

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI PAZARLAMA VE LOJİSTİK YÖNETİMİ

**DEPO ÇALIŞANLARININ LOJİSTİK 4.0 TEKNOLOJİLERİNİ
TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE BENİMSEME
DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ VE İŞ TATMİNİNE ETKİSİ**

OMİD HADDAD
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ABDULLAH OKTAY DÜNDAR

KONYA 2024



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Omid HADDAD		
	Numarası	20812501006		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	LOJİSTİK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI ULUSLARARASI PAZARLAMA VE LOJİSTİK YÖNETİMİ BİLİM DALI		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
Tezin Adı	Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerini Teknoloji Kabul Modeli ile Benimseme Düzeylerinin Belirlenmesi ve İş Tatminine Etkisi			

Bilimsel Etik Sayfası

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Omid HADDAD

Öğrencinin Adı Soyadı

İmzası



ÖZET

Öğrencinin	Adı Soyadı	Omid HADDAD		
	Numarası	20812501006		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Lojistik Yönetimi/ Uluslararası Pazarlar Ve Lojistik Yönetimi		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Doc. Dr. Abdullah Oktay DÜNDAR		
Tezin Adı	DEPO ÇALIŞANLARININ LOJİSTİK 4.0 TEKNOLOJİLERİNİ TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE BENİMSEME DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ VE İŞ TATMİNİNE ETKİSİ			

Her çağda büyük değişimler yaşanmış ve insanlığın hayatını kolaylaştıracak buluşlar ortaya çıkmıştır. Şüphesiz ki lojistik 4.0 teknolojileri de lojistik sektöründe iş yapma şeklini kökten değiştirerek bu gelişmelere öncülük etmektedir. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler varlığını sürdürebilmek için, lojistik 4.0 teknolojilerini kullanarak rekabetçi ürün veya hizmet sunabilecektir. Lojistiğin tüm faaliyet alanında lojistik 4.0'ı verimli bir şekilde kullanılarak hem maliyetler önemli ölçüde azaltılacak hem de kısa ve uygun izlenme rotalarıyla yakıt ve enerjide büyük oranda tasarruf sağlanacaktır. Lojistik 4.0 tedarik zinciri paydaşlarını ve kurumlar arası iş birliğini geliştirmek için iletişim teknolojilerinden faydalanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerini teknoloji kabul modeli ile benimseme düzeylerinin belirlenmesi ve iş tatminine etkisinin belirlenmesidir. Araştırmanın amacına ulaşabilmek için nicel araştırma yönteminden biri olan anket yöntemi kullanılmış ve Konya Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren ve akıllı depo teknolojilerini kullanan bir işletmede 70 çalışana anket uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde, algılan kullanım kolaylığının kullanıma yönelik niyet üzerinde, algılanan faydanın kullanıma yönelik niyet üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi bulunmaktadır, Algılanan kullanım kolaylığının, algılanan faydanın ve davranışsal niyetin iş tatmini üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak literatürdeki diğer araştırmalardan farklı olarak davranışsal niyet ile gerçekleşen davranış arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Diğer taraftan çalışmanın özgünlüğü açısından gerçekleşen davranışı ile iş tatmini arasında da herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.

Anahtar kelimeler: Lojistik, Lojistik 4.0, Teknoloji Kabul Modeli, İş Tatmini



ABSTRACT

ABSTRACT

Author's	Name and Surname	Omid HADDAD		
	Student Number	20812501006		
	Department	logistics management/international marketing and logistics management		
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)	X	
		Doctoral Degree (Ph.D.)		
	Supervisor	Doc. Dr. Abdullah Oktay DÜNDAR		
Title of the Thesis/Dissertation	Determination of the Adoption Level of Logistics 4.0 Technologies by the Technology Acceptance Model of Warehouse Employees and Its Effect on Job Satisfaction			

