



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANABİLİM DALI

**PERAKENDE LOJİSTİĞİNDE ENDÜSTRİ 4.0
UYGULAMALARININ DEPOLAMA FAALİYETLERİNE ETKİSİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇAĞLA TÜLEK

Tez Danışmanı

DOÇ. DR. BİLGE ÇAVUŞGİL KÖSE

ÇANAKKALE – 2024



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANABİLİM DALI

**PERAKENDE LOJİSTİĞİNDE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARININ
DEPOLAMA FAALİYETLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇAĞLA TÜLEK

Tez Danışmanı
DOÇ. DR. BİLGE ÇAVUŞGİL KÖSE

ÇANAKKALE – 2024

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Çağla TÜLEK tarafından Doç. Dr. Bilge ÇAVUŞGİL KÖSE yönetiminde hazırlanan ve .././20.. tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Perakende Lojistiğinde Endüstri 4.0 Uygulamalarının Depolama Faaliyetlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Doç. Dr. Bilge ÇAVUŞGİL KÖSE

.....

Doç. Dr. Işıl USTA KARA

.....

Dr. Öğr. Üy. Yasin GÜLTEKİN

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi :

.....
Prof Dr. Ahmet Evren ERGİNAL
Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Çağla TÜLEK

31/01/2024

TEŞEKKÜR

Çalıőmamın hazırlanması aşamasında her daim desteğini esirgemeyen, yol gosteren, fikirleriyle bana ışık olan ve farklı bakış açıları kazandıran kıymetli danıőmanım Doç. Dr. Bilge ÇAVUŞGİL KÖSE'ye teőekkürlerimi sunarım. Çalıőmamın yürütölmesi sırasında bütün sorularıma görüőleriyle destek olan kıymetli sınıf arkadaşlarıma teőekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans eğitimim boyunca benden desteğini asla esirgemeyen, bana her zaman inanan kadim dostum Melisa ORAL'a teőekkürlerimi sunarım. Beni bu zamanlara kadar getiren, özgüvenli bir birey olabilmem için her şey yapan, yürüdüğüm bütün yollarda koşulsuzca destekleyen babam Özden TÜLEK'e ve annem Bahar TÜLEK'e sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım. Literatüre fayda sağlayacağına inandığım bu çalıőmamı, gökyüzünden beni her zaman izlediğini hissettiğim ve sonsuz özlem duyduğum canım abim İlker TÜLEK'e ithaf ediyorum.

Çağla TÜLEK
Çanakkale, Ocak, 2024

ÖZET

PERAKENDE LOJİSTİĞİNDE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARININ DEPOLAMA FAALİYETLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Çağla Tülek

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Bilge ÇAVUŞGİL KÖSE

31/01/2024, 73

Günümüzde hayatımızın her noktasında bulunan Endüstri 4.0 kavramı insan gücünün yerini makineleşmenin alması ve üretim süreçlerinin kendi kendine yönetilebilmesi durumuna gelmesi olarak açıklanabilir. Endüstri 4.0 genel olarak bakıldığında “nesnelerin interneti” olarak adlandırılabilir. Gelişmiş teknolojileri barındıran Endüstri 4.0 bünyesinde bulundurduğu bütün bu teknolojilerin endüstriyel alanda kullanılmasının yanı sıra insan hayatını kolaylaştırmak ve yaşam kalitesini arttırmayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada Lojistik sektöründe depolama faaliyetlerinde Endüstri 4.0 uygulamaların etkisi ele alınmıştır. Bu tez çalışmasının amacı Endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetlerine ilişkin avantaj ve dezavantajlarını araştırmaktır. Çalışma LC Waikiki Mağazacılık Hizmetleri Ticaret A.Ş. bünyesine çalışan katılımcılarla mülakat ve gözlem tekniği kullanarak yapılmıştır. Toplanan veriler betimleme tekniği ile analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda Endüstri 4.0 uygulamalarının perakende lojistiğinde depolama faaliyetleri üzerinde verimli sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetleri üzerinde verimlilik, iş gücü tasarrufu, hata payında düşüş, müşteri memnuniyeti, stok kontrolü, envanter yönetimi vb. birçok noktada olumlu sonuçlar sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Perakende, Lojistik, Depolama, Endüstri, Endüstri 4.0

ABSTRACT

A RESEARCH ON THE EFFECTS OF INDUSTRY 4.0 APPLICATIONS ON WAREHOUSING ACTIVITIES IN RETAIL LOGISTICS

Çağla TÜLEK

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in International Trade and Transport Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Bilge ÇAVUŞGİL KÖSE

31/01/2024, 73

The concept of Industry 4.0, which is present in every aspect of our lives today, can be explained as the replacement of human power by mechanization and the production processes becoming self-managed. Generally speaking, Industry 4.0 can be called the "internet of things". Industry 4.0, which includes advanced technologies, aims to facilitate human life and increase the quality of life, as well as the use of all these technologies in the industrial field.

In this study, the impact of Industry 4.0 applications on warehousing activities in the logistics sector is discussed. The aim of this thesis is to investigate the advantages and disadvantages of Industry 4.0 applications regarding storage activities. Working LC Waikiki Mağazacılık Hizmetleri Ticaret A.Ş. It was conducted using interview and observation techniques with the participants working within the organization. The collected data were analyzed with the description technique.

As a result of the research, it has been determined that Industry 4.0 applications provide efficient results on warehousing activities in retail logistics. Industry 4.0 applications have effects on warehousing activities such as efficiency, labor savings, decrease in error margin, customer satisfaction, stock control, inventory management, etc. It has provided positive results at many points.

Keywords: Retail, Logistics, Warehousing, Industry, Industry 4.0

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI	i
ETİK BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK, PERAKENDE VE DEPOLAMA KAVRAMLARI

1.1. Lojistik Kavramı ve Tarihçesi	1
1.1.1. Lojistiğin Önemi	2
1.1.2. Lojistik Faaliyetleri	3
Taşıma	4
Depolama	6
Envanter Yönetimi	8
Ambalajlama	9
Elleçleme	9
Sipariş Yönetimi.....	10
Talep Tahmini	10
Satın Alma.....	11
Sigortalama.....	11
Bilgi Akışı	12
Gümrükleme.....	12
Müşteri Hizmetleri	12
1.2. Perakende Kavramı	13
1.2.1. Perakende Türleri.....	14

Mağazasız Perakendecilik	14
Mağazalı Perakendecilik	15
1.2.2. Perakende Lojistiği	16
1.2.3. Perakende İşletmelerinin Tedarikçi Seçimi	17
1.3. Depolama Kavramı.....	17
1.3.1. Depo Çeşitleri	18
Geleneksel Depolar	19
Dağıtım Merkezleri	19
Toplama Merkezleri	19
Aktarma Merkezleri	19
Sipariş İşleme Merkezleri.....	20
Antrepolar.....	20
1.3.2. Depo Yönetimi Kavramı ve Süreçleri	20
Mal Kabul.....	21
Stoklama.....	21
Sipariş Toplama.....	22
Sevkiyat.....	22
1.3.3. Perakende Sektöründe Depolama Faaliyetleri	22
1.3.4. Türkiye’de Perakende Sektörü.....	23
2.1. Endüstri 4.0’ın Tanımı.....	24

İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0 VE PERAKENDECİLİK SEKTÖRÜNE YANSIMALARI

2.2. Endüstri Devrimlerinin Tarihsel Gelişimi	25
2.2.1. Birinci Sanayi Devrimi	27
2.2.2. İkinci Sanayi Devrimi (Endüstri 2.0).....	29
2.2.3. Üçüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 3.0).....	29
2.2.4. Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0)	30
2.2.5. Endüstri 4.0’ın Temel Bileşenleri	32
Siber Fiziksel Sistemler.....	32
Bulut Bilişim	33
Nesnelerin İnterneti	33

Akıllı Fabrikalar	34
Yapay Zekâ	35
Akıllı Robotlar.....	36
Yatay-Dikey Entegrasyon	36
Üç Boyutlu Yazıcılar.....	37
Büyük Veri	37
Siber Güvenlik.....	38
2.3. Perakende Sektöründe Endüstri 4.0 Uygulamaları.....	38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM PERAKENDE LOJİSTİĞİNDE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARININ DEPOLAMA FAALİYETLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	40
3.2. Araştırma Kapsamı ve Kısıtları	41
3.3. Araştırma Yöntemi	41
3.4. Araştırma Evreni ve Örneklemi.....	42
3.4.1. LC Waikiki Mağazacılık Hizmetleri A.Ş.	43
3.5. Veri Toplama Teknikleri	43
3.6. Geçerlilik ve Güvenirlik	44
3.7. Katılımcıların Seçilmesi	45
3.8. Araştırma Analizi	46

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Araştırma Bulguları	47
4.1.1. Mülakat Sorularına Verilen Cevaplara Ait Bulgular	47
4.1.2. Gözlem Tekniğine Ait Bulgular	54

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ VE ÖNERİLER

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	59
KAYNAKÇA	62
EKLER	i



SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BT	Bilgi Teknolojileri
BIST	Borsa İstanbul
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
GTAI	Alman İnternet ve Yatırım Ajansı
IoT	Internet of Things
LAN	Local Area Network
RFID	Radyo Frekans Tanımlama
3D	Üç Boyutlu

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	İnsani faktörler ile yapay zekânın farklılıkları	33
Tablo 2	Katılımcılara Ait Bilgiler	44
Tablo 3	Endüstri 4.0 Temasına İlişkin Tema-Alt Tema Tablosu	48
Tablo 4	Depolama Faaliyetleri Temasına İlişkin Tema-Alt Tema Tablosu	52



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Taşıma Türleri	5
Şekil 2	Depo İş Akışı	7
Şekil 3	Sanayi Devriminin Tarihsel Gelişimi	24
Şekil 4	James Watt'ın Buhar Makinesi	26
Şekil 5	Endüstri 4.0 Bileşenleri	29
Şekil 6	Ayrıştırma İşlemi Yapan Konveyör Hattı	56
Şekil 7	El Terminalleri ile Adresleme İşleminin Yapılması	57
Şekil 8	Kolilerin Taşındığı Konveyör Hattı	57
Şekil 9	Kolilerin Otonom Araçlar Yardımıyla Ambalajlanması	58
Şekil 10	Akıllı Depo Raflarını Gitmek için Bekletilen Koliler	58
Şekil 11	Akıllı Depoda Üzerinde Koliler Bulunan Paletlerin Raflara Yerleştirilmesi	59

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK, PERAKENDECİLİK VE DEPOLAMA KAVRAMLARI

1.1. Lojistik Kavramı ve Tarihçesi

Türk Dil Kurumu (TDK, 2023) lojistik kelimesinin tanımını “Kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, hizmetin ve bilgi akışının çıkış noktasından varış noktasına kadar taşınmasının etkili ve verimli bir biçimde planlanması ve uygulaması” olarak ifade etmiştir. Lojistik kelime kökeni itibariyle Latin Dilinde logic (mantık) ve static (istatistik) kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmiş olup, anlamı, mantıksal istatistiktir (Tekin, 2013: 13). Lojistik bünyesinde organizasyon, planlama, örgütleme, koordine etme vb. özellikler taşır. Lojistik, müşteri gereksinimlerine uygunluk sağlamak amacıyla hizmetler de dahil olmak üzere malların ve ilgili bilgilerin çıkış noktasından tüketim noktasına kadar verimli ve etkili bir şekilde taşınması ve depolanması için prosedürlerin planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesi sürecidir (Mangan and Lalwani, 2016: 9). Lojistik, malzeme yönetimi, bilgi, hizmet ve sermaye akışları için bir kurumsal planlama çerçevesi olarak sınıflandırılabilir (Best Logistics Guide, 2023).

Lojistiğin ortaya çıkışı tarihte Yunan ve Roma imparatorluklarına kadar gitmektedir. Yunan ve Roma imparatorlukları “Logistikas” isimlerini verdikleri subaylara kaynakların tedariği ve dağıtımı ile ilgili hizmetleri sağlama görevleri vermişlerdir. Bu görevin amacı buldukları askerlerin buldukları konumdan farklı veya bir ileri konuma verimli bir şekilde geçmelerini sağlamak amacıdır. Bu görev aynı zamanda düşman askerlerin ikmal yerlerini zarar vermesini engellemesini ve ikmal yerlerini korumayı da içermektedir. Lojistik tarihinin başlangıcı ve ortaya çıkma sebepleri günümüz lojistik sistemiyle ilişkilendirilebilecek nitelikte bir sistemin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır (Best Logistics Guide, 2023).

1900’lü yıllarda zaman ve mekânda fayda sağlamak amacıyla lojistik, yönetim stratejisi olarak tarım ürünlerinin dağıtımında kullanılmaya başlamıştır. Ardından 19. Yüzyılın ilk çeyreğinde Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa’da Fordist üretim sisteminin uygulanmaya başlaması ile birlikte hammadde, yarı mamul ve mamullerin tedariği, nakliyesi ve dağıtımı büyük önem taşımaya başlamıştır (Tutar, vd., 2009: 193).

1960 yıllarından sonra 2. Dünya Savaşı ardından işletme literatüründe geçmeye başlamış olup, endüstri de uygulanmaya başlanmıştır. 1990'lı yıllarda yaygınlaşmaya başlamış olsa da ilk olarak askeri literatürde adından söz edilen lojistik kavramı özellikle 1950 ve 1960'lı yıllarda II. Dünya Savaşı ardından Lojistik kavramı bir iş disiplini olarak tanıtılmaya başlanmış olup, 1980'lerden sonra teknolojik ve çevresel değişimlerle birlikte işletmeler açısından da önemli organizasyon halkası olmaya başlamıştır. 1990'lı yıllarda ise küreselleşme etkileri kendini göstermeye başlamış olmakla birlikte firmalar için ithalat ve ihracatın önemi artmaya başlamış ve ulaştırma hizmetlerine duyulan ihtiyaç çoğalmıştır. Bu noktada Günümüzde ise bütün organizasyonel faaliyetlerin en önemli parçalarından biri haline gelmiştir (Öktem, 2018: 52).

1.1.1. Lojistiğin Önemi

İşletmeler açısından bakıldığında zaman lojistik işletmelerin karlılığını arttırmakta ve tedarikçi ile müşteri arasında bir köprü olmaktadır. 1960'lı yıllara bakıldığında lojistik kavramları içindeki faaliyetler üretim sanayisinde önemini arttırmaya başlamış olup, bu faaliyetler arasında dağıtım özellikle ön plana çıkmıştır. Fakat hizmetlerin lojistik kavramıyla tümüyle entegre edilmesi 1990'lı yılları bulmuştur(Korucuk vd., 2015: 2).

Teknolojideki gelişmeler, bilgi erişiminin kolaylaşması, ürün çeşitliliği açısından işletmelerin pazarda benzerlik esnekliğinin artması gibi faktörler işletmelerin rekabette fark yaratmasının ve üstünlük sağlamanın güçleşmesine neden olmaktadır. Bu sebepten dolayı işletmeler tüketici gereksinimlerini hızlı, sistematik ve hatasız şekilde karşılayabildikleri takdirde rekabet gücü sağlamaktadır. Her geçen gün pazardaki rekabet ortamında lojistiğin önemi artmakta ve lojistik en önemli rekabet gücü faktörü durumuna gelmektedir(Gürdal, 2006: 7).

Lojistik ülke ekonomileri ve işletmeler açısından yarattıkları katma değerler ile hem sektörel olarak hem de gayrisafi milli hasıla içerisinde edindiği pay ile büyük önem arz etmektedir. Günümüzde bakıldığında çağdaş yönetim uygulamaları ve yaklaşımlarında öncelik müşteri odaklı olacak şekilde organize edilme başlamıştır. İşletmeler değer kavramını yeniden şekillendirerek süreçler de maksimum değeri almaya yönelik çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Bu noktadan bakıldığında lojistiğin işletmelere kattığı değer her

geçen gün artmakta olup, lojistik faaliyetlerin öneminin de aynı ölçüde öneminin arttığı görülmektedir (Kayabaşı, 2010: 85-86).

Şu an ki küresel ekonomi şartlarında dünyada güvenilir ve güçlü bir ekonomik sistemin oluşturulması için lojistik çerçeveye ihtiyaç vardır. Bunun sonucunda tüm üretim ve dağıtım prosedürleri etkili bir şekilde birbiriyle iç içe geçen gerekli teknikler ve teknoloji ile birlikte yeterli bir ulaşım sisteminin uygulanmasına ihtiyaç duyar. Geçtiğimiz yüzyıllarda yönetim ilkelerinin gelişimi ve teknolojik ilerlemeler, malların hareketinin verimliliğini, teslimat hızını, hizmet kalitesini ve kontrollü işletme maliyetlerini, ekipman ve enerji kullanımını iyileştirmiş olup, kaynak kullanımını daha verimli hale getirmiştir. Bunların sonucunda lojistik organizasyonların önemli bir kolu haline gelmiştir. Bu faktörlerin sonucu olarak doğrudan yatırımlar hızlıca artmış ve son zamanlarda lojistik, haberleşme, ulaşım ve kamu hizmetlerine yönelik yatırımların artış hızı önemli derecede yükselmiştir (Cuturela ve Manole, 2013: 194).

1.1.2. Lojistik Faaliyetleri

Dünyada hızlı gelişmekte olan rekabet ortamı ve yeni teknolojiler sonucu; hammadde, yarı mamul, mamul ve hizmetlerin çıkış noktasından başlayarak nihai tüketiciye ulaşana kadar ki süreçte maliyetin ve harcamaların en aza indirilmesi gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Bu gereksinime sunulabilecek en etkili çözüm iste lojistik faaliyetleridir (Gümüş, 2009: 98).

İşletmelerin lojistik faaliyetleri bu kadar önemsemesinin nedenleri şu şekilde sıralanabilir (Kobu, 2013: 229);

- Taşıma maliyetlerinin artmaya başlaması,
- Rekabetin hızla artması ve uluslararası pazardaki rekabet gücü isteği,
- Ürün verimliliğinde doyma noktasına gelinmesinden ve müşteri istediği anda istediği ürünü verme anlayışından kaynaklı işletmelerin maliyet düşürmeye yönelmesi
- İşletmelerin stoklama, tedarik ve malzeme gereksinim planlaması gibi sistemlerin yeniden tasarlamaya başlaması,

- Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte yenilenen sistemler, yazılımlar ve iletişimde yaşanan yeniliklere ayak uydurma isteği.

Lojistik faaliyetlerin amacı istenilen ürünü doğru zamanda, doğru yerde ve istenildiği şekilde en az maliyetle getirebilmektir. Bu amaç doğrultusunda lojistik faaliyetlerin işletmeye kazandıracacağı artılar şu şekildedir (Çevik ve Gülcan, 2011: 36);

- Dağıtım maliyetlerinin azalması,
- Üretim ve tüketim ahenginin arasındaki dengenin sağlanması,
- Fiyat istikrarına etkisi ve satışlara olumlu yönde etki etmesi,

Her lojistik faaliyetin birbirini artı veya eksi yönde etkileyebilecek kuvveti vardır. Lojistik faaliyetler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Taşıma

Taşıma bir nesnenin bir noktadan diğer bir noktaya fiziki olarak götürülmesi anlamına gelmektedir ve lojistik faaliyetlerin en önemli aşamalarından biridir (Tekin, 2013: 22).

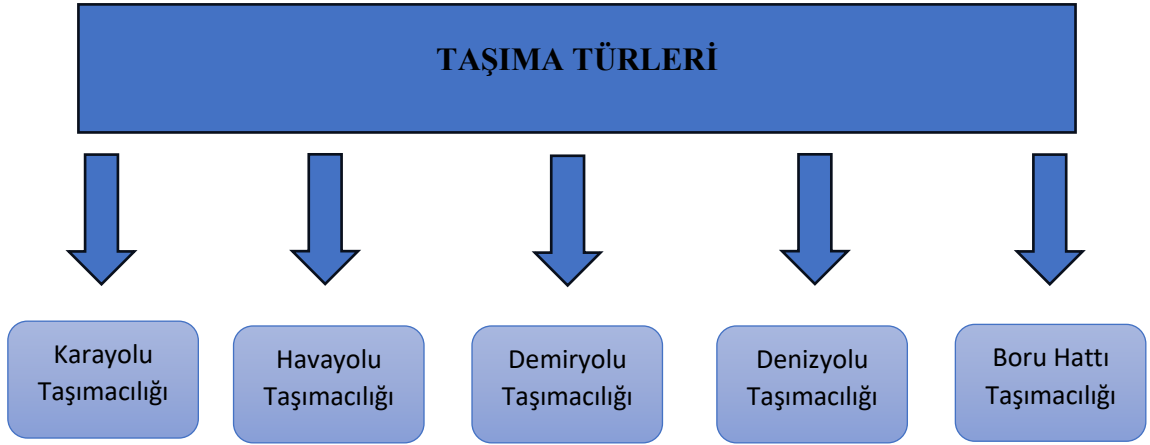
İyi bir taşıma sistemi olmadan işletmeler lojistik faaliyetler açısından avantajını ortaya koyamaz. Taşıma sisteminin iyi olması işletmeye lojistik verim sağlayabilir, hizmet kalitesini arttırabilir ve maliyetleri düşürebilir. İyi işleyen bir taşıma sisteminin verimli kullanılması rekabet ortamında işletmeye güç sağlar (Tseng vd., 2005: 1660).

Taşıma faaliyeti, lojistik faaliyetlerin en maliyetli ve en önemli parçasıdır. Taşımacılıkta en önemli şey maliyetin yanı sıra nakliye işlemlerinin verimliliğinin ve işlevselliğinin maksimum sağlanmasıdır. Ürünün bir noktadan alınıp başa bir noktaya götürülmesi ve depolanması işlevselliğe, Nakliye edilen malın güzergâh, hacim, cins vb. maliyet oluşturabilecek kalemlerin en az maliyete indirilmeye çalışılması ise verimliliğe örnek olarak gösterilebilir (Yılmaz, 2014: 21).

