçi anket formundan yararlanılmıştır. Oluşturulan anket UTİKAD üyesi firmalara önce e-posta aracılığıyla ulaştırılmıştır. Yeterli örneklem sayısına ulaşabilmek adına dönüş yapmayan üyelere telefonla ulaşarak anketi cevaplandırılmaları istenmiştir. Çevrimiçi anket formuna 415 firmadan dönüş alınmıştır.

3.3. VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışma, nicel araştırma yöntemleri çerçevesinde tasarlanmış olup, Değişkenler arası ilişkilerin korelasyon analizi yoluyla incelenmesi mümkün olup, bu analitik süreç içerisinde regresyon analizi yöntemleri de uygulanmıştır.

Araştırma verileri, SPSS 22.0 paket programı kullanılarak istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Bu çalışmada yer alan katılımcıların demografik bilgileri analiz edilerek veri setinin temel özellikleri belirlenmiş ve frekans ile yüzde değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca, doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve örneklemin yeterliliğini değerlendirmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmıştır. Bartlett Küresellik Testi ile verilerin faktör analizi için uygunluğu doğrulanmıştır. Değişkenler arasındaki korelasyonlar incelenmiş ve faktör yükleri değerlendirilmiştir.

Faktör analizinin uygulanabilirliğini değerlendirmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett's Test of Sphericity testleri kullanılmıştır. KMO testi, örneklem yeterliliğini değerlendiren bir ölçüttür. KMO değeri 0.70 ve üzeri olduğunda örneklem yeterli kabul edilir (Kaiser, 1955). Bu çalışmada KMO değeri 0.96 bulunmuştur, bu da örneklemin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Bartlett's Test of Sphericity ise değişkenler arasındaki korelasyon matrisinin birim matris olup olmadığını test eder. $p < 0.05$ olduğu durumda faktör analizine devam edilebilir (Bartlett, 1950).

Faktör analizi, bir faktörleşme ya da ortak faktör adı verilen yeni kavramları (değişkenleri) ortaya çıkarma ya da maddelerin faktör yük değerlerini kullanarak kavramların işlevsel tanımlarını elde etme süreci olarak da tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı, 2009). Faktör analizi, anket sorularının ortak faktörler altında toplanıp toplanmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değeri 0.96 olarak bulunmuş ve bu değer, verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermiştir. Bartlett Küresellik Testi sonucunda ($\chi^2=6444,914$, $df=136$, $p<0.000$), veriler arasındaki korelasyonların anlamlı olduğu belirlenmiştir. Faktör yükleri incelenmiş ve anlamlı faktörler belirlenmiştir.

Faktörlerin çıkarılmasında Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis, PCA) kullanılmıştır. PCA, veri setindeki değişkenlerin toplam varyansını açıklamak amacıyla kullanılır ve değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarını bularak yeni bileşenler oluşturur (Jolliffe, 2002). Bu çalışmada, temel bileşenler analizi (PCA) yöntemi ile faktörler çıkarılmış ve önemli bileşenler belirlenmiştir.

Faktörlerin yorumlanabilirliğini artırmak için Varimax rotasyonu kullanılmıştır. Varimax, faktör yüklerini maksimum varyans ile döndürerek, faktörlerin daha anlaşılır ve yorumlanabilir hale gelmesini sağlar (Kaiser, 1955). Bu rotasyon yöntemi ile faktörler arasındaki korelasyonlar minimuma indirilmiş ve faktörlerin daha net bir şekilde ayırt edilmesi sağlanmıştır.

Faktör analizinde, çıkarılan faktörlerin toplam varyansı açıklama oranı önemlidir. Bu çalışma kapsamında, toplam varyansın %60'ından fazlasını açıklayan faktörler dikkate alınmıştır. Faktör yüklerinin 0.50 ve üzeri olduğu durumda, bu yükler faktörlerin belirlenmesinde ideal olarak kabul edilir (Tabachnick, Fidell, & Ullman, 2013). Bu çalışmada, belirlenen faktörler toplam varyansın %65'ini açıklamaktadır.

3.4. ARAŞTIRMADA KULLANILAN ÖLÇEKLER

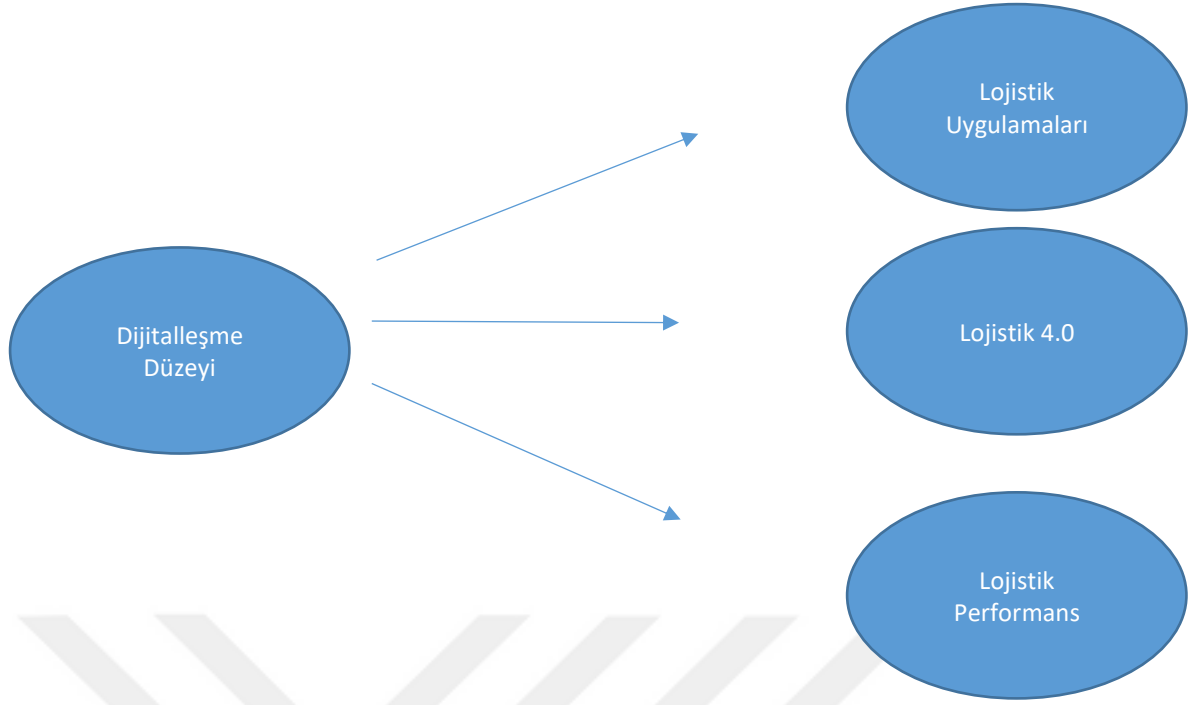
Araştırmada kullanılan anket formu dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırmaya katılanların demografik özelliklerine ilişkin öğrenim durumu, mesleki tecrübesi gibi sorular bulunmaktadır. İkinci bölümünde ise dijitalleşme düzeyi, lojistik uygulamalar, lojistik 4.0 ve lojistik performans ile ilgili sorular bulunmaktadır. Çalışmada (Çiçekli, 2020) ve (Akandere, 2021) tarafından uyarlanan ölçekler kullanılmıştır.