Great changes have occurred in every era and inventions have emerged to make life easier for humanity. Undoubtedly, logistics 4.0 technologies are leading these developments by radically changing the way of doing business in the logistics sector. Businesses operating in the logistics sector will be able to offer competitive products or services by using logistics 4.0 technologies in order to survive. By using logistics 4.0 efficiently in all areas of logistics, costs will be significantly reduced and fuel and energy savings will be achieved through short and convenient routes. Logistics 4.0 utilizes communication technologies to improve supply chain stakeholders and inter-organizational collaboration. The purpose of this study is to determine the level of warehouse employees' adoption of logistics 4.0 technologies with the technology acceptance model and to determine its effect on job satisfaction. In order to achieve the aim of the study, survey method, which is one of the quantitative research methods, was used and 70 employees were surveyed in a company operating in Konya Organized Industrial Zone and using smart warehouse technologies. According to the results of the analysis, perceived ease of use has a positive and significant effect on perceived benefit, perceived ease of use has a positive and significant effect on intention to use, perceived benefit has a positive and significant effect on intention to use, perceived ease of use, perceived benefit and behavioral intention have a positive and significant effect on job satisfaction. However, unlike other studies in the literature, no relationship was found between behavioral intention and actual behavior. On the other hand, in terms of the originality of the study, no relationship was found between actual behavior and job satisfaction.

Keywords: Logistics, Logistics 4.0, Technology Acceptance Model, Job Satisfaction

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenim sürecim boyunca değerli bilgi ve desteğini hiçbir şekilde esirgemediği gibi bu tez çalışmasını hazırlamada da her türlü destek ve yönlendirmeleriyle büyük katkı sağlayan değerli danışmanım sayın Doç. Dr. Abdullah Oktay DÜNDAR'a en kalbi duygularıyla teşekkür ederim.



ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
KISALTMALAR LİSTESİ	x
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	3
1. LOJİSTİK VE LOJİSTİK YÖNETİM	3
1.1 Lojistik Kavramı	3
1.2 Lojistik Yönetimi ve Önemi	4
1.3 Lojistiğin Tarihsel Gelişimi	5
1.4 Lojistik Faaliyetleri	7
1.4.1 Sipariş İşleme	7
1.4.2 Taşımacılık	7
1.4.3 Envanter Yönetimi	7
1.4.4 Depolama	8
1.4.5 Elleçleme	9
1.4.6 Ambalajlama	10
1.5 Lojistik Türleri	10
1.6 Lojistik Sektörünün Ekonomik ve Sosyal Faydaları	11
1.7 Özel Lojistik Alanları	12
1.7.1 Gıda Lojistiği	12
1.7.2 Elektronik Ürün Lojistiği	12
1.7.3 Otomotiv Lojistiği	14
1.7.4 Askeri Lojistik	14
1.7.5 Afet Lojistiği	15
1.7.6 Sağlık Lojistiği	15
1.7.7 Atık ve Geri Dönüşüm Lojistiği	15
İKİNCİ BÖLÜM	17
2. LOJİSTİKTE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: LOJİSTİK 4.0	17
2.1 Lojistikte Dijital Dönüşüm	17
2.2 Lojistik 4.0	19

2.3	<i>Lojistik 4.0 Tanımı ve Önemi</i>	19
2.4	<i>Lojistik 4.0 Tarihsel Gelişimi</i>	20
2.4.1	Lojistik 1.0.....	20
2.4.2	Lojistik 2.0.....	20
2.4.3	Lojistik 3.0.....	21
2.4.4	Lojistik 4.0.....	22
2.5	<i>Lojistik 4.0 Bileşenleri</i>	24
2.5.1	Otonom Robotlar	24
2.5.2	Simülasyon.....	26
2.5.3	Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonu.....	26
2.5.4	Nesnelerin İnterneti	27
2.5.5	Siber Güvenlik.....	28
2.5.6	Bulut Bilişim.....	29
2.5.7	Katmanlı Üretim.....	30
2.5.8	Artırılmış Gerçeklik.....	30
	ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	32
3.	<i>TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE İŞ TATMİNİ ÖLÇEĞİ</i>	32
3.1	<i>Teknoloji Kabul Modeli Teorileri</i>	32
3.1.1	Gerekçeli Eylem Teorisi	32
3.1.2	Planlanmış Davranış Teorisi	32
3.1.3	Yeniliklerin Yayılım Teorisi.....	33
3.2	<i>Teknoloji Kabul Modeli</i>	34
3.3	<i>Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeli</i>	35
3.3.1	Teknoloji Kabul Modeli 2	36
3.3.2	Teknoloji Kabul Modeli 3	37
3.4	<i>Teknoloji Kabul Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar</i>	38
3.5	<i>İş Tatmini</i>	41
3.6	<i>İş Tatmininin Önemi-Önemsizliği</i>	41
3.7	<i>İş Tatminini Etkileyen Faktörler</i>	42
3.7.1	Kişisel Faktörler	42
3.7.2	Kurumsal Faktör	43
3.8	<i>İş Tatmininin Ölçülmesi</i>	44
	DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	46