Diğer lojistik faaliyetlerinde verimli olması için taşıma faktörü çok önemlidir. Taşıma faaliyetleri diğer faaliyetleri şu şekilde etkileyebilir (Özmen, 2021: 13);

- Stok ihtiyacının belirlenmesinde taşıma türünün ve taşıma süresinin etkisi vardır.
- Taşıma türüne ve şekline göre ambalajlama yapılmaktadır.
- Taşıyıcının taşıma koşuluna göre belirlenen kurallar ve koşullar paketleme için değişebilir.
- Elleçleme ve elleçleme ekipmanları taşıma türüne göre değişim gösterebilir.
- İşletmenin bünyesinde bulundurduğu taşıma türleri müşterinin tercihlerini etkileyebilir.

Günümüzde teknolojinin getirdiği yeniliklerin yanı sıra ülkelerin gelişmişliklerinde önemli rol oynayan bir diğer hususta sağlam ulaşım ve altyapı sistemlerine sahip olmaktır. Ulaştırma ve altyapı sistemlerinin önemli noktalarından biri ise hangi taşıma türünün belirleneceğidir. Malın miktarı, türü, taşıma koşulları, teslim edileceği yer vb. durumlar göz önüne alındığında en verimli ve güvenli taşıma şeklinin belirlenmesi gerekmektedir (Kayabaşı, 2010: 100). Ulaştırmada kullanılabilecek taşıma şekilleri aşağıdaki Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1 Taşıma Türleri

Kaynak: Özmen, 2021: 14.

İşletmeler yapılan analizler doğrultusunda en uygun taşıma türünü seçebilir veya birkaç taşıma türünü kombine yaparak faaliyetini gerçekleştirebilir. Şekil 1.1'de bahsedilen taşıma türlerini aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Karayolu Taşımacılığı: Karayolu en yaygın taşıma türlerinden biridir ve taşımacılığı kapıdan kapıya taşımacılık yapılabilen tek taşımacılık türüdür. Denizyolu ve demiryoluna göre malların zarar görme riskinin daha az olmasından kaynaklı ve istenilen ürünün üretim noktasından tüketim noktasına ulaştırma imkanının daha hızlı ve fazla olmasından dolayı tercih edilmektedir (Kayabaşı, 2007: 67).

Havayolu Taşımacılığı: Genellikle teslim süresinin önemli olduğu, değerli ve formunu çabuk yitirebilecek ürünler için tercih edilir. Alıcıya kısa sürede ve güvenli olarak ürünü teslim edebilmenin yanı sıra taşıma kapasitesi sınırlı olduğu için diğer taşıma türlerine göre daha maliyetli olmaktadır (Takım ve Ersungur, 2015: 366).

Demiryolu Taşımacılığı: Demiryolu taşımacılığı düşük değerli, büyük tonajlı ve dökme yükler için tercih edilmektedir. Karayolundan daha ekonomiktir fakat coğrafi koşulların bazı noktalarda elverişsiz olması ve yeterli demiryolu altyapısına sahip ülkelerin az olması sebebiyle verimli bir taşıma süreci sağlanamamaktadır. Bu nedenle Demiryolu taşımacılığı ile yükler bir noktaya kadar götürülüp sonrasında farklı bir taşıma şekli ile devam edilmesi gerekmektedir. Günümüzde ülkeler yeşil lojistik uygulamaları kapsamında karbon salınımını ve trafiği azaltmak için hem de daha ekonomik olmasından ötürü karayolu taşımacılığını, demiryolu taşımacılığına kaydırmaya çalışmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015: 411-412).

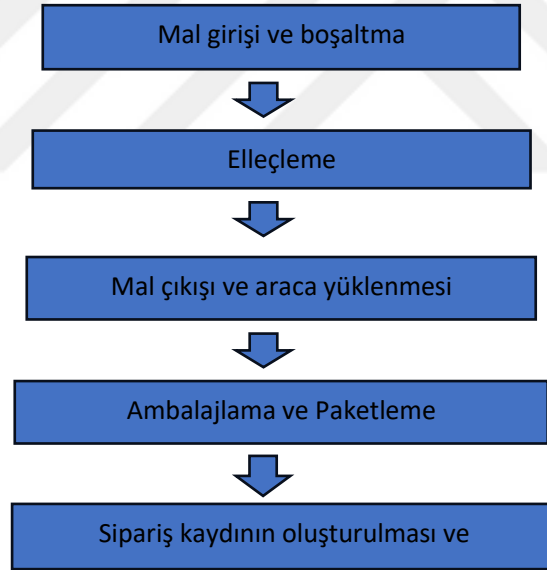
Denizyolu Taşımacılığı: Dünya’da çok tercih edilen taşımacılık türüdür. Hacim, ağırlık ve mesafe arttıkça kullanılabilecek en verimli ve en az maliyetli taşımacılık denizyolu taşımacılığıdır. Zaman ve hız faktörünün problem olmadığı ürünlerin taşınmasında daha çok kullanılır. Maliyetin düşük olması, büyük miktarlarda konteynerlenebilen çoğu malzemenin taşınabilmesi ve yüksek taşıma kapasitesinin olması diğer taşıma türlerine göre avantaj sağlamaktadır (Akay, 2016: 50-53).

Depolama

Depo; hammadde, yarı mamul ve mamullerin bekletildiği ve uygun koşullarda saklandığı işletme bünyesinde bulunan veya işletme tarafından kiralanan yerlerdir (Taşkın ve Durmaz 2012: 91). Depolama faaliyetlerinin temel amacı zamandan fayda sağlayarak

üretici veya tedarikçi ile müşteri arasındaki arz talep dengesini sağlamak, üretim ve taşıma maliyetlerini en aza indirmektir.

Lojistikte yaşanan gelişmeler, yapılan hizmetlerde süreklilik ihtiyacını doğurmuştur. Bu sürekliliğin devamlı olması dağıtım ağının ve işleyişin verimliliğiyle sağlanabilir. Depolamanın üreticiler, tedarikçiler ve perakendeciler açısından önemi çok büyüktür. Uluslararası ticaret açısından baktığımızda ise ithalat, ihracat ve gümrük süreçlerinde malların stoklandığı, güvenliğinin sağlandığı ve dağıtım için hazır halde bulunduğu alanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüze baktığımızda depolar ve malı istifleme ve ekonomik güvenliği sağlamanın yanı sıra malı özelliğine, müşterisine, sözleşme şartlarına göre sınıflandırma kalite kontrolden geçirme, ambalajlama, istifleme, stok kaydı tutma ve bilgi akışı sağlama gibi operasyonel süreçleri de bünyesinde barındırmaktadır (Çancı ve Erdal, 2003: 84-85).



Şekil 2 Depo İş Akışı

Kaynak: Taşkın ve Durmaz, 2012: 93.

Depolama faaliyetleri her ne kadar işletmeler için maliyet oluştursa da, müşterinin güvenini ve memnuniyetini kazanmak için ve pazardaki konumunu korumak için gereklidir. İşletmelerin depolamaya ihtiyaç duyması şu şekilde sıralanabilir (Sezgin, 2021: 20);

- Mevsimsel olarak taleplerin belirli ürünlerde artış yaşaması ve mevsimsel koşullar sonucunda hammadde, yarı mamul ve mamulün üretim için stokta bulundurulması,
- Fazla miktarda üretim yaparak birim başına düşen maliyeti azaltmak,
- Müşteriye olabildiğince ürünü çabuk tedarik etmek ve müşteri memnuniyetini sağlamak,
- Üretim için gereken hammadde ve yarı mamulün döviz kurundan etkilenmemek için yüksek miktarlarda alınarak fiyat sabitlemek için stok yapmak.

Stok bulundurmak işletmeler için ne kadar ek maliyet oluşturmuş olursa olsun yukarıda bulunan nedenlerden stoksuz üretim yapmaktan kaçınırlar bu yüzden işletmeler için depolama faaliyetleri stratejik bir önem taşımaktadır (Kabadayı, 2010).

Envanter Yönetimi

Envanteri üretime ve üretilene dolaylı veya dolaysız olarak bütün fiziksel varlıkların iştirak etmesi olarak tanımlayabiliriz. Başka bir şekilde açıklayacak olursak; üretilen veya dağıtım sisteminin içinde bulunan ve müşteriye gönderilmek için bir süre bekletilen mal miktarı diyebiliriz (Kayabaşı, 2007: 62).

Lojistik faaliyetler içerisinde envanter yönetimi önemli yere sahiptir. Depolama faaliyetlerinde üretim, yakın zamanda müşteriler tarafından oluşabilecek talep tahmini, ve taşıma faaliyetleri konusuna işletmeye veri sağlamaktadır (Atmaca, 2020: 17).

Envanter yönetiminin amacı hizmet akışının sürekliliğini sağlamak ve stok olarak tutulan ürünlerin talepler ile eşleştirilmesidir. Stok ve envanter yönetimi iyi yapıldığı takdirde işletme kârlılığı da artabilir. Bu kârlılık için yapılması gereken ise envanter maliyetlerinin düşürülüp, satışların artırılması ve stok sirkülasyonunun sağlanmasıdır (Özgüner, 2017: 44).

Gelecekteki talep miktarını tahmin etmek için en önemli faktörlerden biri envanter yönetimidir. Envanter yönetimi bir yandan talepteki ön görülemeyen dalgalanmayı azaltmayı ve işletmeye uygun bir müşteri hizmeti sunmayı amaçlar. Ayrıca stok girdi

çıktılarına göre planlama ve strateji yapar. İyi bir envanter yönetiminin lojistik faaliyetlere olumlu etkisi vardır. Bunun sebebi stok kontrolü ve koordinasyonunun yanı sıra tüm ağlarda tedarik seviyesini düşürülmesini ve stoklardaki israfın en aza indirilmesini sağlamasıdır. Stoklar talebi karşılamak için tutulduğu kanısı olsa da çoğu zaman da talebi canlandırmak için elde tutulmaktadır. (Kmieciak, 2022).

Ambalajlama

Ambalajlama bir ürünün taşınırken, satışını yaparken ve depolarken zarar görmemesi, fiziki durumunu koruması için ürünün giydirilmesidir. Ambalajlama, ürünün taşınmasını, geri dönüşümünü ve kullanımını kolaylaştırır. Ambalajlar kullanım alanlarına ve şekillerine göre ayrılır. Bunlar (Ambalaj Sanayicileri Derneği, 2023);

- Birincil Ambalaj (Satış Ambalajı): Birincil ambalajlama ürünün tüketiciye satılırken ürünü direk saran ambalajı ve gerekli olan diğer tamamlayıcı parçaları (etiket, kapak, içerik, vb.) kapsamaktadır.
- İkincil Ambalaj (Grup Ambalajı): İkincil ambalajlama satış bölümünde kolay taşıma ve ürünlerin gruplandırılması için (karton kutu, streç filmler, hava kabarcıklı naylonlar vb.) kullanılan ambalaj türüdür.
- Üçüncül Ambalaj (Nakliye Ambalajı): Taşıma esnasında oluşabilecek fiziki zararlardan ürünü korumak ve taşımanın kolaylaşmasını sağlamak için kullanılan ambalaj türüdür.
- Ambalajlanmış ürünün doğru etiketlenmesi gerekir. Etiket ürünün taşınması, elleçlenmesi, depolanması ve saklama koşulları açısından önemlidir ve yol göstericidir (Özdoğan, 2016: 20).

Elleçleme

Elleçleme bir malın fiziki özelliklerinin değiştirilmeden ve yitirilmeden bulunduğu noktadan başka bir noktaya insan gücü veya makineler (vinç, palet forklift vb.) yardımıyla taşıma işlemidir. Elleçleme faaliyeti malın taşınması, depolanması, araca veya taşınacak kaba yüklenmesi durumunda yapılan bir işlemdir. Bu işlem ürüne, süreçlere verimlilik ve

katma değer sağlamaz fakat elleçleme işlemleri sırasında yapılabilecek bir hata malın değer kaybı yaşamasına neden olabilir. Elleçlemede yapılan işlemler şu şekildedir (Koban ve Keser, 2011: 15);

- Ürün taşınması
- Ürünün içinde bulunduğu kabın tamiri, yaması, havalandırılması
- Eletme İşlemi
- Büyük kaplardan küçük kaplara aktarım yapılması
- Ürünlerin birleştirmesi, karıştırılması.

Sipariş Yönetimi

Sipariş yönetimi müşterinin sipariş vermesiyle başlayıp siparişin ulaştığını zamana kadar ki sürede gerçekleşen faaliyetlerin yönetilmesidir. İşletmeler stok, talep tahmini ve işletmenin performans değerlemesini sipariş döngüsüne göre tetkik etmektedir (Murphy ve Knemeyer, 2016: 113).

Sipariş yönetimi faaliyetleri müşterinin siparişi vermesi, siparişin gerekli birime ulaşması, planlama yapılması, siparişin hazırlanma aşaması ve teslim süreçlerini içermektedir (Kayabaşı, 2010: 99).

Bir firmanın lojistik faaliyetlerinde başarılı olması için en önemli anahtar sipariş yönetimidir. Verilen bir siparişin zamanında, doğru biçimde ve müşteriyi memnun edecek şekilde teslim edilmesi işletme için rekabet avantajı ve performans katkısı sağlayacaktır (Taşkın ve Durmaz, 2012: 86).

Talep Tahmini

Talep tahmini müşterilerin ileride talep edebileceği mal ve hizmet miktarının ön görülmeye çalışılmasıdır. Bu sayede üretime yön verilir ve üretim seviyesi oluşturulabilir (Arslankaya, 2019: 239).

İşletmelerin kısa, orta ve uzun vadeli hedeflerini gerçekleştirme konusunda talep tahmini çok büyük önem taşımaktadır. Çünkü işletmelerin temel hedefi müşterilerin arz ve taleplerini doğrultusunda üretim yapmak ve bunları pazarlamaktır. İşletmenin bu süreci sağlıklı devam ettirebilmesi için talep tahmini yapması ve buna bağlı olarak lojistik faaliyetlerini planlaması gerekmektedir. Talep tahmini sadece üretime değil, pazarlamaya, satış ve tutundurma stratejilerine, stok ve depolama faaliyetlerine kadar birçok alana etki etmektedir (Ergün ve Şahin, 2017: 472).

Satın Alma

Satın alma faaliyeti işletmelerin ihtiyacı olan mal ve hizmetleri belirli bir ücret karşılığında dışarıdan tedarik etmesidir.

Satın alma faaliyeti gerçekleştirilirken alınan mal veya hizmetin doğru şekilde kullanılabilir olması, istenilen kalitede olması, yüksek maliyette olmaması ve tedarikinin sürdürülebilir olması işletme açısından önemli bir faktördür. Bunun nedeni ise bahsedilen faktörlerin düzgün gerçekleşmesi işletmeler arası rekabet gücü sağlamaktadır. Satın alma faaliyetinin başarılı olmasıyla işletmeler maliyetlerine daha etkin hâkim olabilmekte, arz ve taleplerin sürekliliğini güvence altına almakta ve ürün kalitesini koruyabilmektedir (Çolak, 2019: 25).

Sigortalama

Sigorta kavramı ürünün taşınması sırasında olabilecek risklerin gerçekleşmesi sonucu oluşabilecek hasarın zarara uğrayacak kişinin tek başına zararı karşılaması yerine aynı riskler ile karşı karşıya kalabilecek kişiler ile zararın birlikte karşılanması olarak tanımlanabilir (Koban ve Keser, 2011).

Sigortalama faaliyeti taşıma sırasında oluşabilecek olumsuz bir durumda tarafları karşı karşıya getirmemek için yapılan ve tarafların şartlarını, yükümlülüklerini, sorumluluklarını belirten ve iki tarafın bu maddeleri kabul ettiğini beyan eden bir işlemdir. Olası bir durumda yaşanabilecek kayıp ve zararı en teminat altına almak işletmeler için son derece önem taşımaktadır (Gürtürk, 2021: 33).

Bilgi Akışı

Lojistikte malın hareketi ve yönetimi kadar bilgi akışı da çok önemlidir. Lojistik faaliyetlerin başarılı bir biçimde kullanılabilmesi için bilgi akışının doğru ve etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekir. Bütün faaliyetlerin koordine bir şekilde kullanılması için bilgi akışına ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde bilgi akışı teknolojiyle desteklenerek bilgisayar tabanlı bilgi teknolojilerini oluşturmaya başlamıştır (Karadeniz ve Başaran, 2014: 242).

Gümrükleme

Gümrük ülkeler arasındaki ticaretin gerçekleşebilmesi için konu olan ülkeye malın giriş çıkışının yapılabilmesi için işlemlerin yapıldığı noktadır. Gümrükler devlet tarafından kontrol altında tutulmaktadır ve yasal düzenlemelere tabiidir (Ekşioğlu, 2022: 11).

Lojistikte dış kaynak kullanımı faaliyetlerinden biri olan gümrükleme işlemlerinin hızlı, doğru ve etkin bir şekilde yapılması küresel rekabette güç sağlamaktadır (Süer ve Emre, 2019). İşletmeler tarafından gümrükleme işlemleri büyük önem arz etmektedir. Göz ardı edilen ve zamanında gerçekleşmeyen bir gümrükleme işlem sadece zamandan olumsuz yönde etkilenmenin yanı sıra işletmeler için prestij kaybına sebebiyet verebilir (Aker, 2011: 49).

Müşteri Hizmetleri

Müşteri memnuniyetini en yüksek düzeyde tutmak bütün sektörler gibi lojistik sektöründe de önemlidir. Müşteri hizmetleri talepleri karşılamak, herhangi bir sorunda müşteriye yardımcı olmak ve çözüm üretmek gibi faaliyetleri kapsamaktadır. İşletmenin performansının ve sürdürülebilirliğinin devam etmesi için müşteri memnuniyetine ihtiyacı vardır. Günümüzdeki modern lojistik anlayışına baktığımız zaman başarılı firmalar müşteri hizmetleri konusunda yüksek performans sergilemektedir. Çünkü bu anlayışta başarı müşteri tatmini üzerine kuruludur. Lojistiğin temel bileşenlerini oluşturan doğru ürünün,

doğru zamanda, doğru yerde, doğru Şekilde, uygun maliyetle tüketickiye ulaştırılması müşteri memnuniyetini ortaya koymaktadır. Bu da lojistik faaliyetlerde ne deli birleştirici bir güç olduğunu göstermektedir (Şahin, 2010: 22).

1.2. Perakende Kavramı

Perakende kavramı mal veya hizmetin üretim noktasından alınıp tüketickiye doğrudan ulaştırılmasıdır (Çatı ve Şahin, 2007: 130). Başka bir tanımlama ise, perakende üretilen bir ürünün işlendikten sonra veya mevcut durumu bozulmadan satışının tüketickiye yapılmasıdır (Öztürk, 2006: 69). Perakende kavramının işlevlerini Şu Şekilde sıralayabiliriz (Gürman, 2006: 5);

- Tüketicilerin istedikleri ve ihtiyaç duydukları ürünleri uygun fiyata, kolay ulaşılabilir durumda ve talep yarattırabilecek Şekilde bulundurmak
- Tüketicinin arz ve talepleri sonucunda talep tahmini ve sipariş özelliklerini oluşturduktan sonra üretici ile denge kurup üretimde tüketicinin isteğine ağırlık vermeyi sağlamak.
- Üretilen ürünler için yeni pazarlar oluşturmak ve yeni ürünler için tüketicide talep oluşturmak.
- Büyük ürünleri küçük parçalar haline getirmek veya başka parçalarla kombinleyip müşteriye farklılık yaratmak
- Satın alınan ürüne kredi ve taksitlendirme seçeneği oluşturularak tüketickiye ödeme kolaylığı sağlamak
- Satılan ürün için satış sonrası ürün garantisi sağlamak ve müşteri hizmetleri desteği vermek.

Türkiye’de perakendecilik kavramı 1970’lerde kendini göstermeye başlamış olup, 1980’lerde popülerlik kazanmaya başlamıştır. Perakendecilik dağıtım kanalının son zinciri olarak tanımlanabilir. Perakendeciler toptancılara göre daha kısa sürede ve daha küçük miktarda ürün hizmeti verirler. Üreticiden daha fazla tüketici ile yüz yüze geldikleri için tüketici taleplerini daha iyi ve verimli bir Şekilde takip eder ve bunları üreticiye yönlendirerek doğru üretim artışını destekler. Tüketicilerin perakendeci seçimini etkileyen faktörler Şu Şekildedir (Denizli, 2010: 11);

- Ulaşılabilirlik
- Güncellik ve ürün kalitesi
- Satıcı güvenilirliği
- Tüketicilere gösterilen değer
- Çeşitlilik
- Ödeme kolaylıkları, kampanya ve promosyonlar
- Satış sonrası hizmetler ve katma değer hizmetler.

TÜİK'in 2021 verilerine göre Türkiye'de bulunan 3,6 milyon işletmenin 815 bini perakende sektöründedir. Perakende sektörünün 2021 yılı cirosu 1.5 trilyondur ve bu rakam tüm sektörlerin toplam cirosunun %8,9'una denk gelmektedir. Bu veriler perakendeciliğin Türkiye ekonomisi açısından önemini vurgulamaktadır (Turkrating, 2023).

1.2.1. Perakende Türleri

Perakende türlerinde perakendecilerin faaliyet alanlarına ve kriterlerine göre mağazasız ve mağazalı perakendecilik olarak 2 ayrı şekilde sınıflandırma yapılmaktadır. Mağazalı perakendecilik bir mekân üzerinden fiilen yapılan satış işlemidir. Mağazasız perakendecilik ise tüketicinin bir mağazaya gitmesine gerek kalmadan satın alımını gerçekleştirmesidir. Perakende türlerinin tanımları şu şekildedir (Yıldız, 2008: 82);

Mağazasız Perakendecilik

Mağazasız perakendecilik tüketicinin bir fiilde bulunmadan satın alma işlemidir. Mağazasız perakendecilik kendi içinde doğrudan satış yöntemi ve doğrudan pazarlama olarak ikiye ayrılmaktadır.

Doğrudan Satış Yöntemi: Doğrudan satış yöntemi satıcının veya satış temsilcisinin ürün veya hizmeti müşteriye mağaza dışında tanıtıp satış yapmasıdır. Müşteri ile satış yapan kişinin yüz yüze olması sebebiyle etkileşimi yüksek bir satış yöntemidir (Kurşunluoğlu, 2009: 2178).