Birinci bölümde yer alan demografik özelliklere ilişkin sorular hariç ikinci ve üçüncü bölümdeki maddelerde “1 Kesinlikle katılmıyorum”, “2 Katılmıyorum”, “3 Kararsızım”, “4 Katılıyorum”, “5 Kesinlikle Katılıyorum” olacak şekilde 5’li Likert Ölçeği kullanılmıştır.

3.5. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE HİPOTEZLER

Dijitalleşme düzeyinin lojistik uygulamalar, lojistik 4.0 ve lojistik performans üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla çalışmada regresyon analizi kullanılmıştır. Regresyon analizi, iki veya daha fazla değişken arasındaki sebep-sonuç ilişkisini inceleyen ve bu ilişkiyi kullanarak tahmin veya kestirimler yapmak amacıyla matematiksel bir model oluşturan bir istatistiksel analiz yöntemidir (Yavuz, 2010).

Bu çalışma bağımsız değişken olarak dijitalleşme düzeyi, bağımlı değişkenler olarak da lojistik uygulamalar, lojistik 4.0 ve lojistik performansı ele almıştır. Araştırmanın modeli Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma Araştırma Modeli

H1: Dijitalleşme düzeyi (DD) lojistik uygulamalarını (LU) pozitif yönde etkilemektedir.

H2: Dijitalleşme düzeyi (DD) lojistik 4.0 (L4.0) pozitif yönde etkilemektedir.

H3: Dijitalleşme düzeyi (DD) lojistik performansları (LP) pozitif yönde etkiler.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma, lojistik sektöründe dijitalleşmenin firma performansına olan etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan faktör analizi, korelasyon ve regresyon analizleri sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde; firmaların demografik özelliklerine göre elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Katılımcıların; işletmedeki görevi, mesleki tecrübeleri, işletme yaşı, personel sayısı ve tercih edilen taşıma türlerine ilişkin dağılımların frekans ve yüzde oranlarının analizi yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Demografik bulgular

Gruplar	Seçenekler	Frekanslar (n)	Yüzde (%)
İşletmedeki Görev	İşletme Sahibi	45	10,8
	Genel Müdür	30	7,2
	Lojistik Müdürü	104	25,1
	Finans Müdürü	35	8,4
	Diğer	201	48,4
Mesleki Tecrübe	0-5 Yıl	167	40,2
	6-10 Yıl	59	14,2
	11-15 Yıl	55	13,3
	16-20 Yıl	65	15,7
	21 Yıl ve üstü	69	16,6
İşletme Yaşı	0-5 Yıl	52	12,5
	6-10 Yıl	36	8,7
	11-15 Yıl	68	16,4
	16-20 Yıl	67	16,1
	21 Yıl ve üstü	192	46,3

Çizelge 4.2. Demografik bulgular

Personel Sayısı	0-9	60	14,5
	Eki.49	72	17,3
	50-249	148	35,7
	250 ve üstü	135	32,5
Tercih Edilen Taşıma Türü	Karayolu Taşımacılığı	226	54,5
	Demiryolu Taşımacılığı	21	5,1
	Havayolu Taşımacılığı	33	8
	Denizyolu Taşımacılığı	126	30,4
	Boru Hattı Taşımacılığı	9	2,2

Anket sonuçlarına göre, işletmedeki görevlere dağılım incelendiğinde, katılımcıların %10,8'i (45 kişi) İşletme Sahibi, %7,2'si (30 kişi) Genel Müdür, %25,1'i (104 kişi) Lojistik Müdürü, %8,4'ü (35 kişi) Finans Müdürü ve %48,4'ü (201 kişi) diğer görevlerde bulunmaktadır.

Mesleki tecrübeye göre, katılımcıların %40,2'si (167 kişi) 0-5 yıl, %14,2'si (59 kişi) 6-10 yıl, %13,3'ü (55 kişi) 11-15 yıl, %15,7'si (65 kişi) 16-20 yıl ve %16,6'sı (69 kişi) 21 yıl ve üstü tecrübeye sahiptir.

İşletme yaşı açısından bakıldığında, %12,5'i (52 işletme) 0-5 yıl, %8,7'si (36 işletme) 6-10 yıl, %16,4'ü (68 işletme) 11-15 yıl, %16,1'i (67 işletme) 16-20 yıl ve %46,3'ü (192 işletme) 21 yıl ve üstü süredir faaliyet göstermektedir.

Personel sayısı dağılımı ise %14,5'i (60 işletme) 0-9, %17,3'ü (72 işletme) 10-49, %35,7'si (148 işletme) 50-249 ve %32,5'i (135 işletme) 250 ve üstü çalışan sayısına sahiptir.

Son olarak, tercih edilen taşıma türleri incelendiğinde, işletmelerin %54,5'i (226 işletme) karayolu, %5,1'i (21 işletme) demiryolu, %8'i (33 işletme) havayolu, %30,4'ü (126 işletme) denizyolu ve %2,2'si (9 işletme) boru hattı taşımacılığını tercih etmektedir.

4.2. FAKTÖR ANALİZİ

Faktör analizi aynı yargıyı ölçmede kullanılan değişkenleri bir arada toplayarak istenilen ölçümü daha az sayıda faktörle gerçekleştirmeyi amaçlayan istatistikî bir tekniktir (Büyüköztürk, Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı, 2002). Faktör analizi ile esas amaçlanan bir ölçek geliştirilirken aralarında bir ilişki olduğu düşünülen değişkenlerin aralarındaki bu ilişkiyi anlamak ve yorumlamayı daha kolay yapabilmek adına çok sayıda olan değişkenleri daha az ve temel sayıda değişkenler haline getirmektir (Tatlídil, 1996).

Fakat elde edilen verilerin faktör analizine uygun olup olmadığının belirlenmesi için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerine bakılmıştır. KMO değeri örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olup olmadığının bir göstergesidir. KMO örnekleme değerinin kabul edilebilir en alt sınırı 0,50'dir (Sipahi, Yurtkoru, & Çinko, Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi, 2010). Faktör analizinin uygulanabilmesi için diğer bir ön koşul ise Bartlett's testidir. Bartlett Küresellik Testi ile verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Bartlett küresellik testi sonucu ne kadar yüksek ise anlamlı olma olasılığı da o kadar yüksektir (Tavşancıl, 2005). Anlamlılığın 0,05'in altında çıkması gerekmektedir. Anlamlılık 0,05'in üstünde olduğu durumda değişkenler arasında yeterli derecede korelasyon olduğunu göstermektedir (Hair, Anderson, & vd., 2009).

Bu kapsamda elde edilen verilere uygulanan KMO ve Bartlett's testi sonuçları Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Gerçekleştirilen KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) (Örneklem Hacmi Uygunluğu Ölçümü) analizi sonucunda elde edilen değer 0,964 olup, Bartlett Sphericity Testi (Bartlett Bütünlük Testi) sonucu da anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Bartlett testi sonucunda da anlamlılık $0,000 < 0,05$ 'dir. Bu değer çok iyi bir değer olarak kabul edilmektedir (Kalaycı, 2010). Bu da bize değişkenlerin normal dağıldığını göstermektedir. Faktör analizi ön testleri olan KMO ($KMO = 0,964 > 0,60$) ve Bartlett ($0,000 < 0,05$) testleri sonucunda değişkenlerimiz arasında yeterli derecede korelasyon olduğu ve dolayısıyla da faktör analizi için uygun olduğu tespit edilmiştir.