4. DEPO ÇALIŞANLARININ LOJİSTİK 4.0 TEKNOLOJİLERİNİ TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE BENİMSEME DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ VE İŞ TATMİNİNE ETKİSİ.....	46
4.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	46
4.2 Araştırma Modeli.....	46
4.3 Araştırmanın Soruları.....	47
4.4 Araştırma ile İlgili Literatür Taraması	47
4.5 Araştırmanın Yöntemi	50
4.6 Araştırma Evreni ve Örneklemi.....	51
4.7 Araştırmanın Sınırlılıkları	51
4.8 Araştırmanın Etik Boyutu ve Veri Toplama Yöntemi	51
4.9 Veri Toplama Araçları	51
4.10 Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizi	52
4.11 Araştırmanın Hipotezleri.....	52
4.12 Katılımcılara İlişkin Demografik Bilgiler.....	54
4.13 Normal Dağılıma Uygunluk Testleri	55
4.14 Ölçeklerin Betimsel İstatistiklerine Dair Bulgular	55
4.15 Ölçek İfadeleri Arasındaki İlişki	57
4.16 Araştırmanın Hipotezlerine Dair Bulgular	58
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	69
Kaynakça	73
EKLER	82
EK 1. Anket Formu	82

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Lojistik Yönetim Süreci	4
Şekil 2.1: Nesnelerin İnterneti Katmanları.....	27
Şekil 3.2: Planlı Davranış Teorisi	33
Şekil 3.3. Teknoloji Kabul Modeli	34
Şekil 3.4: Teknoloji Kabul Modeli 2.....	36
Şekil 4.1: Araştırma Modeli	47



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Lojistiğin Tarihsel Evrimi M.Ö 2700- M.S. 1940.....	6
Tablo 2.1: Lojistiğin Evrimsel Gelişimi	23
Tablo 2.2: Lojistik 4.0 boyutları ve değerlendirme alanları	24
Tablo 3.1: İş Tatminin Önemi ve Önemsizliği	41
Tablo3.2: İş Tatmini Ölçeklerinin Boyutları	44
Tablo 4.1: Ölçeklerin Cronbach's Alpha Değerleri	52
Tablo4.2: Katılımcılara İlişkin Demografik Bilgiler	54
Tablo 4.3: Normal Dağılıma Uygunluk Testleri	55
Tablo 4.4: Ölçeklerin Betimsel İstatistiklerine Dair Bulgular	56
Tablo4.5: Ölçek İfadeleri Arasındaki İlişki	57
Tablo4.6: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının Yaşa Göre Farklılık Analizi	58
Tablo4.7: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın Yaşa Göre Farklılık Analizi	59
Tablo 4.8: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Davranışsal Niyetlerinin Yaşa Göre Farklılık Analizi	59
Tablo 4.9: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Gerçekleşen Davranışlarının Yaşa Göre Farklılık Analizi	60
Tablo 4.11: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın Eğitim Durumuna Göre Farklılık Analizi	61
Tablo 4.12: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Davranışsal Niyetlerinin Eğitim Durumuna Göre Farklılık Analizi	61
Tablo 4.13: Games-Howell Testi (Davranışsal Niyet-Eğitim)	61
Tablo 4.14: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Gerçekleşen Davranışlarının Eğitim Durumuna Göre Farklılık Analizi	62
Tablo 4.15: Games-Howell Testi (Gerçekleşen Davranış-Eğitim)	62
Tablo 4.16: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının Lojistik Sektöründeki Deneyimlerine Göre Farklılık Analizi	63
Tablo 4.17: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın Lojistik Sektöründeki Deneyimlerine Göre Farklılık Analizi	63
Tablo 4.18: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Davranışsal Niyetlerinin Lojistik Sektöründeki Deneyimlerine Göre Farklılık Analizi.....	64
Tablo 4.19: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Gerçekleşen Davranışlarının Lojistik Sektöründeki Deneyimlerine Göre Farklılık Analizi	64
Tablo 4.20: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının, Algılanan Fayda Etkileme Düzeyi	65
Tablo 4.21: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının, Davranışsal Niyeti Etkileme Düzeyi	65
Tablo 4.22: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın, Davranışsal Niyeti Etkileme Düzeyi	65
Tablo 4.23: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik davranışsal niyet, gerçekleşen davranışı Etkileme Düzeyi	66
Tablo 4.24: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının, İş Tatminini Etkileme Düzeyi	66