Doğrudan Pazarlama: Doğrudan pazarlama kitlesel pazarlamanın etkisini kaybetmesi ile daha çok ön plana çıkmaya başlamıştır. Tanım olarak baktığımızda mağaza veya satış kanalları kullanmadan ürün ve hizmetlerin direkt üreticiden tüketiciye satışı şeklinde tanımlanabilir. Doğrudan pazarlamanın kendine özgü kuralları ve stratejileri bulunmaktadır ve müşteri ile ikili iletişim kurulabilme faktörü, hedef kitlenin belirginliği doğrudan pazarlamayı diğer pazarlama çeşitlerinden ayıran en önemli unsurdur. Bununla birlikte doğrudan pazarlamada esneklik, yenilik, ulaşılabilirlik ve tutundurma stratejileri çok önemlidir (Göksu ve Adanacıoğlu, 2018: 210).

Mağazalı Perakendecilik

Mağazalı perakendecilik satıcının veya satış temsilcisinin, tüketiciye ürün veya hizmet satışını fiziki olarak gerçekleştirmesidir. Başka bir tanımla perakendecinin tüketiciye satış noktalarından ulaşmasıdır (Gürman, 2006: 17). Mağazalı perakendeciliğin alt başlıkları şu şekildedir;

Bağımsız Mağazalar: Mağazalar için bağımsızlık kavramı tamamen hukuki veya mülkiyet ile alakalı bir durumdur. Bağımsız mağazaların en önemli özelliği işletme sahibinin aynı zamanda işletme yöneticisi de olması ve yönetimin bağımsız olmasıdır. Bağımsız mağazalar daha çok esnafılık kavramıyla bağdaştırılabilir (Bayraktar, 2002: 56).

Birleşik Perakendeciler: Birleşik perakendeciler büyük perakendecilerle rekabet etmek için ortaya çıkmıştır. Amaçları zincirin halkası olan her mağazanın mali bağımsızlığına ilişmeden dağıtım kanallarındaki toptan ve perakende özellikleri bir araya toplamaktır. Büyük zincir mağazalar ve süpermarketlere karşıt olarak doğmuştur. Bütün mağazalara gidecek ürünlerin toptan alınması, fiyat performans şeklinde tüketiciye sunulması, iyi fiyat ve iyi kalite olacak şekilde alım kaynağının bulunması en belirgin özellikleridir (Gürman, 2006: 18).

Fabrika Satış Mağazası: Fabrika satış mağazaları ürettiği ürünlerin direk tüketiciye satış yapıldığı mağazalardır. Fabrika satış mağazalarının diğer çoğu satış mağazaları ve pazarlarına göre uygundur (Hathaway ve Hughes 2000: 3).

Zincir Mağazalar: Birden çok yerde faaliyet gösteren, genellikle bir merkez tarafından yönetilen, bütün mağazaların aynı görseleğe ve düzene sahip olduğu mağazalardır. Zincir mağazalar kurumsal yapılarından dolayı müşteriye daha çok tüketiciye daha çok güven vermektedir. Yaptıkları büyük alımlar sebebiyle genellikle tüketiciye toptan fiyatların bile altında fiyat sunmaktadır. Bu da tüketicilerin zincir marketleri tercih etmelerinin en büyük sebebidir (Çakmakçı, 2009: 77).

Perakendeci Kooperatifleri: Bağımsız mağazaların zincir mağazalar ile bağımsızlıklarını yitirmeden rekabet etme isteği ve zincir mağazalar gibi olma arzusu sonucunda perakendecilerin oluşturduğu kooperatiflere verilen addır. Bu şekilde bağımsız perakendecilerin maliyetleri düşer, ortak marka adı altında ürünlerini birlikte satma imkânı da yaratabilirler (Cemalcılar, 2001: 165).

Tüketim Kooperatifleri: Tüketim kooperatifleri tüketicilerin bir araya gelip oluşturduğu kooperatif türüdür. Gönüllü ve işbirlikçi yardım esasına dayanmaktadır. Amaç bir araya gelip temel gıda ve ihtiyaç malzemelerini ucuza temin edip tüketici ile de ucuza buluşturmadır. Tüketim kooperatiflerinin kâr amacı yoktur. Direk üreticiden alıp tüketiciye satışa sundukları için perakendecinin kârını ortadan kaldırmaktadırlar. Ayrıca tüketici kooperatifleri için devlet desteği de bulunmaktadır (Eken, 2010: 23).

Franchising: Franchise sistemi marka sahibinin veya sahiplerinin belli bir ücret karşılığında bayilik verme sistemidir. Franchise işletme sahibi olan perakendeci marka sahibine isim hakkını kullandığı için ödeme yapar ve malzemeleri marka sahibinden alması, satıştan pay vermesi gibi anlaşmalar yapabilirler. Burada için franchising sistemiyle hiç tanımadan veya ün yapmadan tanınmış ve marka güvenilirliği yaratmış bir ismi kullanıp pazarda avantaj sağlamaktır.

1.2.2. Perakende Lojistiği

Perakende lojistiği; ürünlerin bulunabilirliğini sağlamak amacıyla depolama, stoklama, taşıma, paketleme, bilgi akışı gibi süreçlerin hepsini tedarik zinciri ağını oluşturduğu üretici, tedarikçi ve dağıtıcı gibi kişilerle tümleşik olarak tüketici beklentilerini karşılamak, verimlilik sağlamak, planlamak ve süreci yönetmektir (Kalkan, 2022: 129).

Perakende ve lojistik kavramlarının ikisi de ürünün ulaşılabilirliği ile ilgilenmektedir. Perakende lojistiği ürünün üretim anından tüketiciyle buluşma anına kadar ki sürede bulunan bütün süreçlerin yönetimini kapsamaktadır ve bu süreç direk tüketiciyi etkilediği için büyük önem taşımaktadır. Perakende lojistiğinde genellikle işletmeler stok tutmadan siparişe göre çalışmayı tercih etmektedir. Çünkü perakende sektöründe yenilik ve sirkülasyon önemlidir. Perakende Lojistiğinde üretici ve satıcı için ortak amaç ulaşılabilirliği ve fiyat dengesini bir arada ortaya koymaktır ve bunu devamlı hale getirmektir. Tüketici için perakendecileri birbirinden ayıran temel fark ulaşılabilirlik ve fiyat performans dengesidir. Tüketici rakip işletmelerin ürünlerini fiyat karşılaştırmasını yaparak karar vermektedir (Sayın, 2015: 94).

1.2.3. Perakende İşletmelerinin Tedarikçi Seçimi

Tedarikçi seçim sürecince birçok faktör bulunmaktadır. Nilsson ve Host'un 1987 yılında yaptıkları çalışmanın sonucuna göre bu faktörleri on ana başlık olarak toplamışlardır. Bu başlıklar; Satış ve kârlılık, çeşitlilik, ekonomik durumlar, tedarikçinin özellikleri ve ürünü pazarlama şekli, rekabet stratejileri, dağıtım koşulları, taktikler ve ürün sunumları. Bu faktörler perakendecilerin tedarikçi seçimlerinde birçok nicel ve nitel açıdan önem belirtmektedir (Kazançoğlu ve Ada, 2010: 33).

1.3. Depolama Kavramı

Depo hammadde, yarı mamul ve mamullerin elleçlendiği, ambalajlandığı, istiflendiği yerdir. Shiau ve Lee için depo kavramı; ticari özellikteki malların stoklanması ve korunması istiflendikleri yerlerdir (Görçün, 2013:3). Depolama kavramı ise depolara stokların yapılması, ürünlerin yerleştirilmesi, istiflenmesi, ambalajlanması, korunması, taşınması, boşaltılması vb. işlemlerin planlanmasına verilen isimdir (Küçük, 2019: 99).

Lojistik faaliyetler içerisinde depolama fonksiyonu tedarik zincir ağının sirkülasyonu açısından çok önemlidir. Üretimin devamlılığı, müşteriye hızlı şekilde geri dönüş sağlanması depolama faaliyetlerinin önemini arttıran noktalardır. Tedarik zincirinin sadece bir aşamasında değil, birçok aşamasında depolama faaliyetlerini görmek

mümkündür. Hammaddenin işlenmesinden başlayıp tüketiciye kadar uzanan sürecin birçok noktasından depolama faaliyetleri söz konusudur. Pazardaki rekabet ortamının çok yoğun olması operasyonel faaliyetlerin ve dağıtım faaliyetlerinin sürekli gelişmesi ihtiyacını oluşturmuştur. Bu ihtiyaçta beraberinde yüksek performanslı depolara ihtiyaç duyulmasına sebebiyet vermiştir. Daha verimli envanter takibi, ürün çeşitliliğinin fazlalaşması ve müşteriye daha hızlı geri dönüş süreleri depolama operasyonlarının daha etkin ve başarılı yapılmasından kaynaklıdır (Görener, 2016: 5).

Etkin bir depolama operasyonlarında dikkat edilmesi gerekenler şunlardır (Küçük, 2019: 99);

- Ürünlere erişim kolaylığı
- Maliyet faaliyeti
- Depo içindeki araçların ve depo içi hareketlerin minimize edilmesi
- Depo içi trafik akışının dengelenmesi
- Yükleme ve boşaltma alanlarının sıralanması
- Depo ve ürün özelliklerine göre gerekli aydınlatma ve ısıtmanın sağlanması
- Depo içi alanın verimli kullanılması ve dağıtım esnekliği.

1.3.1. Depo Çeşitleri

İşleyiş özelliklerine kıyasla depolar kullanım ve amaçlarına göre altı ayrı şekilde sınıflandırılabilir bunlar (Arslan, 2019: 10);

- Geleneksel Depolar
- Dağıtım Merkezleri
- Toplama Merkezleri
- Aktarma Merkezleri
- Sipariş İşleme Merkezi
- Terminal Depolar

Geleneksel Depolar

Geleneksel depolar üretim yerinin ya da işletmelerin içinde veya yakınlarında bulunan depolardır. Genel olarak ürünlerin satış zamanına kadar stoklama amacıyla kaldığı yerdir. Ürün giriş sirkülasyonu düşüktür (Tanyaş ve Baskak, 2012: 3).

Dağıtım Merkezleri

Ürünlerin bekletildiği ve müşteri siparişine göre çıkarıldığı depolardır. Sürekli sevkiyat ve giriş çıkışlar olduğu için büyüktürler ve hızlı operasyona elverişli depolardır. Genelde perakendecilere destek için yapılmış depolardır. Bunun nedeni ise bu depoların temel amacının müşteri taleplerinin olabildiğince hızlı karşılanması ve yüksek hacimli stokların tutulabilmesidir (Şenocak, 2014: 38).

Toplama Merkezleri

Toplama Merkezleri tedarikçi ile üretici arasındaki hammadde vb. gibi satın alımlar için yapılan depolardır. Üreticinin farklı tedarikçilerden topladığı ürünleri tek bir depoda stoklama imkânı vardır. Genellikle tedarikçilere daha yakın depolardır. Stok giriş çıkış sirkülasyonu yüksektir fakat stok tutma miktarları düşüktür. Üreticiye nakliye açısından maliyet tasarrufu sağlar (Tanyaş ve Baskak, 2014: 3).

Aktarma Merkezleri

Aktarma merkezleri farklı taşıma modlarının kullanıldığı, ürünlerin veya kargo paketlerinin stoğa alınmadan kısa bir zaman için kaldığı depo türüdür. Farklı bölgelerden gelen ürünler aktarma merkezinde birleştirilir ve aktarma merkezinin bağlı bölgeye olduğu dağıtım işlemi gerçekleştirilir. Aktarma merkezlerinin en etkin kullanım alanı daha çok kargo firmalarıdır (Arslan, 2019: 11).

Sipariş İşleme Merkezleri

Sipariş işleme merkezleri daha çok internet üzerinden satış gerçekleştiren firmaların kullandığı depolardır. Müşteriden gelen ürün siparişlerine göre sipariş işleme merkezlerinde toplama, paketleme vb. işlemler yapılır ve kargo veya taşıma firması ile müşteriye gönderilir (Yıldız, 2020: 40).

Antrepolar

Antrepolar ülkenin siyasi sınırları içinde fakat gümrük sınırlarının dışında bulunan ve depo görevi gören yerlere verilen isimdir. Antrepolarda depolanan ürünlerden gümrük vergisi alınmamaktadır. Konu ürün antrepoya alındıktan sonra ithalat ve ihracat işlemleri için gümrük idarelerine başvurulur gerekli başvurular ve vergi ödemeleri yerine getirildikten sonra ürünlerin gümrükleme işlemleri gerçekleştirilir. Antrepolar ürünün taşıma kolaylığının sağlanması amacıyla gümrük idarelerinin yakınında bulunur. Genel ve özel olmak üzere iki çeşit antrepo çeşidi vardır. Genel antrepolar herkes tarafından kullanılan ve çeşitli işletmelerin ürünlerinin bir arada bulunduğu antrepolardır. Özel antrepolar ise sadece antrepo işletmecisine ait ürünlerin istiflendiği antrepolardır (Arslandere ve Sayın, 2020: 75).

1.3.2. Depo Yönetimi Kavramı ve Süreçleri

Depo yönetimi kavramı ürünlerin takibi, elleçlenmesi, istiflenmesi, sipariş süreçleri gibi faaliyetlerin koordinasyonunu içermektedir. Depoda gerçekleştirilen mal kabul sürecinin ardından hammadde, mamul ve yarı mamullerin organize bir şekilde operasyonel faaliyetlerinin lojistik bilgi sistemlerinin de yardımı ile gerçekleştirilmesi depo yönetiminin temel amacıdır. Etkin bir depo yönetimi teknolojinin de yardımı ile faaliyetlere, ürün ve hizmetlere rekabet ve katma değer sağlamaktadır (Çelik ve Yelkikalan, 2021: 662).

Depolama yönetimindeki asıl nokta depo alanından tam yararlanılacak şekilde planlama yapmaktır. Depolama faaliyetlerinin maksimum verim alınacak şekilde gerçekleştirilebilmesi için (Küçük, 2011: 78);

- Benzer özelliklere sahip ürünlerin aynı yerde kategorize edilmesi,
- Şekil ve yapılarına göre gruplandırılma yapılması,
- Ürün depolarının oluşturulması ve esnek depolama yapılması,
- İstifleme ve boşaltma faaliyetlerinin birbirlerine engel olmaması gerekir.

Depo yönetim süreçleri mal kabul, stoklama, sipariş toplama ve sevkiyat işlemleri şeklinde sıralanabilir. Bu faaliyetlerin basit gözükse de aslında önemli olmasının sebebi bir süre sonra hizmet kalitesinin ve maliyetlerin sürekli denge değiştirmesinden kaynaklı sürekli bir kontrol ve güncelleme getirilerek süreçleri daha verimli hale getirmeyi amaçlamasıdır. Bu konu hakkında Hompel ve Schmidt değişen dengelerin yarattığı karmaşanın nedenlerini şu şekilde sıralamaktadır (Çelik ve Yelkikalan, 2021: 662):

- Mal kabul sürecinin doğru şekilde planlanamaması ve mal kabul zamanlarının düzensiz olması
- Güncel teknoloji gereksinimi ve ürün çeşidine göre elleçleme, istifleme, depolama vb işlemlerin kategorize edilmesi
- Sipariş süreçlerinin ve ürün çeşitliliğinin sürekli değişmesi.

Mal Kabul

Mal kabul işlemi depo faaliyetlerinin ilk aşamasıdır. Depoya gelen ürünler gerekli evrak kontrolleri yapıldıktan sonra mal kabulü gerçekleşir ve ürünler boşaltma alanına alınır. Burada ilgili personelin kalite kontrol işlemi başarıyla gerçekleştikten sonra ürünlerin stok kayıtlarına işlenmesi gerçekleştirilir ve gerekli elleçleme ve istifleme işlemleri yapılır (Tanyeli, 2021: 17).

Stoklama

Stoklama süreci mal kabulün sürecinin hemen ardından gerçekleştirilen süreçtir. Bu süreçte ürünler cinsine, özelliklerine ve sevk şekline göre kategorize edilir. Depolama alanları ayırım bölgesi ve ileri bölge olarak ikiye ayrılmaktadır. En verimli şekilde ürünlerin depolanmasını sağlayan ayırım bölgesinde rezerv ve palet sistemiyle depolama

gerçekleştirilmektedir. İleri bölge ise stoklanan ürünün depo personeli tarafından kolayca ulaşabilecek, müşterinin siparişlerine göre düzenlenen ve hızlı bir şekilde ve taşıma işleminin gerçekleştirilebileceği bölgedir. Bu bölgede raf sistemi kullanılmaktadır (Yükseksoy, 2022: 60).

Sipariş Toplama

Müşteriden gelen sipariş doğrultusunda istenilen ürünün stok kontrolü yapılır ve eğer stokta gözükiyorsa depoda bulunduğu konumdan alınıp toplama noktasına getirilir. Bu işleme sipariş toplama işlemi adı verilmektedir. Depolarda gerçekleştirilen sipariş toplama işlemi depolama faaliyetlerinin yaklaşık %55-%60'ını kapsamaktadır. Ürünler toplamana noktasına getirildikten sonra sevkiyat işlemi için hazırlar başlar (Yükseksoy, 2022: 61).

Sevkiyat

Sevkiyat depo faaliyetlerinin son işlemidir. Siparişi alınan ve elleçlenmesi, ambalajlanması gerçekleştirilen ürünler sevkiyat için gerekli araca alınır ve konu ürün/ürünlerin depo stoğundan çıkarılma işlemi gerçekleştirilir. Sevk aşamasının temel amacı istenilen ürünü doğru ve hızlı bir şekilde gerekli belgeler ile müşteriye ulaştırmaktır.

1.3.3. Perakende Sektöründe Depolama Faaliyetleri

Perakende sektöründe depolama faaliyetleri en önemli hizmet araçları arasında yer almaktadır. Perakendecilikte depolama faaliyeti ürünü uzun süreli saklama değil, ürün akışını sürdürme faaliyeti üzerinde durmaktadır. Müşteri ve mağaza taleplerine hızlı bir şekilde zamanında cevap vermek bu sektördeki en belirgin amaçlardan biridir (Bulunmaz, 2004: 88).

Perakende depolama aşamaları ürün kabul, ürünlerin sipariş toplama alanına getirilmesi, sipariş toplama, adresleme, ambalajlama ve çıkış zamanına göre rafa yerleştirilmesi olarak sayılabilir. Mağazalar stok durumuna göre ve müşteri taleplerine

günlük talep oluşturur ve bunu bağılı olduğu merkez depoya iletir. Merkez depoya ulaşan talepler için sipariş hazırlama süreci başlatılır. (Saleheen, vd., 2014: 66).

1.3.4. Türkiye’de Perakende Sektörü

Dünya’da çağdaş anlamda 40-50 yıldır kendini gösteren ve Türkiye’de ise 60’lı yıllarda kapalı çarşı ile perakendecilik kavramı oturmaya başlamış, 1990’lu yıllarda ise parlamaya başlamıştır (KTO, 2016: 8). 2005 yılında ise ülkede Bim, A101, Şok gibi marketlerin açılması ile birlikte şu an ki perakende sektörünün büyüklüğünün ve hacminin temelleri atılmıştır. BIST’te kayıtlı olarak faaliyetlerini sürdüren perakende firmalarının %7’si gıda, %2’si hazır giyim, %2’si petrol ve %1’i elektronik olarak faaliyet göstermektedir (İtik, 2021: 2776).

Perakende sektörü Türkiye için önemli bir sektördür. 2022 TÜİK verilerine göre gayrisafi yurtiçi hasıladan perakende sektörü %13,5 ile ikinci sıradan pay almıştır ve %9,5 oranında büyüme göstermiştir (Turkrating, 2022).

İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0 VE PERAKENDE SEKTÖRÜNE YANSIMALARI

2.1. Endüstri 4.0'ın Tanımı

Adından İlk kez Alman Ticaret ve Yatırım Ajansı (GTAI) tarafından 2011 Hannover fuarında bahsedilen Endüstri 4.0, günümüzdeki teknolojik gelişmelerin endüstride de dijital dönüşüme yol açması olarak bahsedilmiştir (Olsen ve Tomlin, 2020: 113). Mrugalska ve Wyrwicka'ya göre Endüstri 4.0 fiziksel güç ile kontrol edilen makine ve cihazların, hata oranı daha düşük, daha verimli, daha iyi tahminleri oluşturulabilmesi için kullanılması planlanan ağa ve yazılımlara entegre olmasıdır (Yıldız, 2018: 548). Başka bir tanıma baktığımızda ise Endüstri 4.0 insan gücünün yerini makineleşmenin alması ve üretim süreçlerinin kendi kendine yönetilebilmesi durumuna gelmesi olarak açıklanabilir. Endüstri 4.0 genel olarak bakıldığında “nesnelerin interneti” olarak adlandırılabilir. (Bulut ve Akçacı, 2017: 53).

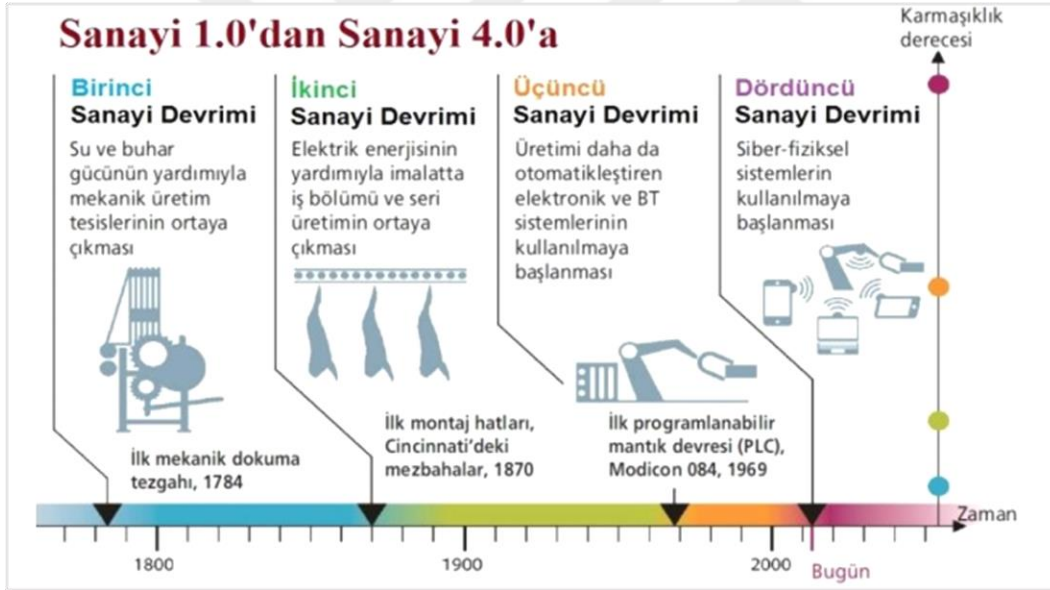
Endüstriyel devrimlerin başlamasından bu yana sürekli gelişen teknolojiler, endüstriyel devrimin bu noktaya gelmesini sağlamıştır. Endüstriyel üretimde bir paradigma olacağı düşünülen endüstri 4.0, üretim vizyonu, verimli ve modüler üretim sistemleri ile ürünlerin kendi üretim süreçlerini planlamayı mümkün hale getireceği düşünülmektedir (Lasi, vd., 2014: 239).