Gerçekleştirilen doğrulayıcı faktör analizine ilişkin elde edilen sonuçlar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,964
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	6444,914
	Df	136
	Sig.	0.000

Çizelge 4.3’de her bir faktörde yer alan değişkenlerin o faktöre ilişkin faktör yükleri belirtilmektedir. Ayrıca oluşturulan her bir alt faktörün bütün değişkenleri ne oranda temsil ettiğinin bir göstergesi olan Açıklanan Varyans oranı ile güvenilirliğin göstergesi olarak Cronbach Alfa (CA) değerleri sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Faktör analizi istatistikleri

	Faktör yükleri	Açıklanan Varyans	CA
Araçların kendi kendine insan müdahalesi olmadan karar veren (otonom akıllı sistemler) sistemlere sahip olması ulaşım performansında artış sağlar.	,722		
ASRS (Otomatik yükleme ve boşaltma sistemleri) otomatik ayırıştırma sistemleri verimlilik artışı sağlar.	,777		
Görsel benzetimin gerçek dünya ile bütünleştirilmesi (artırılmış gerçeklik) depo yönetiminde kolaylık sağlar.	,702	25,743	0,920
Paketleme süreçlerinde robot kullanılması kalite artışı sağlar.	,745		
Bulut bilişim sistemi uygulamaları lojistik uygulamalarında verimlilik artışı sağlar.	,694		
Lojistik sektöründe yapılacak yeni uygulamalar sayesinde karlılık artar.	,644		
Lojistik 4.0 hakkındaki bilgi düzeyi verimlilik artışı sağlar.	,727		
Lojistik 4.0 ile süreçlerde hız, verimlilik ve karlılık beklentisine önem verilmektedir.	,775		
Lojistik 4.0 için paydaşlarla entegre sistemlerin gerekliliği oluşmaktadır.	,760		
Lojistik 4.0 için firmaların tek başına çabası yeterli değildir.	,739	25,290	0,920
Lojistik dataların analizi iş süreçlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.	,732		
Robotların paketleme süreçlerinde kullanılması, kalite düzeyini yükseltmektedir.	,572		

Çizelge 4.5. (Devamı) Faktör analizi istatistikleri

Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki taşımacılık maliyetleri azaldı.	,764		
Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki depolama maliyetleri azaldı.	,804		
Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki aktarma maliyetleri azaldı.	,810	25,151	0,940
Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki stok maliyetleri azaldı.	,814		
Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki ambalajlama maliyetleri azaldı.	,817		
Faktör çıkartma metodu: Temel bileşenler analizi			
Döndürme Metodu: Varimax			
Toplam Açıklanan varyans: %76,184			

Elde edilen faktör analizi sonuçlarına göre Lojistik Uygulamalar (LU) faktörüne ilişkin yükler 0,777 ile 0,644 arasında değişmektedir ve bu faktör %25,743 oranında varyans açıklamaktadır (CA=0,920).

Lojistik 4.0 (L4.0) faktöründe yükler 0,775 ile 0,572 arasında değişmekte olup, bu faktör %25,290 oranında varyans açıklamaktadır (CA=0,920).

Lojistik Performans (LP) faktörü için faktör yükleri 0,764 ile 0,817 arasında değişmekte ve bu faktör %25,151 oranında varyans açıklamaktadır (CA= 0,940).

Analiz edilen faktörler toplam varyansın %76,18'ini açıklamaktadır. Bu açıklama oranı, modelin bağımsız değişkenler tarafından iyi derecede açıklandığını ve anlamlı olduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda faktör analizi, Dijitalleşme Düzeyi'nin (DD) Lojistik Uygulamalar (LU), Lojistik 4.0 (L4.0) ve Lojistik Performans (LP) ile güçlü ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Her bir faktörün yüksek faktör yükleri ve açıklanan varyans oranları, modelin genel güvenilirliğini ve açıklama gücünü desteklemektedir. Bu bulgular, dijitalleşmenin lojistik sektörü üzerindeki olumlu etkilerini ve bu etkilerin önemli derecede güçlü olduğunu vurgulamaktadır.

Çizelge 4.6. Faktör analizi istatistikleri

	Faktör yükleri	Açıklanan Varyans	CA
İşletmemizde temel düzeyde dijitalleşme süreçleri uygulanır.	,776		
Mevcut iş modelimizde, dijitalleştirmeye öncelik vermekteyiz.	,880		
Mevcut üretim süreçlerinin etkinliğini artırmada dijitalleşmeye önem vermekteyiz.	,879		
Firmamız yeni ürünlerin, süreçlerin ve iş modellerinin geliştirilmesinde dijital teknolojilerin kullanılmasına öncelik vermektedir.	,883	72,590	92,000
Firmamız dijital teknolojilerin kullanımında bulunduğu sektörde öncülük etmektedir.	,859		
Firmamız sahip olduğu dijital teknolojilere rakiplerinden önce sahip olmuştur.	,831		

Yapılan faktör analizi, dijitalleşmenin lojistik sektörü üzerindeki etkilerini incelemektedir. Elde edilen sonuçlar, dijitalleşmenin bu alan üzerinde pozitif ve anlamlı etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Dijitalleşme faktörüne ilişkin yükler 0,776 ile 0,883 arasında değişmektedir. Bu faktör, %72,590 oranında varyansı açıklamaktadır ve Cronbach Alfa (CA) değeri 0,920 olarak belirlenmiştir. Bu yüksek CA değeri, faktörün güvenilirliğinin çok yüksek olduğunu ve analizde kullanılan ölçeğin iç tutarlılığının iyi olduğunu göstermektedir. Faktör yüklerinin yüksek olması (0,776, 0,880, 0,879, 0,883, 0,859, 0,831), dijitalleşme değişkenlerinin lojistik sektörü üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ve bu değişkenlerin faktörle güçlü bir ilişki içinde olduğunu belirtir.

Açıklanan varyans oranının %72,590 olması, modelin bağımsız değişkenler tarafından iyi bir şekilde açıklandığını ve güçlü bir açıklama gücüne sahip olduğunu ifade etmektedir. Yüksek açıklanan varyans oranı, dijitalleşmenin lojistik uygulamalar üzerindeki etkisini net bir şekilde ortaya koymaktadır.

4.3. DEĞİŞKENLERE İLİŞKİN KORELASYON ANALİZİ

Faktör analizi sonuçları, bağımsız değişken ile bağımlı değişkenler arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu ilişkinin istatistiksel varlığını ve gücünü belirlemek için değişkenler arası korelasyon testi uygulanmıştır.

Araştırmaya katılan firmaların dijitalleşme düzeyi, lojistik uygulamaları, lojistik 4.0 ve lojistik performansı arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla gerçekleştirilen korelasyon analizi bulguları Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.7. Korelasyon analizi

	Dijitalleşme	Lojistik Uygulamalar	Lojistik 4.0	Lojistik Performans
Dijitalleşme Düzeyi	1			
Lojistik Uygulamalar	,606**	1		
Lojistik 4.0	,641**	,808**	1	
Lojistik Performans	,572**	,732**	,721**	1
**, Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.				

Çizelge 4.5.’teki sonuçlara göre tüm ana değişkenler arasındaki ilişkiler pozitif yönde ve anlamlıdır. En yüksek ilişki lojistik uygulamalar ile lojistik 4.0 arasındadır. ($r_{415}=0,808$; $p<01$). En düşük ilişki değeri ise dijitalleşme ile lojistik performans arasındadır ($r_{415}=0,572$; $p<01$).