Tablo 4.25: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın, İş Tatminini Etkileme Düzeyi	66
Tablo 4.26: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Davranışsal Niyetinin, İş Tatminini Etkileme Düzeyi	67
Tablo 4.27: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik gerçekleşen davranışı İş Tatminini Etkileme Düzeyi	67
Tablo 4.28 hipotezlerin sonuçlar	67



KISALTMALAR LİSTESİ

TDK: Türk Dil Kurumu

GSM: Mobil İletişim İçin Küresel Sistem (Global System for Mobile Communications)

RFID: Radyo Frekanslı ile Tanınma Teknolojisi (Radio Frequency Identification)

CAMPS: bulut bilişim, büyük veri analizi, mobil dünya, üretkenlik, siber güvenlik (Cloud, Analytics, Mobility, Productivity, Security)

ERP: Kurumsal Kaynak Planlama (Enterprise Resource Planning)

AGV: Otomatik Kılavuzlu Araçlar (Automatic Guided Vehicles)

3D: 3 boyutlu (3-dimensional)

RTLS: (gerçek zamanlı konum belirleme sistemleri (Real Time Location System)

BT: Bilgisayarlı Tomografi

WMS: Depo yönetim sistemi (warehouse management system)

AR-GE: Araştırma ve Geliştirme

NFC: Yakın Alan İletişimi (Near Field Communication)

PH: hidrojen kuvveti (Potential of hydrogen)

GPS: Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)

GPRS: Genel Paket Radyo Sistemi (General Packet Radio Service)

TKM: Teknoloji Kabul Modeli

KOBİ: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin

GİRİŞ

Lojistik doğru ürünün, doğru yerde, doğru zamanda, doğru biçimde, doğru miktarda, doğru fiyatla ve doğru kalitede tüketicilere ulaştırılması ile ilgili iş ve işlemlerdir. İşletmeler açısından lojistiğin hem ekonomik hem de yönetim olarak kilit rol bulunmaktadır. Dolayısıyla işletmeler lojistik destek olmadan faaliyetlerinin sürdürmemektedir. Günümüzde küresel rekabetin en yoğun olduğu sektörlerden biri olan lojistik sektöründe söz konusu ortamda rekabet avantajı elde etmenin yolu etkili bir lojistik yönetiminden geçmektedir. Etkili bir lojistik yönetiminin yolu ise çağ atlatan yeni teknolojileri lojistik faaliyetlere entegre etmekten geçmektedir.

Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan otonom robotlar, simülasyon, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, nesnelere interneti, siber güvenlik, bulut bilişim, katmanlı üretim, artırılmış gerçeklik gibi yeni teknolojiler sayesinde lojistik sektörü yeni bir dönüşüme uğramış ve lojistik 4.0 kavramı ortaya çıkmıştır. Lojistik 4.0 etkinliği, verimliliği ve tedarik zinciri paydaşlarını iyileştirmeyi ve bilgi iletişim teknolojilerinin merkeziyetsiz karar verme özelliklerini artırmayı amaçlamaktadır. Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan tüm yenilikler ve teknolojilerden lojistik sektörü de nasibini almıştır. Örneğin; insan gücünün yerine hızlı bir şekilde robotlar ve makinelerin geçmesi, veri analizinin ön plana çıkması, daha çok verimlilik için insansız araç kullanımı ve etkili rota optimizasyonu, karlılık ve verimliliği artırmak için akıllı depo sistemleri gibi yenilikler lojistik faaliyetlerde kullanılmaya başlanmıştır (Öztemel ve Gürsev, 2018).

Lojistiğin tüm faaliyet alanında lojistik 4.0'ı verimli bir şekilde kullanarak hem üretim maliyetleri önemli ölçüde azaltılacak hem de kısa ve uygun izlenme rotalarıyla yakıt ve enerjide büyük oranda tasarruf sağlanacaktır. Akıllı ve dijital ağ sistemleri sayesinde; insanlar, makineler, tesisler lojistik ve üretim arasında doğrudan iletişim kurarak sektörün tüm teknolojik gelişmelere ayak uydurması sağlanmaktadır. Depolarda kullanılan lojistik 4.0 teknolojileri işletmelerin depo süreçlerini her konuda iyileştirmeye yardımcı olmaktadır.