Henüz tam olarak hayata geçirilmemiş olan fakat her geçen gün Endüstri 4.0 ile ilgili gelecekteki gerçekleştirilmesi istenen planlar için zemin hazırlanmaktadır. Üçüncü sanayi devriminin önemli faktörleri olan bilgisayarlar, ağlar, donanımlar ve yazılımlar gibi teknolojik unsurların hızlı bir şekilde gelişmesi önceki sanayi devrimlerinde olduğu ekonomiyi ve toplumu dönüşüme uğratmış ve bir sonraki sanayi devrimi için zemin hazırlamıştır. Otomasyonun ve bilgi sistemlerinin de gelişmesi ile birlikte artık siber fiziksel sistemlerin kullanılması, üretim araçlarının ve otomasyon sistemlerinin geliştirilmesi, verilerin analiz edilip yeni parametreler belirlendikten sonra maliyeti düşük kalitesi yüksek ürünler ve hizmetlerin elde edilmesi Endüstri 4.0'ın ortaya bu denli güçlü çıkmasının nedenlerinden olmuştur (Özsoylu, 2017: 46).

2.2. Endüstri Devrimlerinin Tarihsel Gelişimi

İnsanlık tarihi boyunca toplumlar sürekli değişim yaşamış ve sürekli gelişme kaydederek değişmeye devam etmiştir. Kültürel, ekonomi, teknoloji gibi değişimlerin genellikle başlıca sebepleri göçler, savaşlar, salgınlar, küresel krizler vb. olmuştur. Bu sebepler nüfus kaybına neden olsa toplumların yaşamlarını idame ettirebilmelerinin yanı sıra refah içinde yaşayabilmeleri adına atılan büyük adımları da beraberinde getirmiştir. Sanayi devrimleri bu adımların en önemlilerinden biri olmaktadır (Tan, 2020: 23).

Bütün sanayi devrimleri bir önceki devrimin üstüne koyarak ve geliştirilerek ilerleme kaydetmiştir. Sanayi devrimlerinin tarihsel gelişimi aşağıdaki grafikte yer almaktadır.



Şekil 3 Sanayi Devriminin Tarihsel Gelişimi

Kaynak: Genç, 2018: 237.

Sanayi devriminin başlangıcı olan birinci sanayi devrimi James Watt'ın 1765 yılında geliştirmiş olduğu buhar makinesinin fabrikalarda kullanılmaya başlanmasıyla birlikte tarım ekonomisinden sanayi ekonomisine geçiş yapılmaya başlanmış olup endüstriyel devrim başlamıştır. Bu devrimin başlaması ile birlikte iş gücünün artırılması ve makineleşme ihtiyacının ortaya çıkması artık küçük üretim atölyelerinin ve aile

şirketlerinin yerini fabrikalara bırakması ve üretimlerin artık fabrikalarda yapılması gerektiği sonucunu doğurmuştur. Buhar makinesinin bulunması ile ayrıca araba, uçak, motor, buharlı gemiler vb. teknolojik yenilikler ortaya çıkmıştır (Taş, 2018: 1821).

Bazı kaynaklarda Teknoloji Devrimi ismiyle de geçen ikinci sanayi devrimi 19. yüzyılın ortalarında ortaya çıkmıştır. İkinci sanayi devriminde güç kaynağı buhar olan makinelerden gaz, elektrik gibi yeni enerji kaynakları ile çalıştırılabilen makinelere geçiş ve Henry Ford'un icat ettiği ve kendi ismini verdiği Ford seri üretim bandı ile seri üretime geçilmesi bu devrimin en bilindik yeniliğidir (Gündoğdu, 2023: 23).

Üçüncü sanayi devriminin teknolojinin artık hayatımıza entegre olduğu bilgisayar teknolojilerinin kullanılarak üretim yapıldığı devrim olarak karşımıza çıkmaktadır. Üçüncü sanayi devriminde artık bilgisayarlar ve makineler küçültülmeye başlatılmış, bilgisayarlar artık ofislerde ve evlerde kullanılmaya başlanmıştır. Programlar geliştirilerek üretimde otomasyon sistemlerine geçilmiştir. Üçüncü sanayi devriminde artık teknoloji firmaları ortaya çıkmıştır. İnterneti kişisel kullanıma mümkün hale getiren LAN (Local Area Network) adı verilen Yerel Alan Şebekeleri kurulmuş olup, haberleşmelerde e-posta kullanımı, cep telefonları gibi yenilikleri beraberinde getirmiştir. Genel olarak baktığımızda üçüncü sanayi devriminde çoğu gelişmeler teknoloji üzerinde yaşanmıştır ve şu an içinde bulunduğumuz dördüncü sanayi devrimi yani Endüstri 4.0'in temellerini oluşturmuştur. Üçüncü sanayi devriminin sonlarında ise insan gücüne olan ihtiyacı aza indiren akıllı cihazlar ile robotik sektöründe gelişmeler olmuştur. Bilgisayarların ve otonom cihazlarının etkinliği artırılmış ve üretimde daha fazla etkinlik sağlanmıştır (Oflaz, 2019: 18).

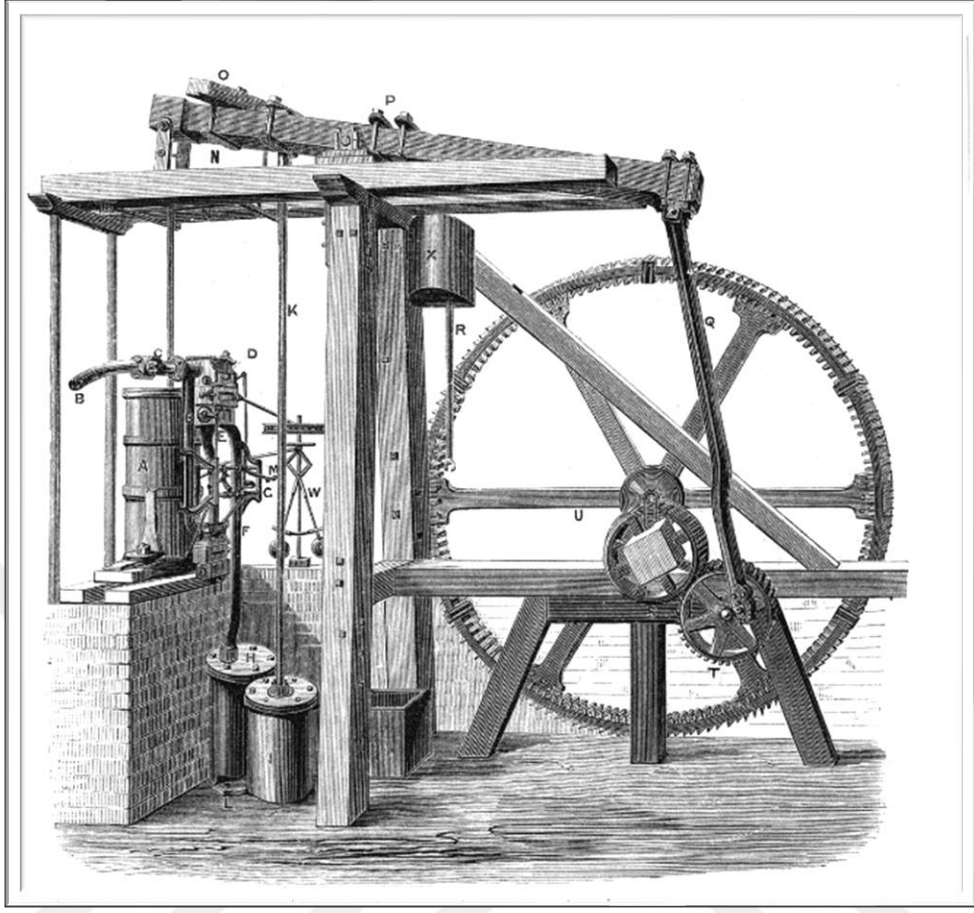
21. yüzyılda teknolojinin gelişmesi ve teknolojinin her alanın artık vazgeçilmez bir parçası olmasıyla birlikte artık dördüncü sanayi devrimi diğer adıyla Endüstri 4.0 başlamıştır. Endüstri 4.0'in en büyük etkileri artık makinelerin kendi kendine insan gücüne ihtiyaç duymadan çalışması, olası hata tespitlerini kendileri yapması, üretim yapması ve bu sanayi devriminin en bilindik adıyla 'Nesnelerin İnterneti' olarak adlandırılan yeni üretim sistemlerinin oluşturulmasıdır. Dördüncü sanayi devriminde insan gücüne olan ihtiyaç neredeyse ortadan kaldırılmıştır. Yapay zekâ sistemleri ön plana çıkmıştır. Bu teknolojiler

sadece fabrikalar ve üretim sistemlerinde değil artık hayatımızın her noktasında karşımıza çıkmaktadır (Taş, 2018: 1822).

2.2.1. Birinci Sanayi Devrimi

İlk sanayi devrimi kavramı Fransız bir mucit olan Louis-Guillaume Otto'nun yazdığı bir mektupta geçmiştir. Mektubun içeriği Fransa'nın artık endüstriyel rekabete girdiğiyle alakalıdır. Sanayi devrimi aslında ilk başta Fransa'da konuşulmaya başlanmıştır fakat Birleşik Krallık 1800'lü yılların başında geliştirdiği teknolojiler ve kazandığı sürat ile birlikte sanayi devriminin başlangıcının yaşandığı ülke olmuştur (Özdoğan, 2017: 14).

James Watt'ın 1765 yılında buhar makinesini icat etmesi birinci sanayi devriminin başlangıcı olarak kabul görmüştür (Bulut, 2017: 52). Sanayi devriminden önce Avrupa'da halkın %90'ı fakir ve köylerde yaşamaktaydı. Zenginlik büyük toprak sahibi asillere özgü bir kavramdı. 1750'li yıllarda İngiltere ihracat kapsamında en büyük ülkeydi fakat üretim miktarı ve hızı yeterli gelmemekteydi. Üretim köylerdeki aileler ve kentlerdeki zanaatkarlar tarafından yapılmaktaydı ama talepler karşılanamıyordu. Buharlı makine icat edildikten sonra fabrikalar kuruldu ve kol gücüne duyulan ihtiyacın yerini buharlı makineler aldı. Üretim arttığı için daha makul fiyatlarla yüksek kaliteli tekstil ürünleri İngiltere'den ihraç edilmeye başladı (Akbulut, 2011: 1).



Şekil 4 James Watt'ın Buhar Makinesi

Kaynak: (Kaplan, 2019).

Hammadde ihtiyacının karşılanması, ihracat hızının arttırmak istenmesi ve pazarda daha etkin olma isteği İngiltere'nin demiryolunda gelişmesinde de önemli rol oynamıştır. Buharlı makinelerin trenlerde kullanılmaya başlanmasının ardından ihracatlar, mal tedarikleri uzak ülkelere ulaşım konusunda imkân sağlamış ve malların taşıma sırasındaki güvenliğini arttırmıştır (Bolat, 2019: 5).

1750-1760 yıllarında demiryollarındaki gelişmelerin başlamasıyla yol kateden, diğer icatlarla birlikte üretimin yaygınlaşması ve diğer sektörlerde de uygulanmaya başlaması ile artık buluşlar konusunda çok yoğun gelişmelerin yaşandığı bir süreç başlamıştır (Kuvancı, 2021: 6).

2.2.2. İkinci Sanayi Devrimi (Endüstri 2.0)

İkinci sanayi devrimi 1870 yılında başlayıp doğu bloğunun çöktüğü yıl olan 1989 yılına kadar devam etmiştir. İkinci sanayi devriminde önemi ortaya çıkan petrol endüstri ve ulaşımda kullanılmaya başlamıştır. (Bulut ve Akçacı, 2017: 52).

Yaşanan gelişmelerden dolayı ikinci sanayi devrimi “Teknoloji Devrimi” veya “Fordizm” olarak isimlendirilmektedir. Bu dönemin öne çıkan noktaları elektrik ile birlikte seri üretim hatlarına geçiş, çelik ve petroldür. Ayrıca gazete, telefon, daktilo, telgraf, radyo ve ulaşımdan kentleşmeye kadar birçok gelişme yaşanmıştır. İkinci sanayi devriminde ön plana çıkan bileşenler demiryolu kullanımını daha çok efektif hale getirmiş özellikle bu durum birinci dünya savaşındaki ülkeler için savaş lojistiği konusunda büyük fayda sağlamıştır (Bolat, 2019: 8).

İkinci sanayi devrimine damgasını vuran Henry Ford’un 1914 yılında geliştirdiği fordist üretim sistemi ile hareketli üretim bantları ile seri üretim başlamış ve üretim miktarlarında ciddi oranda artış olduğu görülmüştür. Bu sistem ile istihdam oluşturulmuş ve tüketim değişiklikleri olmuştur. Tüketim düzeyinde yaşanan bu değişiklikler diğer sektörleri de harekete geçirmiştir ve bu dönem endüstrinin gelişmesinde çok büyük bir rol oynamıştır (Özdemir, 2012: 12).

2.2.3. Üçüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 3.0)

1970’li yıllarda Japonya ve Amerika’da dijital gelişmeler ile başlayan üçüncü sanayi devrimi birinci ve ikinci sanayi devrimi gibi enerji ile alakalı değil teknolojik, dijitalleşme, iletişim, elektronik ile alakalı olmuştur (Natta, 2019: 9).

Üçüncü sanayi devriminde endüstriyel robotlar ve diğer teknolojilerin üretime entegre edilmesiyle birlikte üretimde otomasyon sistemleri geliştirilmiştir. Bu gelişmeler işçilerin sahip olduğu becerileri ve niteliklerinde değişime yol açmıştır. Bu dönemde üretimler elektronik ve mekanik teknolojiler ile değil dijital teknolojiler ile yapılmaya başlamıştır. Bu devrimin ön plana çıkan yönleri bilgi işlem, mikroçipler, internet, dijital haberleşmedir. Siber-fiziksel sistemler ile nesnelere iletişime geçmeye başlanması da

dördüncü sanayi devriminin temelini oluşturmaya başlamış ve bu dördüncü sanayi devriminin gelişini haberini vermiştir (Koca, 2020: 4540).

Bu dönemdeki değişimler ve teknolojiler bilgi toplumunu oluşturmuştur. İkinci Sanayi devrimindeki seri üretim yerini esnek üretime bırakmıştır. Otonom makineler ve dijitalleşme sayesinde işgücü ihtiyacı azalmıştır. Bu sayede hatalar minimum düzeye indirilmiştir (Cerit, 2022: 26).

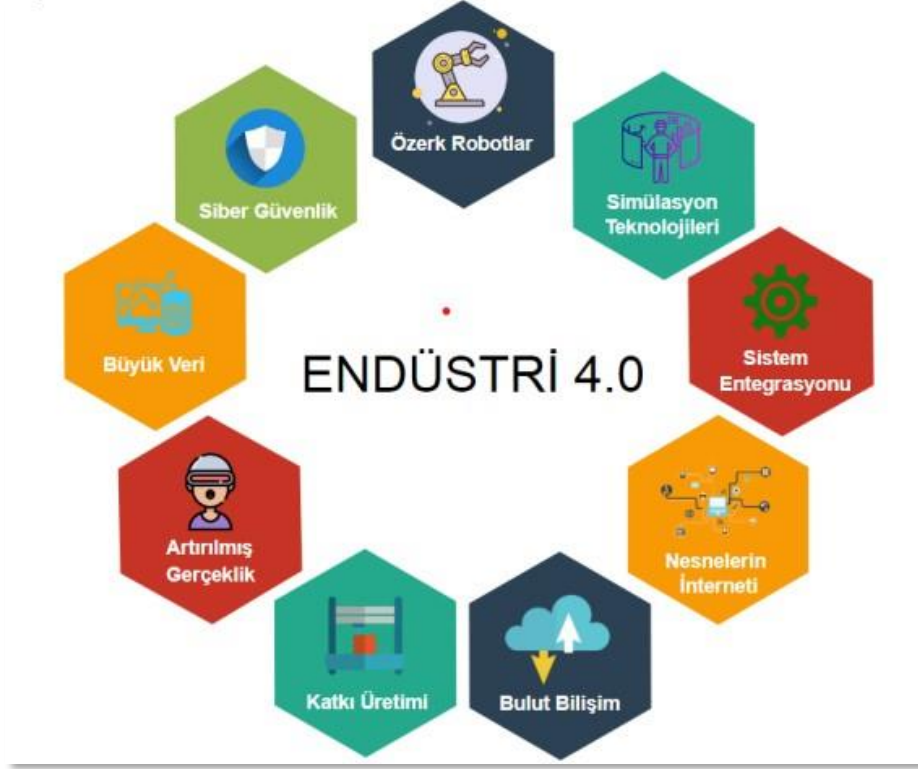
Üçüncü sanayi devriminin üretim süreçlerinde kullanılmaya başlaması ile daha pratik, küçük ve efektif ürünler gündelik hayatımızda da yerini almıştır. Üretim süreçlerinde uygulanan teknolojik ve dijital gelişmeler gündelik hayata ve kişisel yaşam alanlarına uygulanarak fiziksel güce ihtiyaç duyulan gereksinim ortadan kalkmaya başlamıştır. Bu dönem önceki dönemlerde klasik olarak adlandırdığımız sermaye, işgücü, fiziksel güç ihtiyacı vb. üretim faktörlerini bilgi ve teknoloji faktörleriyle değiştirmiştir (Davutoğlu, 2020: 180).

2.2.4. Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0)

Siber-fiziksel teknolojilerin kullanılmasının temelini oluşturduğu ve sanayi devrimlerinin son halkası olan dördüncü sanayi devrimi veya modern adıyla endüstri 4.0, ilk kez 2011 yılında Almanya'da yapılan Hannover Fuarı'nda adını duyurmuştur (Durmuş, 2019: 3). Nesnelerin interneti, yapay zekâ, bulut bilişim teknolojisi, akıllı fabrikalar, üç boyutlu yazıcılar, büyük veri gibi kavramları içeren Endüstri 4.0 klasik üretim anlayışından esnek üretim anlayışına geçiş olarak tarif edilebilir. Endüstri 4.0'ı oluşturan kavramlar siber-fiziksel olarak adlandırılmaktadır (Kabaklarlı ve Atasoy, 2016: 1).

21. Yüzyılda yaşana teknolojiler, hızlı tüketim ve müşteri beklentilerinin artması, ürünlerin yaşam süresinin kısalması gibi nedenler üretim, depolama ve dağıtım konusunda zorlukları beraberinde getirmiştir. Kaynak kullanımındaki uygulamaların sürdürülebilirliğinin sağlanamaması, üretime sınırlılık getirmeye başlamıştır. Endüstri 4.0 ile bu sınırlılığın ortadan kaldırılması planlanmaktadır. Bu devrimin özü kendi kendini planlayan ve düzenleyen üretim sistemlerinin geliştirilmesi, bu sistemlerin ağ

bağlantılarıyla desteklenmesi ve akıllı sistemlerin oluşturulmasıdır. Bu akıllı sistemler makineler, ekipmanlar ve insanlar arası iletişimi sağlayacaktır. Bununla birlikte üretimde maliyetin minimize edilmesi, kaynak verimliliğinin sürdürülmesi, optimizasyonun sağlanması ve esnek üretim anlayışının ortaya çıkması bu devrimin getireceği beklentilerdir (Guban ve Kovacs 2017: 112).



Şekil 5 Endüstri 4.0 Bileşenleri

Kaynak: (Yılmaz, vd., 2021).

Ülkelerin üretimde rekabet gücünün artmasını sağlamak için tasarlanan endüstri 4.0, fiziksel işgücüne olabildiğince az ihtiyaç duyularak işgücüne bağlı olmadan çalışan siber fiziksel üretim sistemlerini geliştirerek minimum hata, maksimum karlılık ve kaliteye çıkararak yüksek işgücü maliyetlerinin ortadan kaybolmasını hedefleyen bir sistemdir (Selvi, 2020: 40).

Endüstri 4.0 akıllı ürünler ve akıllı çözüm süreçleri geliştirme odaklı bir sanayi devrimidir. Bu devrimin temeli nesnelerin interneti ve hizmetlerin internetidir bu da her

yerde internet ve bağlantı kurmak anlamına gelmektedir. İnsanlar, ürünler, makineler, ekipmanlar araçlar vb. her şey daha iyiyi yaratmak için iş birliği içerisinde ve bu iş birliği sanal dünya ile gerçek dünyadaki fiziksel nesnelerin bağlantısını gerçekleştirir (Crnjac, vd., 2017: 22). Endüstri 4.0'u geleneksel üretimden ayıran şey dört temel noktaya değinmektedir: Üretim sisteminin dikey entegrasyonu, yeni nesil küresel zincir ağlarıyla yatay entegrasyon, üretimin tüm süreçler zinciri boyunca akışının hızlandırılması ve akıllı teknolojiler (Vrchota, vd., 2019: 2).