Korelasyon analizi iki değişken arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek için kullanılır. Pozitif bir korelasyon, bir değişken arttıkça diğer değişkenin de artma eğiliminde olduğunu gösterir. Bu ilişki -1 ile +1 arasında değişen korelasyon katsayısı ile ölçülür. Katsayının +1’e yakın olması güçlü bir pozitif ilişkiye işaret eder ve değişkenlerin aynı yönde hareket ettiğini gösterir (Jacob & vd., 2013).

Lojistik sektöründe dijitalleşme, lojistik uygulamalar ve Lojistik 4.0 gibi değişkenlerin birbirleriyle pozitif yönde anlamlı ilişkiler içinde olduğunu ortaya koymaktadır. En güçlü ilişki lojistik uygulamalar ile Lojistik 4.0 arasında olup, bu durum Lojistik 4.0’ın lojistik süreçlerin iyileştirilmesinde önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Dijitalleşme ise lojistik performansı olumlu yönde etkilemekle birlikte, etkisi diğer değişkenler arasındaki ilişkilere kıyasla daha az güçlüdür.

4.4. REGRESYON ANALİZİ

Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında gerçekleştirilen korelasyon analizi sonuçlarına göre bağımlı değişken ile tüm bağımsız değişkenler arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analizi ilişkinin derecesini ve varlığını ortaya koyarken yönü hakkında bir bilgi vermemektedir. Diğer bir ifade ile regresyon analizi etki, korelasyon analizi ilişki ölçer. İlişkinin olması etkinin olacağı anlamına gelmez ancak etki olabileceğine dair kuvvetli bir göstergedir. Bu nedenle aralarında ilişki bulunan değişkenlere yönelik etki analizi için regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu sayede hem olası etkiler hem de etkinin yönü belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan firmaların dijitalleşme düzeyinin, lojistik uygulamalar, lojistik 4.0 ve lojistik performans üzerindeki etkileri incelemek amacıyla gerçekleştirilen regresyon analizi bulguları Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Bağımsız değişken olarak Dijitalleşme Düzeyi'nin (DD), bağımlı değişkenler olan Lojistik Uygulamalar (LU), Lojistik 4.0 (L4.0) ve Lojistik Performans (LP) üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Çizelge 4.8. Regresyon analizi

Değişkenler	F	B	R ²	β	t	p
DD»LU	239,68	0,6	0,367	0,606	15,48	0,00
DD»L4.0	287,44	0,603	0,41	0,641	16,95	0,00
DD»LP	201,29	0,621	0,328	0,572	14,18	0,00

Dijitalleşme Düzeyi'nin (DD) Lojistik Uygulamalar (LU) üzerindeki etkisi ele alındığında, modelin anlamlı olduğunu gösteren yüksek bir F-İstatistiği değeri ($F=239,68$) ile karşılaşılmaktadır. Bu değer, dijitalleşmenin lojistik uygulamalar üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Beta katsayısı, bağımsız değişkenin bağımlı değişkendeki değişimin ne kadarını açıkladığını ifade etmektedir (Şahin, 2020). Beta katsayısı ($\beta=0,606$), dijitalleşmenin bir birimlik artışının lojistik uygulamalarda 0.606 birimlik bir artışa yol açtığını gösterir. R^2 değeri (0,367), dijitalleşmenin lojistik uygulamalardaki toplam varyansın %36,7'sini açıkladığını, bu da orta düzeyde bir

açıklama gücü olduğunu ifade eder. Ayrıca, t-değeri ($t=15,48$) ve p-değeri ($p = 0.000$), bu etkinin %99 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu doğrulamaktadır.

Dijitalleşme Düzeyi'nin (DD) Lojistik 4.0 (L4.0) üzerindeki etkisi incelendiğinde, yine modelin anlamlı olduğunu gösteren yüksek bir F-İstatistiği değeri ($F=287,44$) gözlemlenmektedir. Bu durum, dijitalleşmenin Lojistik 4.0 üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu belirtir. Beta katsayısı ($\beta=0,641$), dijitalleşmenin bir birimlik artışının Lojistik 4.0 uygulamalarında 0.641 birimlik bir artışa neden olduğunu gösterir. R^2 değeri (0,410), dijitalleşmenin Lojistik 4.0'daki toplam varyansın %41,0'ını açıkladığını ve bu da orta-yüksek düzeyde bir açıklama gücü olduğunu ifade eder. Bu etkinin t-değeri ($t=16.95$) ve p-değeri ($p= 0.000$) ile %99 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Son olarak, Dijitalleşme Düzeyi'nin (DD) Lojistik Performans (LP) üzerindeki etkisi değerlendirildiğinde, modelin anlamlılığını gösteren F-İstatistiği değeri ($F=201,29$) dikkat çekmektedir. Bu, dijitalleşmenin lojistik performans üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Beta katsayısı ($\beta=0,572$), dijitalleşmenin bir birimlik artışının lojistik performansta 0.572 birimlik bir artışa neden olduğunu ifade eder. R^2 değeri (0.328), dijitalleşmenin lojistik performanstaki toplam varyansın %32,8'ini açıkladığını ve bu da orta düzeyde bir açıklama gücü olduğunu belirtir. Ayrıca, bu etkinin t-değeri ($t=14,18$) ve p-değeri ($p=0,000$) ile %99 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak çalışmanın hipotezleri kapsamında belirlenen bağımsız değişken ile bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve etki dereceleri belirlenmiştir. Buna göre lojistikte dijitalleşme süreçlerinde yaşanan bir birimlik artış sırasıyla Lojistik Uygulamalarda 0,606 birim, Lojistik 4.0'da 0,641 birim ve Lojistik Performansta 0,572 birimlik ve pozitif yönde bir değişime neden olmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, dijitalleşmenin lojistik sektöründeki firma performansı üzerindeki etkileri kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Dijitalleşmenin lojistik süreçlerde sağladığı en belirgin avantajlardan biri operasyonel verimliliğin artırılmasıdır. Teknolojik uygulamalar sayesinde, lojistik firmaları daha hızlı, daha doğru ve daha verimli hizmet sunabilmektedirler. Örneğin, büyük veri analitiği, firmaların talep tahminlerini ve envanter yönetimini daha hassas bir şekilde yapmalarını sağlamaktadır. Nesnelerin interneti (IoT) ve gerçek zamanlı izleme sistemleri, araç ve yük izleme süreçlerini optimize ederek gecikmeleri en aza indirmekte ve teslimat süreçlerini iyileştirmektedir.

Bunun yanı sıra, dijitalleşme ile elde edilen veri analitiği ve gerçek zamanlı izleme olanakları, maliyet tasarrufu sağlamada önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojiler, operasyonel süreçlerde gereksiz adımları ortadan kaldırarak ve kaynak kullanımını optimize ederek maliyetleri düşürmektedir. Özellikle, blockchain teknolojisiyle sağlanan şeffaflık ve izlenebilirlik, tedarik zinciri boyunca sahtekarlığı ve hata oranlarını azaltarak ek maliyetlerin önüne geçmektedir.