Söz konusu teknolojiler lojistik sektöründe büyük kolaylıklar sağlasa da lojistik 4.0 teknolojilerin kullanımı bireylerin benimseme düzeylerine bağlıdır. Bu teknolojilerin sağladığı dijitalleşmenin lojistik sektöründeki kullanıcılar tarafından benimsenme ve kabul edilme davranışlarını açıklayan birçok teori bulunmaktadır. Literatür incelendiğinde yeni teknolojilerin bireyler tarafından benimsenmesine yönelik kullanılan ve öne çıkan teknoloji kabul modeli teorisi geçerliliği kanıtlanmış ve birçok araştırmada kullanılmıştır.

Teknoloji kabul modeli (TKM) Davis'in (1989) doktora tezinde ortaya koyduğu fikirleri geliştirerek kullanıcıların yeni teknolojileri benimseyip benimsememesini algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı değişkenleriyle ölçen bir modeldir (Akca & Ozer, 2012). Teknoloji kabul modeli, bireylerin yeni teknolojilere karşı tutumlarını, kullanımlarını, davranışlarını incelemeye çalışan ve gelecekte yeni teknolojilerin kullanıcıların hayatında nasıl bir rol oynayacağını açıklamaya çalışmaktadır (Yıldırım ve Kaplan, 2019).

Bu çalışmada depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerini teknoloji kabul modeli ile benimseme düzeylerinin belirlenmesi ve iş tatminine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde lojistik kavramı, tarihçesi, kapsamı, türleri ve önemi incelenmiş olup, ikinci bölümde endüstri 4.0 teknolojilerinin rekabetin yoğun olduğu tüm sektörler gibi lojistik sektöründe de uygulaması ve bu teknolojilerin neler olduğu açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde kullanıcıların teknoloji kabul modeli (TKM) anlatılmış ve iş tatmin ölçekleri hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise Konya Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet göstermekte olan bir depoda çalışanların Lojistik 4.0 teknolojilerine bakış açılarını ve iş tatminine etkisini ölçek amacıyla yapılan nicel araştırma sonuçları verilmiş ve elde edilen bulgular analiz edilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. LOJİSTİK VE LOJİSTİK YÖNETİM

1.1 Lojistik Kavramı

İhtiyaçların değişmesiyle beraber yeni taleplere hızla cevap verebilmek için taşımacılık sistemi büyük bir değişime uğramıştır. Taşıma operasyonları geliştirilerek; ürünlerin saklanması, ayrıştırılması, ambalajlanması, siparişlerin incelenmesi ve organize bir şekilde dağıtımının yapılması sonucunda lojistik kavramı oluşmuş ve uluslararası ticaretin bir fonksiyonu olarak varlığını göstermiştir. Lojistik ilk siparişin alımından son teslimine kadar geçen süreçte ürün alımı, taşınması, ambalajlanması, saklanması, kontrol edilmesi ve gümrüklemesine kadar birçok faaliyeti içererek geniş bir boyut kazanmıştır (Ayata, 2019).

Lojistik sözcüğü, Latince kelime olan “logisticus” ve yunanca “logistikos” sözcüklerinden türetilmiştir. Bu sözcükler; “logic” mantık ve “static” istatistik anlamına gelmektedir. Yani buradan bakıldığında lojistik “mantıklı hesap” olarak tanımlanabilir (Koçak, 2020). Lojistik kelimesinin kökeni ve kavramına ilişkin literatürde birbirini tamamlayan birçok farklı tanım ve yorumlar mevcuttur.

Bu tanımlardan birini yapan Akkartal ve Gökhan (2019)’a göre lojistik kavramı “birçok etkeni içinde barındıran bir çatı” şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre lojistik malzemelerin, parçaların ve bitmiş ürünlerin girişini sağlamak için stratejik depolama ve akışı kontrol etmek üzere sistemi tasarlama ve yönetme sorumluluğudur.