Endüstri 4.0'ın getirdiği avantajlardan bazıları şu şekilde sıralanabilir (Ejsmont, vd., 2020: 1):

- Doğru planlama yapılması ve üretimde artış,
- Üretimde maksimum verimlilik, minimum hata payı,
- Teslimat sürelerinin azalması sayesinde enerji verimliliğinin artması, tasarrufunun sağlanması ve sürdürülebilir lojistik,
- Güvenliğin artması, konforlu çalışma alanlarının oluşması,
- İşgücü maliyetlerinin düşüşü ve ekonomik faydanın sağlanması.

2.2.5. Endüstri 4.0'ın Temel Bileşenleri

Endüstri 4.0'ın temel bileşenleri; Siber fiziksel sistemler, bulut bilişim, nesnelerin interneti, akıllı fabrikalar, yapay zekâ, akıllı robotlar, yatay dikey entegrasyon, üç boyutlu yazıcılar (3D), büyük veri, siber güvenlik olarak on adet başlık altında incelenebilir.

Siber Fiziksel Sistemler

Siber fiziksel sistemler donanım ve yazılımsal olmanın yanında, birbirleriyle etkileşime girebilen ve entegre olan fiziksel bileşenleri kapsayan, bu sayede herhangi bir noktayı tespit edebilen akıllı sistemlerdir. Bu sistemlere kavram olarak bakıldığında hiçbir kısıtlama olmaksızın birbirleriyle otonom olarak iletişim kurabilen BT sistemlerinin yazılım ve donanım gibi dijital bileşenleri ile mekanik ve elektronik bileşenlerden oluşan kompleksleri ifade etmektedir (Chukalov, 2017: 155).

Siber fiziksel sistemler bilişim sistemleri ile üretim makinelerini aynı anda çalıştırıp sensörler yardımıyla verileri işlemektedir. İşlenen verileri ile mevcut faaliyetlerini düzeltebilen, yeniden yapılandırabilen ve daha fazlasını yapmak için öğrenmeye devam eden bir sistemdir. Bu sistemler bilişim ağlarıyla etkileşim kurmakla beraber insanlarla da iletişim kurabilirler. Siber fiziksel sistemler veri güvenliği ve gizliliği açısından yüksek sistemlerdir (Palamutçuoğlu ve Gerşil 2022: 210).

Bulut Bilişim

Bulut bilişim uygulamaların, verilerin, belgelerin, yazılımsal ve donanımsal bilgilerin internet üzerinde sanal bir depolama ortamında saklandığı bir sistemdir. Bulut bilişim geleneksel depolama sistemlerin fiziki olarak bir noktadan ulaşılmışından farklı olarak zamandan ve mekândan bağımsız olarak her an veriye ulaşım imkânı sağlamaktadır (Çelik, 2021: 438).

Bulut sistemi düşük maliyete sahip olması, esnek erişim sistemi ve veri güvenilirliği açısından avantaj sağlamaktadır. Bulut sisteminde sadece verilere erişme kısmının dışında otonom araçlar ile de bağlantı kurulabilir, kontrol edilebilir ve güncel veriler anında alınabilir. İşletmelerin bulut bilişim sistemlerini kullanması bünyelerine %20,7 oranında maliyet tasarrufu sağlamaktadır (Demiral, 2021: 241).

Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin internetin temeli bütün nesnelerin internete erişimi olması ve diğer bütün aygıtlarla iletişim kurmasıdır. Kısaltması IoT (Internet of Things) olan nesnelerin interneti, insan temasına ihtiyaç duymadan diğer aygıtlar ile birbirleri arasında iletişim kurabilir ve veri akışı sağlayabilir (Aktaş, vd., 2016: 43).

Nesnelerin internetin uygulaması Cambridge akademisyenleri tarafından ilk kez 1991 yılında bir kahve makinesinin görüntülerinin bir kamera yardımı ile internetten paylaşılması olmuştur (Görkem ve Bozuklu, 2016: 48).

IoT teknolojisi ağ üzerinden iletişim kurabilme, tanıtma, bilgi toplama, toplanılan bilgileri analiz etme ve veri oluşturma gibi süreçleri yapabilir ve bunlar bulut merkezine aktarabilir. Nesnelerin internetinin avantajları şu şekilde sıralanabilir (Ercan ve Kutay, 2016: 600):

- Nesnelerin internetinin kullanıldığı makineler birbiriyle iletişim kurabilir üretimi kontrol edebilir,
- Sistemsel ve yazılımsal hataları ve sorunları önceden fark edebilir ve bu sayede kayıp zamanı önleyebilir,
- Üretimde sürecindeki hammadde vb. eksiklikleri algılayabilir ve bu konuyla ilgili bilgi gönderebilir,
- Makine kaynaklı veya üretim sırasında yaşanan problemleri firma yetkilileri herhangi bir yer ve herhangi bir zamanda bilgi alabilir,
- Bu süreçlerdeki veriler firma ve müşteri arasında ortak bilgi kanalları üzerinden bilgi alışverişi yapılabilir.

Akıllı Fabrikalar

Akıllı fabrikalar fiziksel iş gücüne minimum ihtiyaç duyulması hedefleyen, otonom sistemler ile üretimi ve süreçleri kendi kendine yöneten ekipmanlar ve makineler ile kurulan fabrikalardır. İnsan bulunmadığı için “Karanlık Fabrikalar” olarak isimlendirilen fiziksel dünya ile sanal dünyayı birleştirmeyi hedefler. Kişiselleştirilmiş depolama ve dağıtım sistemleriyle üretimi ve müşteri taleplerini senkronize eder (Şekkeli ve Bakan, 2018: 205).

Akıllı fabrikaların kaynak kullanımı ve üretim açısından avantajı bulunmaktadır. İnsan gücüne ihtiyaç duyulmadığı için günün 24 saati üretim yapılabilir. Üretimde hata payını minimuma düşürür ve maliyet tasarrufu sağlar. Bu etkenler üretim sisteminde kar artışına yol açmaktadır (Hozdic, 2015: 32).

Yapay Zekâ

Yapay zekâ otonom araçlarının ve cihazların özerklik kazandırarak akıllı hale gelmesini amaçlamaktır. Makinelerin akı yürütme, karar verme, kendi kendine öğrenme, iletişim kurma vb. özelliklere sahip olmasını hedefler. Yapay zekâ bir bilgisayar tarafından kontrol edilen ve insani özelliklere sahip yapıdır (Bayuk ve Demir, 2019: 785).

Tablo 1

İnsani faktörler ile yapay zekânın farklılıkları

İnsani Faktörler	Yapay Zekâ
Etkilenebilirlik ve değişkenlik vardır.	Sabittir.
Aktarım zorluğu vardır.	Aktarımı kolaydır.
Gözlem yapabilme yeteneğine sahiptir.	Nesnel veriler ile çalışır.
Uyum sahibidir.	Dışardan müdahale ile uyumlandırılır.
Sosyal duyum barındırır	Teknik duyum barındırır.
Geniş perspektife sahiptir.	Dar perspektife sahiptir.
Yeni fikirlere açıklığı vardır.	Fikirlerden etkilenmez ve görüş almaz.

Kaynak: (Bayuk ve Demir, 2019: 785).

Yapay zekânın temel amacı insanların davranışlarını ve zekasını yapay olarak kullanılarak üretmeyi mümkün kılmaktır. Günümüz teknolojisinde geliştirilen otonom sistemleri, akıllı depolama, akıllı fabrikalar, yazılımsal ve donanımsal süreçlerin hepsi yapay zekâ ile yönetilmektedir. Ayrıca bilimden kişisel kullanım alanlarına kadar

hayatımızın her noktasında kullanılan araçlar artık yapay zekâ ile desteklenmektedir (Sarı, vd., 2019: 472).

Akıllı Robotlar

Akıllı robotların hedefi insan gücünün neden olduğu hataları ortadan kaldırmaktır. Akıllı fabrikalarla entegre olan ve iletişim halinde bulunan akıllı robotlar, üretimi daha verimli hale getirebilmektedir. Akıllı robotlar klasik üretim bantlarının üzerinde bulundukları sensörler sayesinde ayırt etme ve hata algılama özelliklerine sahiptirler. Bu da üretimi yönetebilme yönlerinin olduğunu da göstermektedir (Yüksekbilgili ve Çevik, 2018: 425).

Akıllı robotlar üzerlerinde bulunan sensörleri sayesinde veri toplar bunları sentezler ve gerekli aksiyonları alır. 24 saat boyunca hiç durmadan çalışma kapasitelerinin olması üretimde artış ve karlılık sağlamaktadır. Uzaktan kontrol edilebilme özelliği sayesinde üretimde oluşabilecek teknik bir problem ile karşılaşıldığı zaman ilgili yöneticiye gönderilen uyarı mesajı ile probleme kısa sürede ulaşma imkânı olmaktadır (Bulut ve Akçacı, 2017: 58).

Yatay-Dikey Entegrasyon

Yatay entegrasyon aynı müşteri potansiyeline sahip olan firmaların pazardaki paylarını arttırmak amacıyla iletişim halinde olmaları ve birlikte hareket etmelerini ifade eder. Dikey entegrasyon ise aynı sektörde faaliyet gösteren fakat farklı müşteri gruplarına hitap eden firmaların birlikte hareket etmesidir (Özsoylu, 2017: 60).

Yatay ve dikey entegrasyondaki amaç birleşme sağlayarak pazarlama ve maliyette tasarruf sağlamaktır. Firmaların sürekli birbirleriyle iletişim halinde olmaları ortaya çıkabilecek herhangi bir soruna hızlıca müdahale etmek imkânı sunar. Bu sayede hata kaynaklı maddi ve süre kayıplarının ortadan kalkması, fiziksel ve maddesel enerji kaybının önlenmesi gibi avantajlar pazardaki rekabeti olumlu yönde arttıracak bir etkiye bulunur (Nuroğlu ve Nuroğlu, 2018: 334).

Üç Boyutlu Yazıcılar

Üç boyutlu yazıcılar silikon, plastik, cam ve benzeri maddelerle bilgisayar kontrolünde dijital bir formda olan veriyi somut bir hale getiren makinelerdir. Üç boyutlu yazıcılar otomobil yedek parçaları, protez, diş hekimliği, moda sektörü vb. birçok sektör de ve endüstriyel alanda etkin olarak üretim yapmak için kullanılmaktadır. El değmeden üretim yaptıkları için işgücüne ihtiyaç duyulmaz bu nedenle akıllı fabrikalarda için önemli arz eden ve sık bir şekilde kullanılabilir tercih edilen bir üretim teknolojisidir (Akben ve Avşar, 2018: 31).

Büyük Veri

Günümüzde teknolojinin getirdiği gelişmeler ile birlikte internet hayatın her alanında vazgeçilmez bir parça ve ihtiyaç olmuştur. İnternet kullanımının bu denli fazla olması beraberinde büyük bir veri paylaşımını da beraberinde getirmektedir. Bu büyük veri ağının yönetilmesi ve verimlilik sağlanabilmesi için sürekli geliştirilen veri analiz yöntemleri bulunmaktadır. Büyük veri kavramı dört adet alt başlıktan oluşmaktadır. Bunlar (Rasgen ve Gönen, 2019: 2905):

- Hacim: Veri miktarının normalin üstüne çıkması veriyi toplama, depolama, analiz etme gibi araçların kullanım kapasitesini yetersiz kılmaktadır.
- Çeşitlilik: Büyük veri işletim sistemlerinin internet ve sosyal ağ sitelerinden elde ettiği videolar, görüntüler ve yapılandırılmayan birçok veriyi içinde barındırmaktadır. Bu veriler geleneksel analiz yöntemleriyle analiz edilememektedir.
- Hız: Büyük veri sürekli ve belirli bir hızda ve eş zamanlı veri üretimi gerçekleştirmektedir. Doğru sonuçlar ile verilere ulaşım sağlayabilmek için senkronize analizler yapılmalıdır.
- Değer: Büyük veride toplanılan bilgiler değerlidir. Bu nedenle değersiz, geçersiz olabilecek veriler ayıklanmalı ve veri kirliliğine sebep olmamalıdır.

Siber Güvenlik

Endüstri 4.0'ın hayatımıza girmesi ve endüstride kullanılmaya başlanmasıyla birlikte nesnelerin interneti de hayatımızın her anında olmaya başlamıştır. Bütün sistemlerin birbirine bağlı olarak çalışması beraberinde bir dizi güvenlik sorununu da getirmektedir. Siber güvenlik verilerin güvenli bir şekilde saklanmasını sağlamaktadır (Bulut ve Akçacı, 2019: 57).

Siber Güvenlik verilerin korunmasını ve güvenle saklanmasını sağlamasının yanı sıra akıllı sistemlerin ve otonom araçlarının da güvenliğinin sağlanması ve bağlı olduğu ağ sisteminin güvenliğini sağlamayı amaçlar. Endüstri 4.0'da siber güvenliğin rolü çok önemlidir çünkü Endüstri 4.0'ın devamlılığı ve gelişimi veri akışına bağlıdır. İnternette her gün yüzlerce kötü yazılımlar ve virüsler gönderilmektedir. Bu nedenle verilerin güvende tutulmasına ciddi oranda ihtiyaç duyulmaktadır (Çiçekli, 2020: 42).

2.3. Perakende Sektöründe Endüstri 4.0 Uygulamaları

Endüstri 4.0 uygulamaları perakende sektörü için en önemli durumlardan biri olan stok kontrolünde veri analitiği sayesinde mağaza stokları ile depo iletişimini kurarak stok durumunu sürekli izler ve günceller. Analitik araçlar ile müşteri gereksinimlerini belirleyebilir, tercih ve zevklerini analiz ederek en doğru stok ihtiyacını belirleyebilir (Malar, 2019: 20).

Teknolojinin hızla ilerlemesi ile büyük bir gelişme kaydeden e-ticaret sektöründe yer alan perakendeciler için teslimat hızı ve artışı yetişmekte zorlanır hale gelen bir konu olmuştur. İnternet alışverişinin en önemli noktası müşterinin talep ettiği ürünü 7/24 ulaşılabilir hale gelmesidir. Bu durum perakende sektörü ve diğer sektörlerde müşteri beklentisini arttırıp, iş yükünü çoğaltmıştır. İşletmeler artık zamandan tasarruf etmek, müşterinin memnuniyeti sağlamak, dağıtım giderlerini düşürmek gibi rekabet avantajları sağlamak amacıyla akıllı dolaplar kullanmaya başlamıştır. Akıllı dolaplar, belirli noktalarda bir teslimatçıya ihtiyaç duymadan, self-servis şekilde ürünü muhafaza eden ve müşteriye esnek teslimat hakkı tanıyan bünyesinde bilgi teknolojilerini barından bir hizmettir (Güzel ve Kavalcı, 2023: 381).

Perakende sektörünün maliyetli ve iş gücü sirkülasyonu gerektiren bölümlerinden biri depo bölümüdür. Depolama maliyetlerini kontrol altına almak ve devamlılığı sağlamak için dikkat edilmesi gereken nokta yeni teknolojileri kullanmaktır. Endüstri 4.0'ın kendini göstermeye başlaması ile birlikte depoların yerini akıllı, insansız depolar almaya başlamıştır. Bu depolar, kendi kendine öğrenebilen, kendini geliştirebilen ve bünyesindeki oluşabilecek arızaları tespit edip kendi kendini yenileyebilen sistemlerdir. Akıllı depolar otonom sistemleri, RFID teknolojisi, akıllı raf sistemleri, donanım ve yazılımları barındıran teknolojileri barındırmaktadır. (Genç ve Tunalı, 2022: 205).

2025 Yılında endüstri 4.0 bileşenlerinin oluşturmuş olduğu teknolojiler ile perakende, sağlık, sosyal yaşam, endüstri, lojistik vb. alanlarda 11 Trilyonluk bir değer yaratılması beklenmektedir (Ata, 2023: 34).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PERAKENDE LOJİSTİĞİNDE ENDÜSTRİ 4.0 UYGULAMALARININ DEPOLAMA FAALİYETLERİNE ETKİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırmanın amacı; Perakende lojistiğinde endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetlerine etkisini değerlendirmektir. Bu alandaki eksiler ve artılar belirlenerek uygulama etkinliğinin seviyesini arttıracak öneriler sunmaktır. Bu kapsamda aşağıda bulunan sorulara cevap bulunması amaçlanmaktadır:

1. Endüstri 4.0 uygulamalarının perakende lojistiğindeki depolama faaliyetlerine etkisi var mıdır?
2. Endüstri 4.0 uygulamalarının perakende lojistiğindeki depolama faaliyetlerine performans açısından etkisi var mıdır?
3. Endüstri 4.0 uygulamalarının perakende lojistiğindeki depolama faaliyetlerine verimlilik açısından etkisi var mıdır?
4. Endüstri 4.0 uygulamalarının perakende lojistiğindeki depolama faaliyetlerine maliyet açısından etkisi var mıdır?

Araştırma konusu olarak çalışılan perakende lojistiğinde endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetlerine etkisinin incelenmesi ile literatüre katkı sağlayarak hem de Endüstri 4.0 uygulamalarının performans, maliyet verimliliğe ne ölçüde katkı sağladığı, ayrıca endüstri 4.0'ın uygulamalarının LC Waikiki firması için önemini ve firmaya kattığı etkileri gözler önüne serecektir. Ayrıca konu ile ilgili sosyal bilimler alanında literatüre katkı sağlaması ve ileride bu konuyla ilgili çalışmalar yapacak firmalar için ön bilgilendirme görevi görmesi beklenmektedir.

3.2. Araştırma Kapsamı ve Kısıtları

Öncelik olarak konuyla ilgili bilgi edinmek amacıyla endüstri 4.0 ve perakende lojistiği hakkında literatür taraması yapılmıştır. Yapılan literatür taramaları sonucunda endüstri 4.0 uygulamalarının artık dünya çapında her alanda etkin olarak kullanılmaya başlanması ve endüstriyel alanda da gereklilik haline gelmeye başlamasına karşın Türkiye’de hala tam anlamıyla çoğu işletmenin endüstri 4.0 uygulamalarına geçmediği veya geçemeye çalışırken zorluklar yaşadığı tespit edilmiştir. Varılan tespit sonucunda araştırma kapsamı perakende lojistiğinde endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetlerine olan etkisi olarak belirlenmiştir. Araştırmanın kısıtı tek bir firma üzerinden inceleme yapılmış olmasıdır. Bu nedenle yapılan araştırmada elde edilen sonuçlar ile tüm sektör açısından genelleme yapılması mümkün değildir.

3.3. Araştırma Yöntemi

Perakende lojistiğinde endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetleri üzerine etkisini araştırmayı temel alan bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum (örnek olay) çalışması yapılmıştır. Durum (örnek olay) çalışması yapılırken mülakat ve gözlem tekniği kullanılmıştır.

Nitel araştırma bir olgunun “ne”, “neden” ve “nasıl gibi soruların yanıtlarını bulmayı amaçlar. Veri toplamak için gözlem, mülakat, fotoğraf, video veya diğer davranışsal kayıt türlerini kullanır. Yazılı veya sözlü veri toplansada, nitel araştırma da araştırmacı genellikle dili veri olarak kullanır. Araştırmacı kendini araştırma sürecinin dışında tutar ve objektif kalmaya çalışarak katılımcıların bakış açılarını ortaya çıkarmayı amaçlar ve bakış açılarını anlamaya yönelik bir tutum sergiler (Haven ve Grootel, 2019: 232).

Nitel araştırma yönteminde araştırmacının kaynağı olan soruyu kavrama isteği vardır. Nitel araştırma yöntemlerinde en çok kullanılan metotlardan biri olan mülakat tekniği katılımcının bakış açısını, duygularını, bilgisini, kazanımlarını ve değerlendirmelerini ortaya koyan bir metottur (Karataş, 2015: 64).

Durum (örnek olay) çalışması bir vaka veya vakaların zaman içinde derinlemesine bilgi toplama yoluyla zengin bilgi içeren ve birden fazla kaynağı içeren bilgilerin keşfi olarak tanımlanmıştır. Durum (örnek olay) çalışmasında araştırmacı olgunun karakteristik özelliği olan faktörlerin etkileşimleri ortaya çıkarmayı amaçlar. Bu çalışma yöntemi diğer metodolara göre daha kapsamlı miktarda bilginin toplanmasını kolaylaştırmaktadır. Durum (örnek olay) çalışmasında tarihsel olaylara karşı güncel olayların odaklanma seviyesi belirlenmelidir. Çünkü durum çalışması (örnek olay), tarihsel olaylardan ziyade güncel olaylar üzerinde çalışmaya daha uygun bir metottur (Morse ve McEvoy, 2014: 3).

Yukarıdaki bilgiler ışığında perakende lojistiğinde endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetleri etkisi üzerine araştırılması amaçlanmış, olguların doğal ortamında ve tutarlı bir şekilde nitelik kazanması açısından bu yöntemler tercih edilmiştir.

3.4. Araştırma Evreni ve Örnekleme

Araştırmanın evreni LC Waikiki Mağazacılık Hizmetleri Ticaret A.Ş. firmasından çeşitli pozisyonlarda görev alan katılımcılardan oluşmaktadır.

Araştırma kapsamında teknolojik gelişmeleri yakından takip eden, endüstri 4.0 uygulamalarının önemini benimsemiş ve endüstri 4.0 bileşenlerini bünyesinde uygulayan, gelişmiş depolama sistemlerine sahip ulusal ve uluslararası pazarlarda faaliyet gösteren, başarılı bir perakende firmasının incelenmesi hedeflenmiştir. Bu hedefler doğrultusunda LC Waikiki Mağazacılık Hizmetleri Ticaret A.Ş. ile görüşme yapılmasına karar verilmiştir.

Araştırma örnekleme olarak üçgenleme kullanılmıştır. Üçgenleme, iki veya daha fazla farklı veri toplama yönteminden veya veri kaynağından elde edilen sonuçları karşılaştırır. Bu nedenle üçgenleme, saf bir geçerlilik testi olmaktan ziyade, kapsamlılığı sağlamanın ve verilerin daha derinlemesine incelenmesinin bir yolu olarak görülebilir (Mays ve Pope, 2000: 51).