Çalışmanın bulguları, dijitalleşmenin müşteri memnuniyetini artırma potansiyelini de ortaya koymaktadır. Dijital teknolojiler, müşterilere daha şeffaf ve takip edilebilir hizmetler sunarak, müşteri deneyimini iyileştirmekte ve firmaların rekabet gücünü artırmaktadır. Örneğin, müşteriler siparişlerinin durumunu gerçek zamanlı olarak takip edebilmekte, teslimat süreleri hakkında daha net bilgilere sahip olmakta ve olası gecikmelerde hızlı çözümler üretilmektedir. Bu da müşteri sadakatini ve memnuniyetini artırmaktadır.

Ancak, başarılı bir dijital dönüşüm süreci, sadece teknolojik altyapının geliştirilmesiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda insan kaynakları ve organizasyonel değişikliklerin de etkin yönetilmesini gerektirmektedir. Dijitalleşme sürecinde en büyük zorluklardan biri, çalışanların dijital becerilerinin artırılması ve yeni teknolojilere uyum sağlamalarının sağlanmasıdır. Eğitim ve gelişim programları bu süreçte kritik bir rol oynamaktadır. Ayrıca, organizasyonel değişime karşı direnç, dijital dönüşümün önündeki önemli engellerden biridir. Bu direnç, değişim yönetimi stratejileri ile aşılmalıdır.

Çalışmada elde edilen veriler, dijital dönüşümün başarıyla uygulanabilmesi için firmaların stratejik planlama yapmaları gerektiğini göstermektedir. Dijitalleşme sürecinde karşılaşılan başlıca zorluklar arasında, yüksek maliyetli teknolojik yatırımlar, çalışanların dijital yetkinliklerinin artırılması ve değişime karşı gösterilen direnç bulunmaktadır. Bu zorlukların aşılması, firmaların dijitalleşme yolunda önemli adımlar atmasını sağlayacaktır. Ayrıca, yönetim desteği ve liderlik, dijital dönüşüm sürecinin başarısı için hayati öneme sahiptir.

Sonuç olarak, dijitalleşme lojistik sektöründe büyük fırsatlar sunmakla birlikte, bu fırsatların etkin bir şekilde değerlendirilebilmesi için bütüncül ve iyi planlanmış bir yaklaşım gerekmektedir. Bu tez çalışması, lojistik firmalarına dijital dönüşüm süreçlerinde rehberlik edebilecek önemli bilgiler sunmakta ve sektördeki dijitalleşme eğilimlerine dair değerli içgörüler sağlamaktadır. Firmaların dijitalleşme stratejilerini doğru bir şekilde belirlemeleri, rekabet avantajı elde etmelerinde kritik rol oynayacaktır. Gelecekteki araştırmalar, dijitalleşmenin uzun vadeli etkilerini ve bu süreçte ortaya çıkabilecek yeni teknolojik gelişmeleri inceleyerek, lojistik sektöründeki dijital dönüşümün daha da derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

6. KAYNAKLAR

- Ak, A. E. (2021). Endsütri 4.0'ın Etkisiyle Gelişen Lojistik 4.0: Sistematik Bir Literatür İncelemesi. *Researchgate*.
- Akandere, G. (2021). Dijitalleşme Düzeyi ve Yeşil Lojistik Uygulamaların Lojistik Performansa Etkisi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 1979-2000.
- Akgüngör, A. P., & Demirel, A. (2003). Türkiye'deki Ulaştırma Sistemlerinin Analizi ve Ulaştırma Politikaları. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*.
- Aksungur, M., & Bekmezci, M. (2020). Türkiye'nin Lojistik Performansının Değerlendirilmesi Boylamsal Bir Araştırma. *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi* , 19-40.
- Akyıldız, M. (2004). Lojistik Dış Kaynak Kullanımını Etkileyen Faktörler. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 75-92.
- Asan, S. S., Gürel, Ö., & Karadayı Usta, S. (2019). Endüstri 4.0 Kapsamında Sürdürülebilirlik. *Lojistik Dergisi*(50).
- Aslan Çetin, F., & Öztürk, S. (2022). Lojistik 4.0 Kapsamında Lojistik Maliyetler. *Uluslararası Ticaret ve Lojistikte Güncel Yaklaşımlar ve Değerlendirmeler* (s. 74-75). içinde İstanbul: Efe Akademik.
- Atmaca, M., & Sevim, Z. (2018). Lojistik Faaliyetlerin Yönetimi ve Maliyetlemesi: TR22 Bölgesinde Bir Araştırma. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 265-291.
- Babacan, M. (2022). Lojistik Sektörünün Ülkemizdeki Gelişimi ve Rekabet Vizyonu. *Ege Academic Review* .
- Bakan, İ., & Şekkeli, Z. (2016). Lojistik Koordinasyon Yeteneği, Lojistik İnovasyon Yeteneği ve Müşteri İlişkileri (MİY) Yeteneği ile Rekabet Avantajı ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki: Bir Alan Araştırması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39-68.
- Bakırcı, F., Takım, A., & Tüzemen, A. (2017). Türkiye'de Dış Ticaret ve Lojistikte Yeni Fırsatlar ve Hedefler. *The International New Issues in Social Sciences* , 175-204.
- Balcı Varol, N. (2009). Dış Ticaret İşletmelerinde, Lojistik Uygulamalar Açısından, Depo ve Antrepo Yönetimi. *Proquest*.
- Balcı, E. (2020). Lojistik Sektörünün Uluslararası Alanda Dijitalleşme Süreci ve Türkiye'ye Etkileri. *Proquest*.
- Balık, İ., Aydın, S. Z., & Bitiktaş, F. (2019). Limanlarda Dijitalleşme: Çevrim içi Medyadan Yansımalar. *Researchgate*.

- Bartlett, M. S. (1950). Tests of significance in factor analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 77-84.
- Bayraktutan, Y., & Özbilgin, M. (2013). Türkiye’de İller Düzeyinde Karayolu Yük Trafığı Dağılımının Analizi. *Çukurova Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 81-92.
- Bayraktutan, Y., Tüylüoğlu, Ş., & Özbilgin, M. (2012). Lojistik Sektöründe Yoğunlaşma Analizi ve Lojistik Gelişmişlik Endeksi: Kocaeli Örneği. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 62.
- Bilgiç, E., Türkmenoğlu, M. A., & Koçak, A. (2020). Dijitalleşmenin Lojistik Yönetimi Bağlamında İncelenmesi. *Akademik İzdüşüm Dergisi*, 56-69.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 470-483.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 470-483.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Canatan, A. B. (2019). Lojistik 4.0 İhtiyaçlarının Belirlenmesinde Kalite Fonksiyon Göçerimi: Bir Lojistik Firmasında Uygulama. *Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Cengiz, Ö. (2020). Lojistik İş Süreçlerinin Dijital Dönüşümü: Lojistik 4.0 Uygulamalarında Türkiye'de Mevcut Durum. *Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Ceran, Y., & Alagöz, A. (2007). Lojistik Maliyet Yönetimi: Lojistik Maliyetler ve Lojistik Maliyet Muhasebesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 154-155.
- Christopher, M. (2022). *Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. İngiltere: Pearson İngiltere.
- Cömert, B. (2016). Lojistik Sektöründeki Gelişmelerin Türk Dış Ticaret Etkisi. *acikerisim.edu*.
- Cuturela, S. C., & Manole, A. (2013). A Short Historical Perspective on the Evolution of Logistics and its Implications for Globalization. *Romanian Statistical Review*, 193-195.
- Çakırlar, H. (2009). İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımı: Trakya Bölgesinde Faaliyet Gösteren İşletmeler Üzerinde Bir İnceleme. *Dspace*.
- Çekerol, G. S., & Yılmaz, N. (2014). Türkiye'de Büyük Ölçekli Lojistik Firmaların Yapı ve İşleyişlerine Yönelik Bir Analiz. *Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Çelik Bayram, F., & Köse, Ö. (2022). Covid-19 Pandemisinde, Endüstri 4.0'ın Lojistik Sektörüne Etkisi. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 72-81.