Türk Dil Kurumu (TDK) lojistik kavramını “tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere ürünün, hizmetin ve bilginin ilk aşamasından son aşamasına kadar taşınmasının sorunsuz bir şekilde planlanması ve uygulaması” olarak tanımlamıştır (TDK,2021).

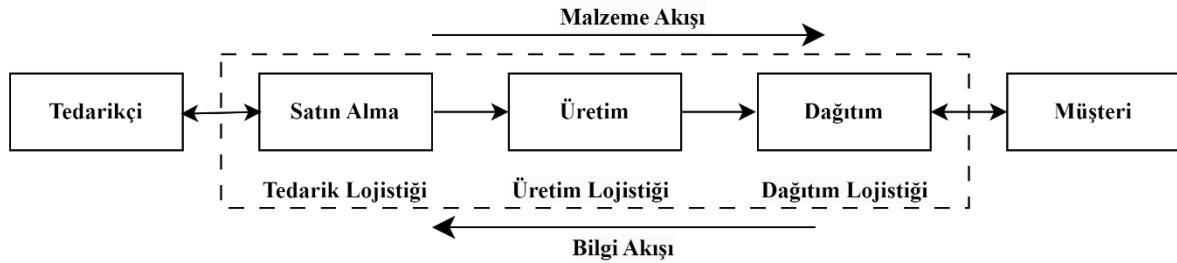
Long (2019)’a göre lojistiğin ana faaliyetleri olan taşıma ve depolama ile ürünlerin saklanması, stoklanması, ayrıştırılması, ambalajlanması ve dağıtılması gibi faaliyetlerin de sürece entegre edilmesiyle lojistik kavramı ortaya çıkmıştır (Long, 2019). Bir başka tanıma göre lojistik işletmelere hem ekonomik hem de yönetim olarak en büyük katkıyı sunarak istenilen ürün veya hizmetin istenilen yere istenilen zamanda istenilen miktarda ve istenilen kalitede temin edilmesi olarak tanımlamıştır (Ballou, 1997).

Bu tanımlamalara bakılarak lojistik; bir ürün ve hizmetin ilk üretim aşamasından son tüketiciye kadar olan tüm sürecin (depolama, stoklama, elleçleme, ambalajlama, taşıma, gümrükleme vs.) etkili bir şekilde yönetilmesi olarak ifade edilebilir.

1.2 Lojistik Yönetimi ve Önemi

Lojistik yönetimi, bir ürünün ilk aşaması olan üretim noktasından son tüketiciye kadar olan tüm süreçlerin (taşıma ve depolama) etkili ve verimli bir şekilde planlaması, uygulanması ve kontrol edilmesi olarak ifade edilebilir. Lojistik ürün, hizmet ve insan gibi kaynakların; tam zamanında istenilen yere ulaştırılmasını sağlayan bir araç olarak ifade edilmektedir. Lojistik taşıma, depolama, malzeme kontrolü ve paketlemenin bütünleşmesini içermektedir. Lojistik maliyetleri, sektörler için farklılık göstermekle birlikte ortalama işletmeler açısından ciddi bir maliyet sayılabilecek olan %8-14 arası maliyet oluşturmaktadır. Lojistik maliyetlerinde yapılan bir iyileştirme birim maliyetin azalmasını ya da kâr marjının artmasını sağlamaktadır.

Lojistik yönetimi, insanların ihtiyaçlarını istenilen düzeyde karşılamayı amaçlamaktadır. Lojistik yönetiminin görevi üretimden tüketime kadar geçen tüm sürecin planlaması ve koordinesini sağlayarak tüketicilerin istedikleri ürün veya hizmeti istedikleri kalitede minimum maliyetle karşılamaktır. Dolayısıyla lojistik yönetimi pazar ve tedarik tabanı arasındaki bağı oluşturmaktadır. Ayrıca lojistik yönetimi hammadde yönetiminden son ürün teslimine kadar olan tüm faaliyetleri kapsamaktadır (Dumlu, 2022). Aşağıdaki şekilde lojistik yönetim süreci gösterilmektedir.



Şekil 1.1: Lojistik Yönetim Süreci

Kaynak: (Christopher, 2022).

Christopher'ın (2022) yukarıdaki şekilde belirttiği gibi lojistik yönetiminde tedarikçiden müşteriye yönelik malzeme akışı ve müşteriden tedarikçiye yönelik bilgi akışının olduğu görülmektedir. Satın alma sürecindeki lojistik faaliyetleri tedarik lojistiği, üretim sürecindeki faaliyetler üretim lojistiği ve dağıtım sürecinde oluşan faaliyetler ise dağıtım lojistiği olarak adlandırılmaktadır (Christopher, 2022).