3.4.1. LC Waikiki Mağazacılık Hizmetleri A.Ş.

LC Waikiki 1988 yılında üç ortağın kurduğu, Fransızca “arkadaşlar” anlamına gelen “Les Copains” kelimelerin baş harflerinden oluşan ve ünlü Waikiki plajının isminin birleşmesiyle adı oluşturulan bir Fransız firması iken 1997 LC Waikiki'nin üreticisi ve Türk lisansörü olan Taha grubuna bağlı olan Tema tekstil tarafından tüm hakları satın alınmıştır. Şu an %100 Türk kaynaklarıyla iş yaşamına devam eden Genel Müdürlük, yurtiçi ve yurtdışı depolar, lojistik merkezleri ve mağaza çalışanları dahil olmak üzere yaklaşık 55.000 kişiye iş imkânı sağlayan perakende sektöründe faaliyet gösteren bir firmadır. 2023 verileri doğrultusunda 111.9 milyar TL net satış, 1.1 milyar ihracat ve 1200'den fazla mağazası ile perakende sektörünün hazır giyim tarafında lider konumda bulunmaktadır. Avrupa'da ise faaliyet gösterdiği 53 ülkenin 23'ünde pazar lideri olarak Avrupa'nın en büyük 6. Hazır giyim perakendecisi durumundadır (LC Waikiki, 2023).

3.5. Veri Toplama Teknikleri

Bu araştırmada veri toplama tekniği olarak gözlem ve yarı yapılandırılmış görüşme (mülakat) formu kullanılmıştır. Görüşme formunun hazırlanması sırasında literatür taraması yapılmış ve araştırmaya konu alandaki uzman ve deneyimli kişilerden görüş alınmıştır. Ön hazırlık aşamasından sonra yirmi sekiz soruluk mülakat formu oluşturulmuştur. Mülakat gerçekleştirildikten sonra konu hakkında deneyimli kişiler eşliğinde saha gezisi yapılmış ve verilen cevaplar ile uygulanan teknolojilerin tutarlılığı gözlemlenmiştir.

Nitel araştırmalarda en çok kullanılan yöntemlerden biri olan mülakat tekniği bilgi toplama amacıyla karşılıklı sohbet şeklinde soru cevap yapılan bir yöntemdir. Bu sohbette araştırmaya katılan katılımcıların yanıtları, kazanımları, değerlendirmeleri, duygu ve düşünceleri objektif bir biçimde araştırmacı tarafından dinlenir. Nesnel verilere ulaşabilmek için araştırmacının katılımcıya nötr, yargılamadan ve tarafsız bir biçimde yaklaşması önem arz etmektedir (Dömbekçi ve Erişen, 2022: 143).

Araştırmacının yaptığı görüşmelerin diğer nitel araştırma yöntemleri ve teknikleri ile zenginleştirilmesi araştırmanın güvenilirliğini arttırmakla birlikte farklı detaylar ve

bakış açıları ortaya çıkarabilir. Mülakat tekniği ile birlikte sürecin gözlenmesi araştırmanın geçerliliğini ve güvenilirliğini arttırmaktadır (Baltacı, 2019: 371).

Görüşmeler için öncelikle firmaya gidilmiştir. Yönetimle görüşülmüştür. Görüşülen yöneticilerin konuya hâkim olduklarını düşündükleri Ar-Ge ekibinden, BT ekibinden ve operasyon ekibinden önerdiği kişilerle görüşme yapılmasına karar verilmiştir. Katılımcı adayları ile görüşüldükten sonra mülakat için gün alınmıştır. Belirlenen gün ve saatte firma bünyesinde mülakat gerçekleştirilmiştir. Mülakat öncesi araştırmacı kendini tanıtmış, araştırmanın amaç ve kapsamını anlatmıştır. Katılımcılara kişisel olarak hiçbir paylaşım yapılmayacağı anlatılmış ve gönüllü onam metinleri imzalatılmıştır. Mülakat ses kaydına alınıp ardından yazıya geçirilmiştir.. Her mülakat öncesi katılımcılardan sesli bir şekilde onay alınmış ve bu onay kayıt altına alınmıştır. Görüşme sonunda katılımcıların verdikleri cevaplara istinaden firma içinde gözlem yapılmış, verilen cevapların gözlem yolu ile de pekiştirilmesi sağlanmıştır.

Sorular endüstri 4.0 uygulamalarını temel alarak; Ar-Ge departmanına, BT departmanına ve operasyon departmanına endüstri 4.0 uygulamalarının etkileri çerçevesinde yöneltilmiştir.

3.6. Geçerlilik ve Güvenirlik

Nitel bir araştırmanın kabul görebilmesi açısından geçerli ve güvenilir olması önem arz etmektedir. Araştırmada kullanılan analiz yöntemlerinin, veri toplama araçlarının ve çalışma deseninin geçerliliğinin ve güvenilirliğinin izah edilmesi, araştırmanın kabul görme ve inandırıcılık seviyesini etkilemektedir (Bostan, 2021: 15).

Güvenirlik araştırma verilerinin analiz edilmesi sonucunda çıkan sonucun tekrar edilebilirliği ile alakalı bir durumdur. Bu durumda sorulan soru şudur; Bu araştırma tekrar çalışılsa veriler yine aynı sonuçları verir mi? Sosyal bilim alanında nitel araştırma yapılırken güvenilirlik kavramı önemli bir konudur. Bunun sebebi yapılan nitel analizlerde toplanan verinin yorumlanmasıdır. Araştırmanın örneklemin büyüklüğünün yeterliliği, farklı araştırmacılarında konuyu ele alması, farklı kaynak ve çalışma hakkında uzman

görüŖe sahip kiŖilere baŖvurulması, elde edilen verilerin tarafsız, olduğu gibi aktarılması ve yorumlanması araŖtırmanın güvenilirliğini arttıran noktalardır (KarataŖ, 2017: 84).

AraŖtırmada güvenilirliği arttırmak için hazırlanan mülakat soruları, literatür taraması yapılarak ve konu hakkında uzman görüşe sahip olan kiŖilerden yararlanılarak oluşturulmuŖtur. Mülakat sonucunda ses kaydı ile toplanan verilerin üzerinde hiçbir Ŗekilde oynama yapılmadan ve tarafsız bir Ŗekilde yazıya aktarılarak verinin aslına sadık kalınmuŖtur. Mülakat görüşmesi ile birlikte gözlem tekniği de kullanılarak araŖtırma güvenilirliğinin artırılması amaçlanmuŖtur.

Nitel araŖtırmalarda geçerlilik kavramı süreçlerin, verilerin ve veri toplama araçlarının uygunluğu anlamına gelmektedir. AraŖtırma sorusunun geçerli olup olmadığı, yöntem seçiminin araŖtırma sorusunu yanıtlamaya uygun olup olmadığı, tasarımın yöntem açısından geçerli olup olmadığı, veri analizinin uygunluğu, araŖtırma sonucunun kabul görme ve inandırıcılık seviyesini belirlemektedir (Leung, 2015: 325).

Geçerlilik açısından araŖtırmada mülakat tekniğiyle birlikte gözlem tekniği de kullanılmıŖtır. Gözlem kayıtları ve gözlem notları çözümlenerek, verilerin detaylı bir Ŗekilde incelenmesi gerçekteŖtirilmiŖtir. Mülakat cevapları ve gözlem verileri bütüncül bir Ŗekilde analiz edilmiŖtir. Analiz edilen veriler katılımcıların verdiği cevaplara vurgular değerlendirip desteklenerek araŖtırmanın geçerliliği sağlanmaya çalıŖılmıŖtır.

3.7. Katılımcıların Seçilmesi

AraŖtırma kapsamında sorulacak yapılan mülakatın katılımcıları, firma yöneticilerinin önermesi ile kararlaŖtırılmıŖtır. Mülakat yapılan kiŖiler endüstri 4.0 uygulamalarına hâkim, bu konu hakkında bilgi sahibi olan ve süreçlerde yer alan kiŖilerden oluŖmaktadır. Katılımcılar baŖ harfleri ile kodlandırılmıŖtır. Katılımcılara ait bilgiler aŖaĐıda belirtilmiŖtir;

Tablo 2

Katılımcılara Ait Bilgiler

Katılımcı	Departman	Pozisyon	Firma Bünyesinde Çalışma Yılı
K1	BT (Bilgi Teknolojileri)	BT Depolar Lojistik Kıdemli Operasyon uzmanı	5 yıl
K2	Ar-Ge (Araştırma ve Geliştirme)	Ar-Ge Proje Uygulama Uzmanı	5 Yıl
K3	Operasyon	Operasyon Yöneticisi	7 Yıl

3.8. Araştırma Analizi

Bu bölümde yapılan gözlem ve mülakat görüşmelerinde katılımcıların vermiş oldukları cevaplar üzerinde hiçbir müdahale yapılmadan ses kayıtları direkt yazıya aktarılmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz yönteminden yararlanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz yönteminin özelliklerine uyularak katılımcıların verdiği cevaplara araştırmada direkt yer verilmiştir. Verilen cevaplar detaylı şekilde incelenerek yorumlanmıştır. Görüşme sonunda verilen cevaplar kodlandırıldıktan sonra temalaştırılmıştır. Görüşme sonrası yapılan gözlem verileri de analiz edilmiş ve gözlem tekniğine ait verilere de bulgular kısmı içerisinde yer verilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Araştırma Bulguları

Araştırmanın bu bölümünde veri toplama teknikleri ile toplanan veriler, toplanan verilerin analizleri çözümlenmesi ile ulaşılan bulgulara ve bu bulguların yorumlamalarına yer verilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda iki adet ana temadan ve her bir ana temaya ilişkin beş adet alt temadan oluşmaktadır. Bulgular takdim edilirken ana tema ve alt temalar tablo şeklinde gösterilmiştir. Bütün temalara ilişkin firma çalışanlarının cevaplarından oluşan görüşler tabloların altında izah edilecektir.

4.1.1. Mülakat Sorularına Verilen Cevaplara Ait Bulgular

Tablo 3

Endüstri 4.0 Temasına İlişkin Tema-Alt Tema Tablosu

<i>Tema</i>	<i>Alt Tema</i>
Endüstri 4.0	Endüstri 4.0 Bileşenleri Maliyete Etkisi İşgücü ve Mesaiye Etkisi Performans ve Verimliliğe Etkisi Güvenliğe Etkisi

Katılımcıların “Endüstri 4.0” temasına ilişkin cevapları incelendiğinde “Endüstri 4.0 Bileşenleri” alt temasında üç katılımcı da LC Waikiki bünyesinde endüstri 4.0 uygulamalarından en az birini kullandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılardan K1, bu alt tema için şu cevabı vermiştir;

“Otomasyon tarafından yazılımsal olarak her ekibin kullandığı Endüstri 4.0 uygulamaları var çünkü aktif olarak yeniliklere evrilmeye çalışıyoruz.”

Aynı temada bulunan “Maliyete Etkisi” alt temasıyla ilgili katılımcıları cevapları değerlendirildiğinde üç katılımcı cevaplarına istinaden, maliyet konusunda kesinlikle fayda sağladığını belirtmiştir. Özellikle perakende sektöründeki en yoğun zamanlar olarak adlandırılan bayramlar, özel günler, black friday gibi zamanlar oluşan yoğunlukta personeli motive etmek amaçlı ödül primleri, mesai primleri gibin söz konusu olduğu fakat endüstri 4.0 uygulamalarının kullanılmaya başlanılmasından sonra personel maliyetlerinde düşüşler yaşanmıştır. Fakat bu Endüstri 4.0 bileşenlerin temini ve kullanımı konusunda dış kaynak kullanımı sonucunda maliyetlerde tasarruf sağlanması zorlaşmaktadır. Bu konu hakkında katılımcılardan bazılarının görüşleri şu yöndedir;

“Geliştirdiğimiz otomasyon sistemleri neticesinde özellikle bu günlerde oluşan personel ve fazla mesai ihtiyacını etkin şekilde azaltmaya başlamıştır. Şu an kullandığımız otomasyon sistemlerinden önce personel ve fazla mesaiye karşın yine de müşteriye sipariş yetiştirememe veya geç kalma gibi durumlar ortaya çıkıyordu. Bu durumlar ortadan kalkınca mesai ve personel maliyetlerinde düşüş sağlanmıştır.” (K1)

“Öz kaynak ve yerlilik oranı fazla olduğunda iş gücü maliyetlerini kurtarmaktadır. Dış firma ithali ve dışa bağımlı olduğu takdirde döviz kuru nedeni ile verimli ve karlı görünmemektedir.” (K2)

“Endüstri 4.0” temasının bir diğer alt teması olan “İşgücü ve Mesaiye Etkisi” incelendiğinde katılımcıların cevaplarına istinaden ortak paydada buluşulan sonuç işgücüne duyulan ihtiyacın azalması ve mesai ihtiyacının minimuma inmesi yönündedir. Kullanılan otomasyon sistemleri ve bulut sistemlerinin kullanımları işgücü ile ortaya koyulan kapasitelerin büyük oranda artmasını sağlamıştır. Ayrıca bu sistemlerin 7/24 kesintisiz çalışması mesaiye duyulan ihtiyacı da minimize etmiştir. Sipariş süreçlerinin hızlı bir şekilde yürütülmesi müşteri memnuniyetini arttırmaktadır. Bu alt tema başlığı için katılımcıların bazı cevapları şu şekildedir;

“Otonom ve bulut sistemlerini kullanmaktayız. Firmamız açısından Endüstri 4.02’in en büyük avantajı otomasyon sistemlerinde sağladığı kolaylıklar. Buna örnek

verecek olursak Ar-Ge ekibimiz tarafından yazılan iki tane ayrıştırma işlemi yapabilen sorter kurduk. Bir tanesi B bloğumuzda diğeri ise e-ticaret depomuzsa faaliyet göstermekte. Bu sorterlerin her biri günde 300 bin ürünü tek tek müşteri bazlı ayrıştırarak kargoya hazır hale getirmektedir. Bu sorterleri kurmadan önce kullandığımız sorterlerin ayrıştırma kapasite sorter başına 30 bin adetten oluşmaktaydı.” (K1)

“Personelin manuel olarak yaptığı ürün okutma ve ayrıştırma işlerini tilt, tray sorter projesinde kullandığımız plc, pc yazılımları, endüstriyel barkod okuyucu ve otomasyon teknolojilerinin bir arada kullanımı ile ortadan kaldırdık. Müsteri siparişlerini hızlandırmak adına ise yine benzer enstrümanlar ile pick to liht ve put light projelerini hayata geçirdik. Öncelikle bu projeler ile hızlandık ve yoğun dönem olarak adlandırdığımız bayram gibi özel günlerde yetişmeyen müşteri siparişleri yetişir hale geldi. Adam kazancının olduğu yerler oldu ancak günümüzde artık adam kazancı projeyi hayata geçirmek için ilk neden değil. Bu tip uygulamaların getirdiği en önemli kazanımlar müşteri memnuniyeti, hız, doğruluk, ergonomi ve en son adam kazancı diyebiliriz.” (K2)

Aynı temanın alt teması olan “Performans ve Verimliliğe Etkisi” ne bakıldığında, katılımcıların cevapları doğrultusunda özellikle sipariş toplamada önemli bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Endüstri 4.0 bileşenlerinin kullanılması hata payında düşüşü, sipariş toplamada hızı ve verimi arttırmaktadır. Kullanılan endüstri 4.0 bileşenleri sayesinde personel ile yapılan işte birim başına düşen zamanda yapılan işte olumlu yönde artış yaşanmaktadır. Katılımcılardan bazıları bu alt temaya ilişkin sorulara şu şekilde cevap vermiştir;

“Endüstri 4.0 bileşenlerinden olan yapay zekayı da aktif olarak kullanmaktayız. Bir mağazada günlük olarak satılan ürünlerin hepsinin bütün verileri belli bir saatte sistem tarafından alınıyor. Bu veriler alındıktan sonra yapay zekâ ve yazdığımız analitik hesaplarımız ile ertesi gün hangi mağazaya hangi ürünün ne kadar gideceğini saat 8 gibi yapay zekâ bize bildirmiş oluyor. Tabi mağaza sorumluları lokal siparişlerini de girebiliyorlar ama o gün satılan ürünlerin çeşidi ve yüzdeliğine göre yapay zekâ bize hangi mağazada hangi ürünün ne kadar satma potansiyeli olduğunu ortaya çıkarıyor ve bizde siparişlerimizi ona göre hazırlıyoruz. Verimliliği değiştirdiğini söyleyebiliriz. Eskiden verilere sınırlı bir erişimimiz vardı. Artık verilerin hepsi görülebilir durumda. Hangi

personel ne kadar ürün topladı, ne kadar sipariş geçildi, personelin performans durumları vb. gibi her şeye artık rakamsal olarak erişebilmekteyiz. Sorun olan yerlere yönetim tarafı artık daha etkin ve çabuk ulaşabiliyor. Bunun bize büyük bir avantaj sağladığını söyleyebiliriz.” (K1)

*“Daha az veya aynı adam ile birim zamanda yaptığımız iş ciddi oranda artıyor.”
(K2)*

“Endüstri 4.0” temasının “Güvenliğe Etkisi” alt temasına ilişkin katılımcıların cevaplarına bakıldığında, Endüstri 4.0 bileşenlerinden olan bulut sistemleri ve yapay zekâ sayesinde firma bilgi güvenliğinin ve gizliliğinin korunması olumlu yönde sonuçlar göstermektedir. Ayrıca işgücünün yerini otonom sistemlerin almasıyla birlikte oluşabilecek iş kazalarına karşı güvenlik önemleri artmakta ve iş kazalarının minimuma inmesi hedeflenmektedir. Katılımcı K1 bu alt temaya ilişkin şu cevabı vermiştir;

“Bence doğru bir varsayımdır. Bu konu hakkında emniyetin, iş kazalarının azalacağını düşünmekteyim. Depolarımızda milyarlarca adet ürün var ve bu çok fazla iş gücünü gerektirmektedir. Bu verimliliğin hepsini insani iş gücü ile sağlayamazsınız. Bu verimliliği yapay zekâ, otonom sistemleri vb. endüstri 4.0 uygulamaları ile desteklemek zorundasınız. Ayrıca firma gizliliği, firma bilgilerinin ve verilerinin gizliliğini korumak amacıyla siber güvenlik sistemlerini kullanmak zorundayız. Bu nedenle endüstri 4.0 uygulamalarının her biri farklı noktalarda olumlu sonuçlar sağlamaktadır.”

Tablo 4

Depolama Faaliyetleri Temasına İlişkin Tema-Alt Tema Tablosu

<i>Tema</i>	<i>Alt Tema</i>
Depolama Faaliyetleri	Depolama Süreçlerine Etkisi Depolama Verimliliğine Etkisi Depolama Performansına Etkisi Elleçlemeye Etkisi Envanter ve Stok Yönetimine Etkisi

“Depolama Faaliyetleri” temasının alt teması olan “Depolama Süreçlerine Etkisi” incelendiğinde, endüstri 4.0 bileşenlerinin kullanılması ile operasyonel süreçler hızlanmıştır. Kendi özkaynakları ile oluşturdukları ERP sistemleri ve yazılımlar sayesinde LC Waikiki’nin bünyesinde bulundurduğu bütün depolara uzaktan erişim ile kontrol sağlanmaktadır. Uzaktan erişim sayesinde depo içinde ve depolama esnasında oluşabilecek herhangi bir soruna anında müdahale etme avantajları olmaktadır. Ayrıca yine kendileri geliştirdikleri ve yazılımlarını yazdıkları sorterler sayesinde depolama alanına gelen ürünler kendi kendine ayrıştırma yapabilmektedir. Bu teknolojiler depolama süreçlerine pozitif yönde katkı sağlamıştır ve depolama süreçlerini hızlandırmıştır. Bu alt temaya ilişkin bazı katılımcıların cevapları şu şekildedir;

“En büyük değişikliğimiz bizim kendi iç kaynaklarımızla yazdığımız ERP sistemi olan yerli GOAL uygulmamız. Aktif olarak şu ana kadar 10-12 depomuzda bireysel depolara ayrıştırmaya başladık. Eskiden tek bir merkezden yönetilen ERP sistemini artık depolama bazlı yapmaya başladık. Bunun en büyük sebebi olası bir hata veya sorun durumunda bütün depoların bu sorundan kaynaklı problem yaşamaması.” (K1)

“Tam otomasyonlu ürün kabul hatları, paletleme robotu, pick to light, put to light ve tilt tray sorter. Projelerini hayata geçirerek operasyonel sürece katkı sağlandı.” (K2)

Aynı temanın “Depolama Verimliliğine Etkisi” isimli alt temasına ilişkin bulgular incelendiğinde endüstri 4.0 uygulamalarının depolama verimliliğine pozitif yönde katkı

sağladığı görülmüştür. Bu konuyla alakalı soruya katılımcılardan K1 ve K2 şu şekilde cevap vermiştir;

“Evet sağladı. Endüstri 4.0 bileşenlerinden olan yapay zekayı da aktif olarak kullanmaktayız. Bir mağazada günlük olarak satılan ürünlerin hepsinin bütün verileri belli bir saatte sistem tarafından alınıyor. Bu veriler alındıktan sonra yapay zekâ ve yazdığımız analitik hesaplarımız ile ertesi gün hangi mağazaya hangi ürünün ne kadar gideceğini saat 8 gibi yapay zekâ bize bildirmiş oluyor. Tabi mağaza sorumluları lokal siparişlerini de girebiliyorlar ama o gün satılan ürünlerin çeşidi ve yüzdeliğine göre yapay zekâ bize hangi mağazada hangi ürünün ne kadar satma potansiyeli olduğunu ortaya çıkarıyor ve bizde siparişlerimizi ona göre hazırlıyoruz.” (K1)

“Evet verimlilik sağlamıştır. Ayrıca sipariş toplamada hata payımız da düşüş olmuştur.” (K2)

“Depolama Faaliyetleri” isimli temanın bir diğer alt teması olan “Depolama Performansına Etkisi”nin ilişkilendirildiği sorula istinaden depolama performansında artış olduğu sonucuna varılmıştır. Depolama süreçleri daha hızlı ve sistematik şekilde ilerlemekte ve operasyonel olarak performansa artı kazandırmaktadır. Bu alt tema için Katılımcının verdiği cevap şu şekildedir;

“Depolama faaliyetlerine olumlu etkiler yaratmaktadır. Endüstri 4.0 bileşenleri depolama faaliyetlerinde personelden kaynaklanan hataları minimuma düşürüyor. Şuan kullanılan otonom sistemlerinin yaptığı işi için kullanılan personellerin performansı ile otonom sistemlerinin performansı arasındaki fark çok büyük. Personelin kapasitesindeki belirsizlik, dinlenme, mola süreleri vb. etkenler performansı etkileyebiliyordu. Ama otonom sistemlerinde böyle bir sorun olmadığı için belli bir kapasitede 24 saat kesintisiz faaliyet devam etmekte.”