- Çelik, F. B., Topçu, E., & Onursal, F. S. (2020). Lojistik ve Dijitalleşme. *Researchgate*.
- Çelik, R. (2020). Lojistik Sektöründe Kullanılan Yeni Bilişim Sistemleri: Lojistik 4.0 Örneği. *Balkan & Near Eastern Journal of Social Sciences*.
- Çiçekli, S. (2020). Lojistik 4.0: Ankara Lojistik Üssü'nün Farkındalık ve Uygulama Düzeyinin Değerlendirilmesi. *Master's Thesis. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*.
- Çolak, V. (2019). Lojistik Faaliyetler ve Lojistik Faaliyetlerin Maliyetlenmesinin Analizi: TRA2 Bölgesi Örneği. *DergiparkKars Kafkas Üniversitesi*.
- Çolak, V. (2019). Lojistik Faaliyetler ve Lojistik Faaliyetlerin Maliyetlenmesinin Analizi: TRA2 Bölgesi Örneği. *Kars Kafkas Üniversitesi*.
- Dalkılıç, B. (2018). *Dış Ticaret Firmalarının Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımı ve Türkiye'deki Buğday Unu İhracatçıları Üzerine Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi.
- Dashtimanesh, A. (2022). Digitalization of High Speed Craft Design and Operation Challenges and Opportunities. *Procedia Computer Science* 200, 566-576.
- Demiral, D. (2021). Endüstri 4.0'ın Lojistik Boyutu: Lojistik 4.0. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 231-251.
- Dilek, Ş., & İncaz, S. (2020). Küreselleşme Sürecinde Teknolojik Dönüşümün Lojistik Sektörüne Etkileri. *Beykoz Akademi Dergisi*, 30-49.
- Dimitrios, B., & Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research. *Tourism management*, 609-623.
- Dimitrios, B., & Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research. *Tourism management*, 609-623.
- Doe, J. (2020). The Impact of Digitalization on Supply Chain Efficiency. *International Journal of Logistics Management*, 213-234.
- Dolgui, A., Ivanov, D., & Sokolov, B. (2018). Ripple Effect in the Supply Chain: an Analysis and Recent Literature. *International Journal of Production Research* , 414-430.
- Durak, M. Ş. (2016). Türkiye Hava Kargo Taşımacılığı Sektöründe Havayolu Seçim Kriterlerinin Analitik Hiyerarşi Yöntemi İle İncelenmesi. *Proquest*.
- Ekşioğlu, D. (2022). *Lojistik İşletmelerde Dijitalleşmenin Lojistik Performans ve Satın Alma Açısından Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Emirkadı, Ö., & Balcı, H. (2018). Lojistik Sektörü ve Türkiye Dış Ticaretine Etkileri. *Ekonomik Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü Dergisi* , 123-132.

- Erboz, G. (2017). Endüstri 4.0 Nasıl Tanımlanır: Endüstri 4.0'ın Ana Sütunları. *Managerial Trends in The Development Of Enterprises In Globalization Era*, 761-767.
- Erkayman, B. (2007). *Lojistikte Taşıma Şekillerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi.
- Eryer, A., & Eryer , S. (2019). Endüstri 4.0 ve Türk Lojistik Sektörüne Etkileri. *II. INTERNATIONAL KAHRAMANMARAŞ MANAGEMENT, ECONOMY AND POLITICS CONGRESS* . Kahramanmaraş.
- Garcia, M. (2018). Digital Transformation in Logistics: The Role of Artificial Intelligence. *Journal of Business Logistics*, 45-58.
- Genç, E. (2020). Lojistik Bölümü Öğrencilerinin Lojistiğin Dijitalleşmesi Sürecine Yaklaşımları: Öğrencilerin Bireysel Yenilikçilik Düzeyleri ve Endüstri 4.0'a Bakış Açıları Kapsamında Değerlendirilmesi. *acikerisim.bartin*.
- Gezici Arslanhan, A. (2022). Lojistik Faaliyetlerde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle İnovasyon Türünün Belirlenmesi. *Dergipark*.
- Görçün, Ö. F. (2018). Lojistikte Teknoloji Kullanımı ve Robotik Sistemler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 351-368.
- Gülenç, F., & Karagöz, B. (2008). E-Lojistik Ve Türkiye’de E-Lojistik Uygulamaları. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 73-91.
- Güngör Tanç, Ş., & Öz , A. Ö. (2020). Endüstri 4.0 Kapsamında Lojistik 4.0'ın İncelenmesine Yönelik Teorik Bir Çalışma. *Asos Journal*.
- Hacıbektaşoğlu, B. (2020). Lojistik Sektörü ve Lojistik Süreçlerinin Sağladığı Maliyet ve İş Gücü Avantajları: Tekstil Sektörü Üzerine Bir İnceleme. *Yüksek Lisans Tezi*.
- Hair, J., Anderson, R., & vd. (2009). *Çok Değişkenli Veri Analizi: Küresel Bir Bakış Açısı (Cilt 7)*. Çırak Salonu.
- İnci, H. (2019). İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımı: Karadeniz Bölgesi Fındık Sanayicileri ve İhracatçıları Üzerine Bir Uygulama. *İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü* .
- Işık, Ö. (2020). Bir Lojistik Firmasının Performans Analiz Reysaş Lojistik Örneği. *Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Jacob, C., & vd. (2013). Davranış bilimleri için uygulanan çoklu regresyon/korelasyon analizi. *Routledge*.
- Jolliffe, I. T. (2002). Principal Component Analysis for Special Types of Data. *Springer New York*.
- Kafa, B. (2021). Endüstri 4.0 Kapsamında Dijitalleşme Çalışmaları; Eğitim Sektöründe Dijital Olgunluk Seviyesi Ölçümü. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü* .

- Kahramani Koç, A. (2019). Lojistik Faaliyetlerin Maliyetlenmesi ve Muhasebeleştirilmesi: Iğdır İlinde Nakliye ve Kargo Şirketleri Üzerine Bir Çalışma. *Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Kaiser, H. F. (1955). *An Analytic Rotational Criterion for Factor Analysis*. Amerika : Psychometrika.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* . Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Karagöz, B., & Doyduk, H. B. (2019). Lojistik 4.0 Uygulamaları ve Lojistik Firmalarının Bakış Açısı. *İnsan ve İnsan*.
- Karatepe, Ö. (2017). İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımı: Sanayi Kuruluşları Üzerinde Bir İnceleme. *İstanbul: Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Karlı, H., & Tanyaş, M. (2020). Lojistik Yönetiminin Dijital Dönüşümü: Akıllı Lojistik Üzerine Sistemik Literatür Haritalaması. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi* .
- Kayabaşı, A., & Özdemir, A. (2008). Üretim İşletmelerinde Lojistik Yönetimi Faaliyetlerinde Performans Yönetimine Bakış: Beklenti-Fayda Farkı Analizi Uygulaması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 196.
- Keşir, B. (2021). Türkiye'de Lojistik Sektörünün Dış Ticaret Etkisi. *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Kılıcı, H. (2017). Taşımacılık Faaliyetlerinin Rekabet Üstünlüğü Oluşturmada İşletmecilikte Yeri ve Önemi: Türkiye Örneği ve Türkiye'de Taşımacılığın Gelişimi. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*.
- Kılıç, M., & Utlu Koçdemir, S. (2022). Dış Ticaret ve Lojistik Arasındaki İlişki: Yükselen Piyasa Ekonomisindeki Ülkelerde Panel Veri Analizi. *1st International Economics and Business Symposium*.
- Kırmaz, M., & Sayın, A. A. (2022). Endüstri 5.0'ın Lojistik ve Tedarik Zincirindeki Yeri. *Kitap Kutlu Yayınevi*.
- Koban, E., & Yıldırım Keser, H. (2013). Rekabet Edebilirlikte Türk Lojistik Sektörünün İstihdam Yapısının Analizi ve İstihdama Yönelik Devlet Destekleri. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 32-43.
- Koca, M. (2021). Lojistik Sektörünün Dış Ticaret Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi: Türkiye Örneği. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, 40-62.
- Koçak, D. (2020). Lojistiğin Tarihsel Gelişimi: Askeri Gereksinimden İşletme Lojistiğine ve Tedarik Zinciri Yöntemine Evrilme Süreci. *Yaşar Üniversitesi E Dergisi*, 250.