“Depolama Faaliyetleri” temanın bir başka alt teması olan “Elleçlemeye Etkisi”nin ilişkilendirildiği soruların cevaplarına baktığımızda, otonom araçların ve robotların elleçleme faaliyetlerinde de yer alması o bölümdeki personelin üstünden iş yükü almasını sağlamaktadır. İş yükü açısından rahatlayan personelleri diğer bölümlerde kullanarak bir

personelden birden fazla bölüm üzerinden verim alınabilmektedir. Ayrıca elleçleme işlemlerinin yapılırken endüstri 4.0 uygulamalarının kullanılması elleçleme sürecinin daha hızlı ve sağlam bir şekilde ilerlemesine katkı sağlamaktadır. Bu alt temayla bağlantılı sorulara bazı katılımcıların verdiği cevaplar şöyledir;

“Evet yarattı diyebiliriz ayrıca elleçleme personellerini artık daha farklı kaynaklarda kullanabiliyoruz. (K1)

“Aynı personel ile daha fazla iş çıktısı elde ettiğimiz için birim maliyete olan etkisinin yanı sıra teslimattaki hızlanma ile satışlara da pozitif yönlü etkisi olduğu görülmüştür.” (K2)

Aynı temanın “Envanter Yönetimine Etkisi” isimli alt temasından elde edilen sonuçlarına baktığımızda, LC Waikiki gibi büyük firmalarda takibi zor olan ürün takipleri ve ürün giriş-çıkış veri takibi açısından olumlu yönde katkı sağlamıştır. Endüstri 4.0 uygulamaları sayesinde anlık takip yapılabilmesi ve verilere istenilen her an ulaşılabilmesi firmaya kolaylık sağlamaktadır. Stok yönetimi konusunda ise yine otonom araçlar ve konveyör hatlar sayesinde stoklama işlemleri kolaylıkla yapılabilenekte, stok takip ve bilgi verilerine doğru bir şekilde ulaşılabilenmektedir. Ayrıca akıllı depolar sayesinde boş rafların bilgisi, diğer rafların ne zaman boşalacağı, doluluk kapasitesi gibi bilgilere çok rahatlıkla ulaşılabilenmektedir. Katılımcıların söz konusu alt tema ile ilişkilendirilmiş sorulara verdikleri cevaplar şu şekildedir;

“Evet sağladı. Ürünlerin takibini daha doğru ve net bilgilerle sağlayabiliyoruz. Ürünlerin nerede olduğu, bulunduğu bölüme ne zaman geldiği, ne kadar süredir orda olduğu vb. bilgilere anlık olarak ulaşmak ürün fazlalığı ve sürekli bir ürün giriş çıkış sirkülasyonunun olmasından kaynaklı bizim gibi büyük firmalara için sorun olabiliyordu. Stoklama yönünde olumlu bir etki sağlamaktadır. Esenyurt Lojistik Merkezimizde depolama için kullandığımız bir robotumuz bulunmakta. Ürünün gideceği adres ve tarihi ekrana girdikten sonra kolileri konveyöre bırakıyoruz ve robot ürünün çıkış tarihine göre bir paletler halinde toplayıp raflara depoluyor. Lojistik merkezimizde toplam 18 km’lik bir konveyör hattı bulunmaktadır. Ürün hangi departmandan isteniyorsa depolanan ürün o bölümün sevkiyat noktasına kadar konveyör vasıtasıyla geliyor. Bu yine personel

konusunda verimlilik, hata payı ve yanlış sipariş gönderme gibi konularda aksiliklerin yaşanmasını önüyor. (K1)

“Tabiki. Hangi ürün nerede ve ne zaman o alana alınmış anlık olarak takibini sağlayabiliyorsunuz. Başka türlü bizim kadar büyük yapılarda bu işler çok zor olurdu.

Stok kontrolüne pozitif yönlü bir etkisi olduğu kesin olmakla birlikte stok maliyetlerini katkısı yönünden değerlendirmek istediğinizde tedarikçiniz kötü ise yapılan işin ne kadar fayda sağladığını ölçeklendirmede zorluk yaşayabilirsiniz. Zamanında tedarik edemiyorsanız önceden depolamak zorundasınız.” K(2)

“Verimlilik sağlamıştır. Envanter bilgilerini net ve istediğimiz zaman çok hızlı bir şekilde elde edebiliyoruz.

Evet sağlamıştır. Depo doluluk oranları ve ne zaman yer açılacağı ne zaman depolama yapılması gibi şeyler konusunda daha net bilgi edinmekteyiz.”

4.1.2. Gözlem Tekniğine Ait Bulgular

Araştırma için yapılan mülakat görüşmesi sonrasında LC Waikiki firmasında yöneticilerden izin alınarak gözlem sırasında bilgi aktarımı yapan konular hakkında bilgi ve deneyime sahip kişilerin eşliği ile birlikte LC Waikiki Esenyurt Lojistik Merkezi'nde gözlem yapma imkânı bulunmuştur. Gözlemin amacı literatür taraması, katılımcıların sorulara verdikleri cevaplar ve firma bünyesinde kullanılan endüstri 4.0 uygulamalarının işleyişini karşılaştırıp verilen cevaplar ile gözlem verileri arasındaki tutarlılığı sağlamaktır. Bu tutarlılık araştırmanın geçerlilik ve güvenilirlik kavramlarının kabul görülebilirliği açısından önem taşımaktadır.

Araştırma için yapılan gözlem, ürün kabulden başlayıp depolama alanına kadar ki süreci kapsamaktadır. Yapılan gözlem sırasında yetkili tarafından bilgilendirme yapılırken bu esnada araştırmacı tarafından not alınarak ve fotoğraf çekilerek gözlem verileri oluşturulmuştur.

Ürünler ayrıştırma kısmına getirilerek burada müşteri ayrıştırılmaktadır. LC Waikiki'nin kendi Ar-Ge ekibi tarafından yazılmış ve faaliyete geçirilmiş iki tane

ayrıştırma işlemi yapabilen sorterleri bulunmaktadır. Sorter hatlarının biri e-ticaret depoda faaliyet göstermektedir. Diğer sorter hattı ise adresleme bölümünde bulunmaktadır. E-ticaret depoda bulunan sorter hattı müşteri bazlı ayrıştırma yapıp ürünleri kargoya hazır hale getirmektedir. Adresleme bölümünde bulunan sorter hattı ise mağaza bazlı ayrıştırma yapmaktadır. Bir önceki bölümde “Endüstri 4.0” temalı “İşgücü ve Mesai” alt temasında bahsedildiği gibi kullanılan otonom sistemleri endüstri 4.0 uygulamalarını içermektedir. Daha önceden günde 30.000 adet ayrıştırma yapılan bilen sorterler, endüstri 4.0 uygulamalarının kullanımı sayesinde güncel olarak 300.000 adet ürün ayrıştırması yapabilmektedir.



Şekil 6 Ayrıştırma İşlemi Yapan Sorter Hattı

Ayrıştırma işlemi yapılan ürünler arabalara konularak adresleme işlemi yapılması için adresleme kısmına götürülmektedir. Burada yine bir endüstri 4.0 uygulamalarından biri olan el terminali olarak kullanılan RFID teknolojisi ile adresleme işlemleri gerçekleştirilmektedir.



Şekil 7 El Terminalleri ile Adresleme İşleminin Yapılması

Adresleme işlemleri biten ürünler kolilenerek lojistik merkezi içindeki konveyör hatları kullanılarak elleçleme noktasına götürülmektedir.



Şekil 8 Kolilerin Taşındığı Konveyör Hattı

Elleçleme noktasına gelen koliler insan faktörü olmadan otonom araçlar ile ambalajlama işlemleri yapılmaktadır.



Şekil 9 Kolilerin Otonom Araç Yardımıyla Ambalajlanması

Koliler ambalajlandıktan sonra yine konveyör hatları yardımıyla depolama bölümüne götürülmektedir. Depolama bölümünde bulunan ASR adı verilen sistemle kontrol edilen akıllı depo bulunmaktadır. Akıllı depo tamamen insan gücünden bağımsız, endüstri 4.0 uygulamaları olan otonom araçlar, robotlar ve yapay zekadan oluşmaktadır. Gözlem sırasında eşlik eden yetkili tarafından aktarılan bilgiye göre akıllı deponun yaklaşık 500.000 adet saklama kapasitesine sahip olduğu araştırmacıya iletilmiştir.



Şekil 10 Akıllı Depo Raflarına Gitmek İçin Bekletilen Koliler

Akıllı depo önüne getirilen palet üzerinde bulunan kolilere ASR sistemi tarafından koordinat atanmaktadır. Bu sistem yapay zekâ yardımı ile çalışmaktadır. Depolama alanına istiflenecek koliler sevkiyat tarihine göre sistem tarafından atanan rafa bir robot yardımıyla taşınmaktadır.



Şekil 11 Akıllı Depoda Üzerinde Koliler Bulunan Paletlerin Raflara Yerleştirilmesi

Raflarda bekleyen koliler sevkiyat günü geldiğinde ASR sisteminden otomatik olarak depodan çıkışı yapıp, bulunduğu raftan alınıp sevkiyat noktasına götürülmektedir.

Elde edilen gözlem bilgileri ve görsellere dayanarak endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetleri üstündeki etkileri incelenmiştir. Bu kapsamda endüstri 4.0 uygulamaları depolama faaliyetlerine olumlu sonuçlar sağlamaktadır. Bu uygulamaların firmaya sağladığı olumlu etkiler arasında verimlilik, hız, optimizasyon, hata payının minimuma inmesi gibi birçok özellik bulunmaktadır. Gözlem verileri mülakat verileri ile birbirini destekleyici nitelikte olmasından kaynaklı araştırmanın geçerlilik ve güvenilirlik kavramları konusunda inandırıcılık seviyesinin kabul edilebilir durumdadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzde Endüstri 4.0 büyük teknolojik devrimlere yol açmıştır. Artık işletmeler rekabeti gücünü teknolojik avantajları sağlayarak elde etmeye çalışmaktadırlar. Küresel çapta gelişen teknolojiler doğrultusunda müşteriyle tedarikçi arasında kurulan köprü sınır tanımaz olmuş, çok kısa süreler içinde dünyanın her yerinden ulaşılabilir hale gelmiştir. Bunun sonucunda üretim ve taşımacılık sektörlerinde müşteri talepleri artmış, bir noktadan sonra insan gücü talepleri karşılama konusunda yetersiz kalmaya başlamıştır. Hız, güven, fiyat-performans kriterlerinin artık rekabete yön verdiği pazarda, firmaların artık sahip olduğu teknolojiler sayesinde rekabet ortamında söz hakkına sahip olmaktadır.

Depolama faaliyetlerinde işletmelerin Endüstri 4.0 uygulamalarını kullanması ve depolama faaliyetlerine yeni nesil teknolojilerle destek vermesi büyük önem taşımaktadır. Ar-Ge bölümlerine yatırımlar yapan ve öncelik veren işletmeler rekabette ön plana çıkmaktadır. Depolama faaliyetlerinde en büyük maliyetlerden biri iş gücü maliyetleridir ve bir diğer en yüksek maliyete sahip olan depo işletme giderlerinin %55'ini oluşturan sipariş toplama süreçlerinden tasarruf etmek işletme sahiplerinin ciddi odaklarından biridir. Sipariş toplama süreci iş gücü ile yapıldığı zaman hata payı ve zaman kaybının yüksek olduğu durumları ortaya çıkarır. Araştırmaya konu olan akıllı depolama sistemleri ve otomasyon sistemleri ile araştırmaya söz konusu olan LC Wakiki firmasının çalışanlarıyla gerçekleştirilen mülakat ve yapılan gözlem sonucunda depolama faaliyetleri sırasında Endüstri 4.0 uygulamalarını kullanmanın verimlilik, iş gücü maliyeti tasarrufu, hata payını minimuma indirme, sipariş toplamada süreklilik ve ivme kazanma, anında istenilen veriye ulaşma, olası teknik problemlerde hemen müdahale edebilme avantajı gibi olumlu sonuçları olmaktadır. Ayrıca sipariş toplamada kullanılan kas gücünün ortadan kaldırılıp, otonom araçlar ve robotların kullanılması yorgunluk, dinlenme süresi, performans kaybı gibi durumların ortadan kalkmasına sebep olmuştur. Bu durumlar performans ve verimliliğin yanı sıra iş kazaları risklerini de minimuma çekmektedir.

Depolama sistemlerinde yapay zekaların kullanılması, daha yüksek depolama miktarlarının oluşturulması ve yönetilmesi operasyonel süreçlerdeki verimliliği arttırmaktadır. Süreç verimliliğinin sağlanması ve etkin yönetilmesi sayesinde daha az

kaynak kullanılarak sürdürülebilir lojistik hizmeti işletmeler tarafından daha kolay verilebilmektedir.

Firma çalışanları ile yapılan mülakatlar da iş gücüne gerek kalmayan bölümlerin personellerini başka bölümlere yönlendirdikleri ve bu sayede sirkülasyon gerçekleştirdiklerini ifade etmişlerdir. Bu ifadeden yola çıkarak ayrıca personeli başka kaynaklarda kullanarak endüstri 4.0 uygulamalarının doğurabileceği sonuçları arasında düşünülen işsizlik sorunu faktörünü minimuma indirmeyi amaçlamaktadırlar. Her ne kadar kas gücüne duyulan ihtiyaç azalsa da insan faktörünün olmadığı bir işletme devamlılığını bir noktaya kadar sürdürebilecektir. Gelecekte işsizlik durumundan ziyade Endüstri 4.0 uygulamalarının insanlarla entegre ve bir biçimde yeni bir ortam oluşturulabileceği öngörülebilir. Yapılan mülakat ve literatür araştırmalarında Türkiye’de şimdilik büyük firmaların bu teknolojileri uyguladığı görülmüştür. Firmaların Endüstri 4.0 uygulamalarını kullanabilmesi için yeterli yatırım kaynağı olmaması ve Endüstri 4.0 uygulamaları yetkinliklerine sahip nitelikli iş gücünün yetersiz olması Türkiye’deki birçok firmanın hala bu teknolojileri kullanamamasına sebep olmaktadır.

Birleşmiş Milletler sürdürülebilir kalkınma amaçlarından bazıları olan iklim krizine karşı önlem, sürdürülebilirlik, erişilebilir ve temiz enerji, sorumlu üretim ve tüketim gibi 2030’a kadar ulaşılması planan amaçlara endüstri 4.0 uygulamaları daha çok endüstriye ve hayata entegre olmasıyla fayda sağlayabilir. Dijital dönüşüm olarak adlandırılan endüstri 4.0 bileşenleri ile fabrikaların dijitalleşmesi, üretimin yenilenebilir enerji kaynaklarıyla gerçekleştirilmesi, daha az hammadde ve kaynak kullanımının olması ayrıca karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik yapılan çalışmalar ile sürdürülebilirliği destekleyecek konumdadır. Endüstri 4.0’da bütün devrimlerin getirmiş olduğu kirliliği ve tahribatı gidermeye yönelik sürdürülebilir mekanizmalar geliştirilmiştir.

Araştırmanın perakende lojistiğinde Endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetlerine etkisi üzerine yapılan bu çalışmada literatür incelendikten sonra LC Waikiki bünyesinde çalışan kişilerle Endüstri 4.0 uygulamaları, operasyonel verimlilik, envanter yönetimi, stok yönetimi, depolama faaliyetleri, iş gücü ve mesai, emniyet ve güvenlik konularında yirmi sekiz adet sorudan oluşan bir mülakat gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen mülakat cevapları ve gözlem verileri analiz edildikten sonra firma

bünyesinde kullanılan ve geliştirilen Endüstri 4.0 uygulamalarının firma faaliyetlerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Endüstri 4.0 uygulamalarının diğer taraftan müşteri memnuniyetine olan katkısı da görülmüştür. LC Waikiki bünyesinde çalışan katılımcıların verdikleri cevaplar ile bu uygulamaların büyük fayda ve kolaylık sağladığı, süreci yalınlaştırdığı sonucuna varılmıştır.

Küreselleşen dünyanın getirdiği rekabet ortamında artık firmalar kendine yer edinebilmek ve rekabeti sürdürebilmek için teknolojik faktörlere ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda endüstri 4.0 uygulamalarının firmalar açısından kullanılması büyük önem taşımaktadır. Firmalar dördüncü sanayi devriminin beraberinde getirdiği değişime ayak uydurmalı ve bu konuda çalışanlarına eğitim vermelidir.

Henüz ülkemizde çok fazla yaygın olmasa da ileri ki dönemlerde Endüstri 4.0 uygulamalarının diğer işletmelerde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte endüstriyel olarak ivme kazandıracağını ve ülke ekonomisine artı değerde bulanacağını düşünülmektedir. Endüstri 4.0 uygulamalarının depolama faaliyetlerine etkileri altında incelenen bu araştırmanın ileride yapılacak olan araştırmalara ışık tutması ve literatüre katkı sağlaması amaçlanmıştır.

KAYNAKÇA

- Akay, D. (2016). Uluslararası Lojistikte Taşıma Modu Seçimini Etkileyen Faktörler Türkiye Uygulaması ve Bir Model Önerisi. Yüksek Lisans Tezi. KTO Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Konya.
- Akben, İ. ve Avşar, İ., İ. (2018). “Endüstri 4.0 ve karanlık üretim: Genel bir Bakış”. *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), s. 26-37.
- Akbulut, U. (2011). Sanayi devrimleri dünyanın gidişini değiştirdi. Erişim:08 Kasım 2023, <https://www.uralakbulut.com.tr/wp-content/uploads/2009/11/sanayi-devrimi-dünyanın-gidişini-değiştirdi-haziran-2011.pdf>.
- Aktaş, F., Çeken, C. ve Erdemli Y., E. (2016). “Nesnelerin interneti teknolojisinin biyomedikal alanındaki uygulamaları”. *Düzce Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4 (1), s. 37-54.
- Aker, E. (2011). İşletmelerde Lojistik Faaliyetler ve Örnek Bir Olay. Yüksek Lisans Dönem Projesi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Edirne.
- Ambalaj Sanayicileri Derneği (2023). Ambalaj ve çevre ambalaj nedir. Erişim:6 Mart 2023, <https://ambalaj.org.tr/tr/ambalaj-ve-cevre-ambalaj-nedir>.
- Arslan, M. (2019). Depo Yönetiminde Karar Destek Sistemleri Kullanımı ve Ürün Yerleşiminde Önemli Olan Kriterlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Arslandere, M. ve Sayın, A., A. (2020). “Dış ticarete antrepoların güvenli ve etkin yönetilmesi kapsamında kamera sistemi uygulamaları”. *Turkish Studies – Economics, Finance, Politics*, 15 (2), s. 749-766.
- Arslankaya, S. (2019). “Bir lojistik firmasında zaman serileri analizi ve yapay sinir ağları ile talep tahmininin karşılaştırılması. 4th International *Symposium on Innovative Approaches in Engineering and Natural Sciences*. 22-24 Kasım, Samsun. 239-245.

- Ata, V. (2023). Türkiye’de Lojistik 4.0’ın İstihdama Olan Etkisi Üzerine Nitel Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Maltepe Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı, İstanbul.
- Atmaca, A., D. (2020). Lojistik ve Tedarik Zincirince Stok Yönetimi: Demir Çelik Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Maltepe Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı, İstanbul.
- Baltacı, A. (2019). “Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?”. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (2), s. 368-388.
- Bayraktar, A., F. (2002). Tedarik Zincirlerinin Yeniden Yapılandırılması ve Perakende Sektöründe Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bayraktutan, Y. ve Özbilgin, M. (2015) “Uluslararası ve yurtiçi ticarete taşıma türlerinin payı: Bir analitik hiyerarşi prosesi (AHP) uygulaması”. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6 (2), s. 411-412.
- Bayuk, M., N. ve Demir, B., N. (2019). “Endüstri 4.0 kapsamında yapay zekâ ve pazarlamanın geleceği”. *Journal of Social, Humanites and Administrative Sciences*, 5 (19), s. 781-799.
- Best Logistics Guide (2023). What is logistics? Erişim:26 Ocak 2023, <https://bestlogisticsguide.com/basics/what-is-logistics/>.
- Best Logistics Guide (2023). Logistics history . Erişim:27 Ocak 2023, <https://bestlogisticsguide.com/basics/logistics-history/>.
- Bolat, S. (2019). Dördüncü Sanayi Devriminin Lojistik Sektörüne Etkileri: Antalya Bölgesinde Lojistik Faaliyette Bulunan İşletmelere Dair Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı, Antalya.
- Bostan, E. (2021). Akademik Gelişim Düzeyine İlişkin: Yüksek Lisans Öğrencilerinin Görüşleri. Yüksek Lisans Projesi. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Anabilim dalı, İstanbul.

- Bulunmaz, B. (2004). Lojistik Sistemde Depolamanın Önemi ve Perakende Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İstanbul.
- Bulut, E. ve Akçacı, T. (2017). “Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsamında Türkiye analizi”. *Assam Uluslararası Hakemli Dergi (ASSAM-UHAD)* 7, s. 50-72.
- Cemalcılar, İ. (2001). *Pazarlama Yönetimi*. 3. Baskı. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Cerit, S. (2022). Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0) ve Türkiye Ekonomisine Yansımaları. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demiral Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Isparta.
- Crnjac, M., Veza, I. ve Banduka, N. (2017). “From concept to the introduction of industry 4.0”. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 8 (1), s. 21-30.
- Cuturela, S. C. ve Manole, A. (2013). “A short historical perspective on the evolution of logistics and its implications for globalization”. *Revista Română De Statistică Trim*, s. 189-198.
- Çakmakçı, E. (2009). Perakende Sektöründe Zincir Mağazalarda Performans Yönetimi Sisteminin Önemi ve Bir Uygulama Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Çancı, M. ve Erdal, M. (2003). *Lojistik Yönetimi Freight Forwarder El Kitabı*. İstanbul: UTİKAD Yayınları.
- Çatı, K. ve Şahin, S. (2007). “Perakendecilik hizmetlerinde kalite”. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25 (2), s. 129-149.
- Çekereol, G., S., ve Yılmaz, N. (2004). “Türkiye’de büyük ölçekli lojistik firmaların yapı ve işleyişlerine yönelik bir analiz”. *Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, (44), s. 21.
- Çelik, K. (2021). “Bulut bilişim teknolojileri”. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte Dergisi*, 12 (24), s. 437-450.

- Çelik, C. ve Yelkikalan, N. (2021). Makine öğrenme yöntemlerinin depo yönetimi süreçlerinde uygulanması: Azure ML Studio örneği”. *Journal of Yasar University*, 16 (62), s. 659-682.
- Çevik, G., Gülcan, B. (2011). *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 13 (20), s. 35-44.
- Çiçekli, S. (2020). Lojistik 4.0: Ankara Lojistik Üssü'nün Farkındalık ve Uygulama Düzeyinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Hacı Bayram Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı, Ankara.
- Çolak, V. (2017). Lojistik Faaliyetler ve Lojistik Faaliyetlerin Maliyetlenmesinin Analizi: TRA2 Bölgesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Kars.
- Davutolu, N., A. (2020). “Üçüncü ve dördüncü sanayi devrimleri arasındaki temel ve sistematik farklılıkların determinist bir yaklaşımla analizi”. *Management and Political Sciences Review*, 2 (1), s. 176-194.
- Demiral, G., D. (2021). “Endüstri 4.0’ın lojistik boyutu: Lojistik 4.0”. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (9), s. 231-251.
- Dömbekçi, A., H. ve Erişen, M., A. (2022). “Nitel araştırmada görüşme tekniği”. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22 (2), s. 141-160.
- Durmuş, A. (2019). *Endüstri 4.0 Eğitim 4.0 Liderlik 4.0 Toplum 5.0*. 1. Baskı. İstanbul: Efe Akademi Yayınevi.
- Ejsmont, K., Gladysz ve B., Kluczek, A. (2020). “Impact of industry 4.0 on sustainability – bibliometric literature review”. *Sustainability*, 12 (14), s. 1-29.
- Eken, M. (2010). Tüketim Kooperatiflerinde Ortak-Kooperatif İlişkisi: Damla Tüketim Kooperatif Merkezi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Ankara.
- Ekşioğlu, D. (2022). Lojistik İşletmelerde Dijitalleşmenin Lojistik Performans ve Satın Alma Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Niğde Ömer Halisdemir

Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, Niğde.

Ergün, S. ve Şahin S. (2017). “İşletme talep tahmini üzerine literatür araştırması”. *Ulakbilge*, 5 (10), s. 469-487.

Genç, S. (2018). “Sanayi 4.0 yolunda Türkiye”. *Sosyoekonomi*, 26 (36), s. 235-243.

Genç E., ve Tunalı, İ. (2022). “Endüstri 4.0 ve lojistik 4.0 kapsamında akıllı depo sistemleri”. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırma Dergisi*, 9 (4), s. 194-215.

Göksu, E. ve Adanacıoğlu, H. (2018). “Türkiye’de odun dışı orman ürünlerinde doğrudan pazarlama”. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 19 (2), s. 210-218.

Görener, A. (2016). Depolama Sistemlerinde Sipariş Toplama İşlemlerinin Optimizasyonu. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Görçün, Ö., F. (2013). *Depo ve Envanter Yönetimi* 1. Baskı. İstanbul: Beta Yayıncılık.

Görkem, L., ve Bozuklu M. (2016). “Nesnelerin interneti: Yapılan çalışmalar ve ülkemizdeki mevcut durum”. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, (13), s. 47-68.

Guban, M., ve Kovacs, G., (2017). “Industry 4.0 conception”. *Acta Technica Corviniensis – Bulletin of Engineering*, 10 (1), s. 22-25.

Gürdal, S. (2006). *Türkiye Lojistik Sektörü Altyapı Analizi*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.

Gürman, A., A. (2006) Dünya Perakendeciliğinde Globalleşme Eğilimleri ve Türk Perakendecilik Sektörüne Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İzmir.

Gündoğdu, N. (2023). Türkiye’de Endüstri 4.0 Sanayi Devrimi ve Yalın Üretim Uygulamalarını Üzerine Yapılan Çalışmaların Etkilerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İmalat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Gürtürk, M. (2021). Çanakkale-Balıkesir Çıkışlı Çok Modlu Lojistik Faaliyetlerinde 1915 Çanakkale Köprüsünün Rolü. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart

Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı, Çanakkale.

Güzel, D. ve Avcı, K. (2023). “Lojistik son adım teslimat hizmetinde tüketicilerin akıllı dolapları benimseme niyeti üzerine bir araştırma”. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24 (1), s. 379-398.

Hathaway J., T. ve Hughes, J., H. (2000). “Factory outlet malls: The example of prime outlets at grove city”. *Association of American Geographers*, s. 189-195.

Haven, T., L. ve Grootel, L., V. (2019). “Preregistering qualitative research”. *Accountability in Research*, 26 (3), s. 229-244.

Hozdic, E. (2015). “Smart factory for industry 4.0: A review”. *International Journal of Modern Manufacturing Technologies*, 3 (1), s. 28-35.

İtik, M., Ü. (2021). “Borsa İstanbul’da işlem gören perakende ticaret sektörü şirketlerinin finansal performansının cilos ağırlıklandırma ve topsis yöntemiyle incelenmesi: 2013-2019.” *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10 (3), s. 2769-2795.

Kabadaşı, N. (2010). *Depo Tasarımı ve Yönetimi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi.

Kalkan, K., P. (2022). *Uluslararası Ticaret ve Lojistikte Güncel Yaklaşımlar ve Değerlendirmeler 3*, (ed. Kutlu, H., A., Çubukçu, İ., Aydemir, A., F., Karabacak, E.) İstanbul: Efeakademi Yayınları.

Karadeniz, M. ve Başaran, H. (2014). “Lojistik işletmelerde kullanılan bilgi sistemlerinin müşterilerin hizmet algısı üzerine etkisinin araştırılması”. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 12 (24), s. 239-273.

Karataş, Z. (2015). “Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri”. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1 (1), s. 62-80.

Kayabaşı, A. (2007). İşletmelerin Rekabet Gücünün Geliştirilmesinde Lojistik Faaliyetlerin Performansının Arttırılması: Üretim İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, İzmir.

- Kabaklarlı, E. ve Atasoy, B., S. (2016). “Türkiye imalat sanayiinin büyümesi ve verimliliğin geleceğinde endüstri 4.0’ın rolü dinamik panel veri uygulaması”. *İktisadi Araştırmalar Vakfı*, 46.
- Kaplan, O., B. (2019). Sanayi Devriminin İtici Gücü: Watt’ın Buhar Makinesi. Erişim:8 Kasım 2023, <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/sanayi-devriminin-itici-gucu-wattin-buhar-makinesi>.
- Karataş, Z. (2017). “Sosyal bilim araştırmalarında paradigma değişimi: Nitel yaklaşımın yükselişi”. *Türkiye Sosyal Araştırmaları Dergisi*, 1 (1), s. 68-86.
- Kayabaşı, A. (2010). *Rekabet Gücü Perspektifinde Lojistik Faaliyetlerde Performans Geliştirme*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.
- Kazançoğlu, Y. ve Ada, E. (2010). “Perakende sektöründe tedarikçi seçiminin bulanık AHP ile gerçekleştirilmesi”. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9 (1), s. 29-52.
- Kobu, B. (2013). *Üretim Yönetimi*. 16. Baskı. İstanbul: Beta Yayınları.
- Koban, E. ve Keser, Y., H. (2011). *Dış Ticarete Lojistik*. 4. Baskı. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Koca, D. (2020). “Sanayi devrimlerinin tarihsel arka planı ve işgücü becerileri üzerindeki yansımaları”. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16 (31), s. 4531-4558.
- Korucuk, S., Tatlı, Y. ve diğerleri. (2015). *Temel Lojistik Bilgisi*. 1. Baskı. Konya: Gündüz Ofset.
- Kmiecik, M. (2022). “Logistics coordination based on inventory management and transportation planning by third-party logistics (3PL)”. *Sustainable Coordination in Supply Chain Management—Risk Factors in Ensuring Coordination and Cooperation in Supply Chains and Actively Strengthening the Reliability of Supply Chains*, 14 (13).
- KTO (2016). “Perakende sektörüne ve sorunlara detaylı bakış ve perakendede insan kaynakları yönetimi” Araştırma Raporları. Erişim:08.11.2023, <https://www.kto.org.tr/bilgi-bankasi/raporlar/arastirma-raporlari>.
- Kurşunluoğlu, E. (2019). “Mağazalı perakendeciler ve müşteri servisleri”. *Journal Of Yasar University*, 4 (14), s. 2173-2184.

- Kuvancı, B. (2021). Dördüncü Sanayi Devriminin İstihdama Olumsuz Etkilerinin Değerlendirilmesi ve Geleceğin Olası İstihdam Fırsatları. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Küçük, O. (2011). *Lojistik İlkeleri ve Yönetimi*. 3. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Küçük, O. (2019). *Lojistik İlkeleri ve Yönetimi*. 6. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H., G., Feld, T., Hoffman, M. (2014). "Industry 4.0". *Business & Information Systems Engineering*, (4), s. 239-242.
- LC Waikiki (2024). Hakkımızda Erişim:11 Şubat 2024, <https://corporate.lcwaikiki.com/hakkimizda>.
- Leung, L. (2015). "Validity, reliability and generalizability in qualitative research". *Research and Audit*, 4 (3), s. 324-327.
- Malar, M., S. (2019). "Industry 4.0 transforming global retail industry". *Indian Journal of Computer Science*, 4 (1), s. 19-24.
- Mays, N. ve Pope, C. (2000). "Qualitative research in health care, assessing quality in qualitative research". *BMJ*, 320, s. 50-52.
- Mangan, J. Ve Lalwani C. (2016). *Global Logistics and Supply Chain* 3. Edition. UK: Management West Sussex.
- Morse, A., L. ve McEvoy, C., D. (2014). "Qualitative research in sport management: Case study as a methodological approach". *The Qualitative Report*, 19 (17), s. 1-13.
- Murphy, Jr., P., R. ve Knemeyer, A. M. (2016) *Güncel Lojistik*. 11. Baskı. (Çev. F. Yercan, Ş. Demiroğlu). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Natta, N. (2019). Dördüncü Sanayi Devrimine Uyum Çalışmaları Çerçevesinde Batı Afrika Ülkelerinin Durumu: Benin Örneği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, İstanbul.
- Nuroğlu, E. ve Nuroğlu, H., H. (2018). "Endüstri 4.0'ı Türkiye'nin dış ticareti için bir fırsat penceresinde dönüştürmek". *Journal of Management and Economics Research*, 16 (1), s. 329-346.

- Oflaz, A. (2019). Endüstri 4.0 Uygulamalarının Üretim Süreçlerinin Dijitalleştirilmesine Etkisi: Çanakkale İlinde Yapı Ürünleri Sektöründe Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Olsen, L., T. ve Tomlin, B. (2020). "Industry 4.0: Opportunities and challenges for operations management". *Manufacturing & Service Operations Management*, 22 (1), s. 113-122.
- Özdemir, Ü., A. (2012). "Taylorizmden kapitalist endüstriyel üretim sürecine küreselleşme bağlamında reklam". *Marmara İletişim Dergisi*, (19), s. 8-39.
- Özdoğan, S. (2016). Lojistik Yönetimi ve Lojistik Köyleri. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Kırıkkale.
- Özdoğan, O. (2017). *Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları*. 1. Baskı. İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Özgüner, Z. (2017). Lojistik Faaliyetlerin Süreçsel Etkinliğinde Rol Oynayan Değişkenlerin İşletme Performansına Etkisinde Lojistik Performansın Aracılık (Mediator) Rolü. Doktora Tezi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Gaziantep.
- Özmen, B. (2021). Lojistik Faaliyetlerinde Dış Kaynak Kullanımındaki Maliyet Algısının Ölçülmesi: Gıda Sektörü Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Tarsus Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı, Tarsus.
- Özsoylu, F., A. (2017). "Endüstri 4.0". *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21 (1), s. 41-64.
- Öztürk, İ. (2006). "Türkiye'de Perakende Sektörü". *Journal of Social Sciences*, 3(1).
- Palamutoğlu B., T. ve Gerşil, M. (2022). "2015-2022 yılları arasında SCI ve SCI expanded endeksli dergilerde yayınlanan siber-fiziksel üretim sistemleri konulu makalelerin içerik analizi". *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20 (Özel Sayı), s. 205-230.
- Rasgen, M. ve Gönen, S. (2019). "Endüstri 4.0 ve muhasebenin dijital dönüşümü". *Manas Sosyal Araştırmaları Dergisi*, 8 (3), s. 2898-2917.

- Salaheen, F., Miraz, M., H., Habib, M., ve Hanafi, Z. (2014). “Challenges of warehouse operations: A case study in retail supermarket”. *International Journal of Supply Chain Management*, 3 (4), s. 2051-3771.
- Sarı, B., E., Özveri, O. ve Şenyay, E., U. (2019). “Endüstri 4.0’ın iş süreçleri yönetimine etkisi: Akıllı depolama sistemi uygulaması”. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 2 (2), s. 466-477.
- Sayın, A., T. (2015). Perakende Lojistiği ve Trakya Bölgesi’nde Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Edirne.
- Selvi, B. (2020). Hızlı Tüketim Ürünlerinin Lojistiğinde Kullanılan Elektronik Sistemler ve Endüstri 4.0: Balıkesir Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası İşletmecilik Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Sezgin, C. (2021). Endüstri 4.0’ın Etkisiyle Depo Yönetimi ve Lojistik: Lojistik 4.0’ın İstanbul Bölgesinde Uygulanma Seviyesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Beykoz Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı, İstanbul.
- Süer, İ. ve Emre, A. (2019). “Uluslararası lojistik faaliyetlerinde gümrük idarelerinin rolü”. *Toplum Bilimleri Dergisi*, (25), s. 27-54.
- Şahin, G., A. (2010). Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı: Türkiye’nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Üzerine Bir Uygulama. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Şekkeli, Z., H. ve Bakan, İ. (2018). “Akıllı fabrikalar”. *Journal Life of Economics*, 5 (4), s. 203-220.
- Şenocak, M. (2014). Kozmetik Sektöründe Bir Depo Tasarımı. Yüksek Lisans Tezi. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Takım A. ve Songur, M., Ş. (2015). “Taşıma şekillerine göre Türkiye’de dış ticaretin analizi: Mevcut durum, sorunlar ve beklentiler”. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (3), s. 357-376.

- Tan, D. (2020). Endüstri 4.0 Bakış Açısı Çerçevesinde Farklı Kuşakların Teknoloji Algılarının Değerlendirilmesine Yönelik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Tanyaş, M. ve Baskak, M. (2014). “Farklı Açılardan Depoların Sınıflandırılması”. *Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*, 10-12 Mayıs 2014, Konya.
- Tanyeli, E. (2021). Çok Ölçütlü Karar Verme ve Birliktelik Analizi Yöntemleri ile Bir Tekstil İşletmesinin Aksesur Deposu Yerleşimi Üzerine Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Taş, H., Y. (2018). “Dördüncü sanayi devrimi’nin (Endüstri 4.0) çalışma hayatın ve istihdama muhtemel etkileri”. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9 (16), s. 1819-1931.
- Taşkın, E. ve Durmaz, Y. (2012). *Lojistik Faaliyetler (Hizmet Kalitesi ve Müşteri Değeri)*. 1. Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Tekin, M. (2013). *Lojistik*. 1. Baskı. Konya: Günay Ofset.
- Tseng, Y., Long, Y. W. ve Taylor, M. A. P. (2005). “The role of transportation in logistics chain”. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, (5).
- Turkrating (2022). Perakende Ticaret Sektör Raporu 2022. Erişim:20 Mart 2023, www.turkrating.com/files/uploads/perakende-ticaret-sektoru-eylul-2022-1436.pdf.
- Turkrating (2023). Perakende Ticaret Sektör Raporu. Erişim:7 Şubat 2024, <https://turkrating.com/files/uploads/perakende-ticaret-sektoru-aralik-2023-4153.pdf>.
- Tutar, E., Tutar, F. ve Yetişen H. (2009). “Türkiye’de lojistik sektörünün gelişmişlik düzeyinin seçilmiş AB ülkeleri (Romanya ve Macaristan) ile karşılaştırmalı bir analizi”. *Kahramanoğlu Mehmetbey Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11 (17).
- Türk Dil Kurumu Sözlüğü (2023). Erişim:26 Ocak 2023, www.sozluk.gov.tr.
- Vrchota, J., Volek, T. ve Novotna, M. (2019). “Factors introducing industry 4.0 to SMES”. *Social Scienses*, 8 (5), s. 1-10.

- Yıldız, A. (2018). “Endüstri 4.0. ve akıllı fabrikalar”. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), s. 546-558.
- Yıldız, B. (2020). “E-Ticaret lojistik hizmet kalitesinin güven, memnuniyet ve sadakat üzerindeki etkisi”. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 6 (1), s. 37-39.
- Yıldız, M. (2008). Perakendeci Markalı Ürünlere Olan Tüketici Talebinin İncelenmesi: Edirne Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Yılmaz, E. N., Gönen, S., Şanoğlu ve S., Karacayılmaz, G., (2021). “Endüstri 4.0’ın gelişim sürecinde unutulmuş bileşen: Siber güvenlik”. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9 (4), s. 1142-1158.
- Yüksekbilgili, Z., ve Çevik, G., Z. (2018). “Endüstri 4.0 bağlamında Türkiye’nin yerine ilişkin güncel ve gelecek eksenli bir analiz”. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3 (2), s. 422-436.
- Yükseksoy, M. (2022). Lojistik Köylerde Depolama Hizmetlerinin Önceliklendirilmesi ve En İyi Depo Yönetim Sistemi Seçimi: Konya İli Örneği. Yüksek Lisans Tezi. Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, Giresun.

EK

MÜLAKAT SORULARI

1. İşletmeniz hakkında bilgi veriniz.
2. İşletme bünyesinde hangi pozisyonda ve kaç yıldır çalışmaktasınız?
3. İşletme bünyenizde bulunan Ar-Ge merkezi faaliyetleri süresi ve çalışan sayısı hakkında bilgi veriniz.
4. İşletmenizin son bir yıllık cirosu hakkında bilgi veriniz.
5. İşletmenizin perakende sektöründeki yeri hakkında bilgi veriniz
6. Endüstri 4.0 bu işletme de ne zamandan beri konuşuluyor ve bu konuyla ilgili ne tür çalışmalar yapıldı?
Çalışanlarınıza Endüstri 4.0 hakkında eğitimler veriyor musunuz?
7. Firmanızda daha önce olmayan fakat endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmaya başladıktan sonra ortaya çıkan yeni bir pozisyon oldu mu?
8. Bütün bölümler de endüstri 4.0 uygulamalarından en az birini kullanıyor musunuz?
9. Son yıllarda üretim ve depolama süreçlerinize ne gibi yeni nesil teknolojiler eklediniz? Açıklar mısınız?
10. Firmanızda depolama faaliyetlerine yönelik endüstri 4.0 bileşenlerinden hangilerinin kullanıyorsunuz?
11. Endüstri 4.0 uygulamalarının firmanızda kullanılması işgücü açısından neleri değiştirmiştir?
12. Endüstri 4.0 uygulamalarının kullanımı fazla mesai ihtiyacını ve buna bağlı olarak maliyetleri ne ölçüde etkiledi?
13. Nitelikli iş gücünün artması ve mavi yaka çalışanların yerine otonom araç ve robotların kullanılması maliyetleri ne yönde etkilemektedir?
14. Endüstri 4.0 depolama faaliyetlerinizde geliştirmek için, firma gelirlerinden yüzde kaç düzeyinde pay ayrılıyor?
15. Otonom araçlar ve robotların kullanımı elleçleme maliyetlerinde değişiklik yarattı mı? Nasıl?
16. Endüstri 4.0 uygulamalarının kullanımı depo kapasitesinin etkin kullanımıyla ilgili bir etki sağladı mı? Açıklar mısınız?

17. Endüstri 4.0 uygulamalarının kullanımı sipariş toplamada operasyonel verimlilik sağladı mı?
18. Endüstri 4.0 uygulamalarının kullanımı firmanızda operasyonların standardizasyonu ve yalınlığı açısından neleri değiştirdi?
19. Endüstri 4.0 uygulamalarının katma değerli hizmetlere katkısı nedir?
20. Endüstri 4.0 uygulamaları envanter yönetiminde verimlilik sağladı mı?
21. Endüstri 4.0 teknolojileri depolama faaliyetlerinizde nasıl bir etki yarattı? (depolama faaliyetlerindeki hata payında düşüş oldu mu? Performansa etkisi oldu mu?)
22. Endüstri 4.0 uygulamaları sayesinde depolama dahil tüm lojistik faaliyetlerde verimliliğin, güvenliğin ve emniyetin artacağı vurgulanmaktadır. Sizce bu doğru bir varsayım mıdır?
23. İşletmenizde Endüstri 4.0 uygulamaları kullanarak neyi hedeflemektesiniz?
24. Bünyenizde bulundurduğunuz ve geliştirdiğiniz Endüstri 4.0. uygulamaları ile rakiplerinize karşı nasıl bir farklılık yarattığınızı düşünüyorsunuz?
25. Endüstri 4.0 uygulamaları konusunda örnek aldığınız firmalar var mı?
26. Devletin Endüstri 4.0'ı geliştirmeniz konusunda bir teşviki var mıdır?
27. Türkiye'deki şirketlerin Endüstri 4.0. yolculuğunu nasıl değerlendiriyorsunuz?
- Genel olarak hangi aşamadaysınız ve Türkiye bunun neresinde?
28. Endüstri 4.0 hakkında sektöre katkı sağlayacağını düşündüğünüz tavsiyeleriniz nelerdir?