- Küçük, Ü. (2021). Lojistik Faaliyetlerde Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri: Gıda Firması Örneği. *Eğitim Yayınevi*.
- Küçükhasköylü, T. (2004). Uluslararası Pazarlamada Lojistik Faaliyetler ve İhracatçı Firma Örneği. *Osmangazi Üniversitesi*.
- Law, R., & Buhalis, D. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research. *Tourism management*, 609-623.
- Mercimek, A. F., & Geçkil, T. (2021). Endüstri 4.0'ın Lojistik Sektörüne Uygulanması: Lojistik 4.0. *Fivezero Journal*.
- Mercimek, A., & Geçkil, T. (2021). Endüstri 4.0'ın Lojistik Sektörüne Uygulanması: Lojistik 4.0. *FiveZero*, 65-66.
- Oda, S. (2008). Türkiye'de Lojistik Sektörü ve Dış Ticaret Üzerine Etkileri. *Kurumsal Akademik Arşiv*.
- Onay Coşkun, Ö. (2017). *Lojistik Sektöründe Marka Bilinirliği, E-Lojistik Hizmetleri ve Örnek Şirket Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi.
- Ömürgönülşen, M., Çekiç, B., & Ar, İ. M. (2020). Lojistik Firmalarında Endüstri 4.0 Uyum Sürecinde Dikkate Alınacak Faktörlerin Bulanık Dematel Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*.
- Özbakıcı, B. B. (2018). İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımı: Mersin-Tarsus Organize Sanayi Bölgesinde Bir Uygulama. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*.
- Özdemir, A., & Özgüner, M. (2018). Endüstri 4.0 ve Lojistik Sektörüne Etkileri: Lojistik 4.0. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*.
- Özgüner, Z. (2017). Lojistik Faaliyetlerin Süreçsel Etkinliğinde Rol Oynayan Değişkenlerin İşletme Performansına Etkisinde Lojistik Performansın Aracılık Rolü. *Kurumsal Akademik Arşiv*.
- Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.
- Öztemel, E., & Gürsev, S. (2018). Türkiye'de Lojistik Yönetiminde Endüstri 4.0 Etkileri ve Yatırım İmkanlarına Bakış Üzerine Anket Uygulaması. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*.
- Öztemel, E., & Gürsev, S. (2018). Türkiye'de Lojistik Yönetiminde Endüstri 4.0 Etkileri ve Yatırım İmkanlarına Bakış Üzerine Anket Uygulaması. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 148.
- Roberts, P. (2017). Digital Supply Chains: A Conceptual Framework and Future Research Directions. *Journal of Supply Chain Management*, 22-36.

- Saatçioğlu, Ö. Y., Özispa, N., & Gök, G. (2018). Endüstri 4.0 ve Lojistik Sektörüne Yansımalarının Örnek Olay Kapsamında Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.
- Seyhan, Ç. (2019). Lojistik 4.0: Endüstri 4.0'ın Lojistik Sektörüne Uyarlanması Üzerine Bir Araştırma. *Proquest*.
- Sezgin, C. (2021). Endüstri 4.0'ın Etkisiyle Depo Yönetimi ve Lojistik: Lojistik 4.0'ın İstanbul Bölgesinde Uygulanma Seviyesi Üzerine Bir Araştırma. *Dergipark*.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S., & Çinko, M. (2010). *Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi*. İstanbul: İstanbul: Beta Yayınları.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S., & Çinko, M. (2010). *Sosyal Bilimlerde SPSS'le Veri Analizi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Smith, J. (2019). Blockchain Technology in Logistics and Supply Chain: A Review of Applications, Challenges, and Future Trends. *Logistics Research*, 345-367.
- Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 47-48.
- Sunal, G. (2016). Sanal Gerçeklik ve Dijital Sinemanın Olanakları Üzerine Bir Değerlendirme. *İnönü Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*.
- Şahin, A. G. (2010). Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı: Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Üzerine Bir Uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Şekkeli, Z. H., & Bakan, İ. (2016). Lojistik Koordinasyon Yeteneği, Lojistik İnovasyon Yeteneği ve Müşteri İlişkileri (MİY) Yeteneği ile Rekabet Avantajı ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki: Bir Alan Araştırması. *Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 39-68.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson.
- Taş, M. (2020). İşletmelerin Uluslararasılaşma Stratejilerinin Ters Lojistik Faaliyetleri Üzerindeki Etkisi: Sivas İşletmeleri Uygulaması. *Dergipark*.
- Taşkın, E., & Durmaz, Y. (2012). *Lojistik Faaliyetler Hizmet Kalitesi ve Müşteri Değeri*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Tatlıdil, H. (1996). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*. Ankara: Cem Web Ofset Ltd.
- Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayınları.

- Tekin, M., Öztürk, D., & Bahar, İ. (2020). Akıllı Lojistik Faaliyetlerinde Blokzincir Teknolojisi. *Kent Akademisi*.
- Topaktaş, S. (2021). Dijitalleşme Sürecinde Bilgi ve Bilgiyi Kullanma Biçimleri: Kuşaklar Arası Bir Kıyaslama. *Dergipark*.
- Topal, Y. K. (2013). Lojistik Yönetiminde E-Lojistik Kullanımının Önemi." Değişen Pazar Şartlarında E-Lojistik Kullanan Şirketler Üzerine Bir İnceleme. *Deniz Harp Okulu Deniz Bilimleri Ve Mühendisliği Enstitüsü*.
- Tunç, H., & Kaya, M. (2016). Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişmesinde Dış Ticaretin Rolü Üzerine Bir Nedensellik Analizi. *Vizyoner Dergisi*.
- Tükenmez, E. (2022). Teknolojik Değişimlerin Lojistik İşletmeleri Çalışanları Üzerindeki Olumlu ve Olumsuz Etkilerinin Belirlenmesi. *Anadolu Üniversitesi Mesleki Eğitim ve Uygulama Dergisi*.
- Uğurlu, S., & Keser, E. (2020). Dış Ticaretin Gelişiminde Lojistik Sektörünün Rolü: Ekonometrik Bir Analiz. *Researchgate*.
- Uludağ, A. S. (2013). Lojistik Yönetiminde Lojistik Ağların Kullanımı ve Bir İşletme İçin Lojistik Ağın Geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Doktora Tezi*.
- Ulusoy, G. (2019). Endüstri 4.0 uygulamalarının Lojistik Sektöründe Operasyonel Verimlilikle İlişkisi Üzerine Bir Araştırma. *Proquest*.
- Uslu, F., & Tekin, Z. (2021). Pandemi Sürecinde Drone Kullanımı: Geleceğin Lojistik Teknolojileri. *İibf Bingöl Kongre*.
- Üzmez, S. S., & Büyükebeşe, T. (2021). Dijitalleşme Sürecinde Bilgi Yönetiminin İşletmelerin Teknoloji Uyumuna Etkileri. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 123-124.
- Yavuz, S. (2010). Regresyon Analizinde Doğrusala Dönüştürme Yöntemleri Ve Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 165-179.
- Yazıcı, S. (2019). Türkiye'de Lojistik Faaliyetler ve Soğuk Zincir Lojistiği Üzerine Bir Kümelenme Modeli Önerisi. *Dergipark*.
- Yazıcı, S. (2019). Türkiye'de Lojistik Faaliyetler ve Soğuk Zincir Lojistiği Üzerine Bir Kümelenme Modeli Önerisi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Yazıcıoğlu, Y., & Erdoğan, S. (2004). *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yetkin, Y. (2019). Konaklama İşletmelerinde Dijitalleşme ve Dijitalleşmenin Sürdürülebilir Turizm ile İlişkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 9-10.

Yılmaz, Ü., & Duman, B. (2018). Lojistik 4.0 Kavramına Genel Bir Bakış: Geçmişten Bugüne Gelişim ve Değişimi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.

Zhang, L. (2020). The Internet of Things (IoT) in Logistics: A Comprehensive Review. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 865-879.



7. EKLER

7.1. EK 1: ANKET

Lojistik Sektöründe Dijitalleşmenin Firma Performansına Etkilerinin Değerlendirilmesi Anketi

Değerli katılımcı; bu anket Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü'nde öğrenim gören Neslihan ÇAKAR'ın Yüksek Lisans tezinde yararlanılmak amacıyla yapılmaktadır.

Buradan elde edilecek bilgiler sadece çalışmanın amacı doğrultusunda kullanılacak olup, kişi/firma isimleri ve bilgileri hiçbir şekilde üçüncü taraflarla paylaşılmayacak ve gizli tutulacaktır.

İlginiz ve yardımlarınız için çok teşekkür eder ve saygılarımızı sunarız.

*** Gerekli**

BÖLÜM I - GENEL SORULAR

1. İşletmedeki Göreviniz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

İşletme Sahibi

Genel Müdür

Lojistik Müdürü

Finans Müdürü

Diğer

2. Mesleki Tecrübeniz? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

0-5

6-10

11-15

16-20

21+

3. İşletme Yaşı? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin..

0-5

6-10

11-15

16-20

21+

4. Personel Sayısı? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin..

0-9

10-49

50-249
250+

5. Tercih Edilen Taşıma Türü? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- Karayolu Taşımacılığı
- Demiryolu Taşımacılığı
- Havayolu Taşımacılığı
- Denizyolu Taşımacılığı
- Boru Hattı Taşımacılığı



BÖLÜM II – DİJİTALLEŞME DÜZEYİ

6. İşletmemizde temel düzeyde dijitalleşme süreçleri uygulanır. *

Yalnızca bir şıkla işaretleyin.

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

7. Mevcut iş modelimizde, dijitalleştirmeye öncelik vermekteyiz. *

Yalnızca bir şıkla işaretleyin.

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

8. Mevcut üretim süreçlerinin etkinliğini artırmada dijitalleşmeye önem vermekteyiz. *

Yalnızca bir şıkla işaretleyin.

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

9. Firmamız yeni ürünlerin, süreçlerin ve iş modellerinin geliştirilmesinde dijital teknolojilerin kullanılmasına öncelik vermektedir. *

Yalnızca bir şıkla işaretleyin.

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

10. Firmamız dijital teknolojilerin kullanımında bulunduğu sektörde öncülük etmektedir. *

Yalnızca bir şıkla işaretleyin.

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

11. Firmamız sahip olduğu dijital teknolojilere rakiplerinden önce sahip olmuştur. *

Yalnızca bir şıkla işaretleyin.

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

BÖLÜM III – LOJİSTİK UYGULAMALARI

12. Araçların kendi kendine insan müdahalesi olmadan karar veren (otonom akıllı sistemler) sistemlere sahip olması ulaşım performansında artış sağlar. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum
Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

13. ASRS (Otomatik yükleme ve boşaltma sistemleri) otomatik ayrıştırma sistemleri verimlilik artışı sağlar. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum
Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

14. Görsel benzetimin gerçek dünya ile bütünleştirilmesi (artırılmış gerçeklik) depo yönetiminde kolaylık sağlar. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum
Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

15. Paketleme süreçlerinde robot kullanılması kalite artışı sağlar. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum
Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

16. Bulut bilişim sistemi uygulamaları lojistik uygulamalarında verimlilik artışı sağlar. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum
Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

17. Lojistik sektöründe yapılacak yeni uygulamalar sayesinde karlılık artar.*

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

BÖLÜM IV– LOJİSTİK 4.0

18. Lojistik 4.0 hakkındaki bilgi düzeyi verimlilik artışı sağlar.*

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

19. Lojistik 4.0 ile süreçlerde hız, verimlilik ve karlılık beklentisine önem verilmektedir.*

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

20. Lojistik 4.0 için paydaşlarla entegre sistemlerin gerekliliği oluşmaktadır.*

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

21. Lojistik 4.0 için firmaların tek başına çabası yeterli değildir.*

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım

Katılıyorum

Kesinlikle Katılıyorum

22. Lojistik dataların analizi iş süreçlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.*

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin

Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum

Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

23. Robotların paketlenme süreçlerinde kullanılması, kalite düzeyini yükseltmektedir. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin
Kesinlikle Katılmıyorum
Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

BÖLÜM V– LOJİSTİK PERFORMANS

24. Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki taşımacılık maliyetleri azaldı. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin
Kesinlikle Katılmıyorum
Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

25. Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki depolama maliyetleri azaldı. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin
Kesinlikle Katılmıyorum
Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

26. Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki aktarma maliyetleri azaldı. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin
Kesinlikle Katılmıyorum
Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

27. Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki stok maliyetleri azaldı. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin
Kesinlikle Katılmıyorum Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum

28. Dijitalleşme ile lojistik işletmelerindeki ambalajlama maliyetleri azaldı. *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin
Kesinlikle Katılmıyorum

Katılmıyorum
Kararsızım
Katılıyorum
Kesinlikle Katılıyorum



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Neslihan ÇAKAR

Yabancı Dili : Başlangıç Seviyesi

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Uluslararası Ticaret ve Finans.	Düzce Üniversitesi	2024
Lisans	Çalışma Ekonomisi ve End. İlişkileri.	Yalova Üniversitesi	2020
Lise		Düzce Anadolu İmam Hatip Lisesi	2016

YAYINLAR

Çakar, N., & Şahin, Ö. (2024). The Effects Of Dıgıtalization On Firm Performance In Logistics Sector. 2. *Bilisel Uluslararası Sur Bilimsel Araştırmalar Kongresi Kongre Kitabı* (s. 1075). içinde Diyarbakır: Astana Yayınları.