1.3 Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

Lojistik sözcük olarak 19. yüzyılda karşımıza çıkmış olsa da aslında dünya tarihi boyunca insanoğluluyla beraber süregelmiştir. Askeri bir köken olan lojistik, ordunun ihtiyacı olan ulaşım, yerleşim, beslenme, destek, iletişim ve sıhhiye gibi savaş faaliyetlerini ifade etmektedir. Kısaca askerî harekâtı gerçekleştirmek için gerekli olan tüm faaliyetlerin istenilen zamanda ve istenilen yerde etkili ve verimli bir şekilde yerine getirilmesi olarak ifade edilir (Koçak, 2020). Ayrıca tarihte coğrafi keşiflerin gerçekleşmesinde de lojistik önemli rol oynamıştır. Bu keşiflerde lojistiğin önemi olduğu gibi coğrafi keşifler de lojistiğin gelişimine çok büyük katkı sağlamıştır. Coğrafi keşiflerle birlikte deniz yolu taşımacılığı yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış, hâlihazırda kullanılan deniz araçlarının yetersiz olduğu anlaşılacak daha işlevsel ve daha modern olan karavela gibi deniz araçlarının kullanımını hız kazanmıştır. Denizyolu taşımacılığının yaygınlaşmasıyla pusula da etkin bir şekilde kullanılmaya başlamıştır (Keskin, 2015).

Lojistik organizasyonları ikinci dünya savaşından sonra büyük ölçüde savaş odağından çıkarak iş dünyasına doğru yönelmiştir. Ticari işletmelerin esas odak noktası ürünlerin fiziksel dağıtımını lojistik faaliyetler alanı haline getirmek olmuştur. Siparişlerin alınması, hammaddelerin girişi, ürünlerin hazırlanması, dağıtılması, stoklanması, depolanması, üretim sürecinin planlanması ve müşteri hizmetleri; lojistik faaliyetlerinin önemli aşamaları olarak ifade edilmiştir (McGinnis , 1992). Tablo 1.1'de lojistiğin gelişim süreci verilmiştir.

Tablo 1.1: Lojistiğin Tarihsel Evrimi M.Ö 2700- M.S. 1940

M.Ö 2700'ler	“Mısır piramitlerinin yapımında kullanılan taşıma teknolojisi ile tonlarca ağırlıktaki taşlar inşaat alanına taşındı”
M.Ö 300'ler	“Yunan kürek gemileri uluslararası ticaretin temelini oluşturdu”
M.S 700'ler	“Cordoba'daki ünlü Mezquita Camii inşaatı için üretilen sütunlar İslâm coğrafyasının her yerinden tedarik edilerek İspanya'ya getirildi.”
M.S 1200'ler	“Hansa Birliği uluslararası ağı- Denizde korsanlardan korunma amacıyla Kuzey Deniz üssü kuruldu.”
M.S 1500'ler	“Avrupa'da ileri düzeyde posta servisi: Mektuplar Paris, Gent, İspanya ve Viyana imparatorluk mahkemesi gibi yerlere ulaştırıldı”.
M.S 1800'ler	“Yeni karayolu ve demiryolunun taşımacılığın ortaya çıkışıyla lojistik teknolojileri yeni teknolojiler ile geliştirildi ve taşıma araçlarıyla genişletildi”.
1940	“II. Dünya savaşı sırasında edinilen lojistik tecrübeler ticari alana aktarıldı”.

Kaynak: (Koçak, 2020).

Dünyada 1940'tan sonra lojistik gelişimi sırasıyla aşağıda verilmiştir.

1940-1960: lojistik sürecinin kurumu

1960-1970: lojistik fikrinin benimsenmesi

1970-1980: önceliklerin ve modellerin belirlenmesi dönemi

1980- ve günümüz: ekonomik ve teknik değişimin yeni dönemi

Literatürde lojistiğin gelişimi Bölünme Dönemi (1960–1980), Birleşme Dönemi (1980–2000) ve Toplam Bütünleşme Dönemi (2000–günümüz) olmak üzere üç aşamada ele alınmıştır.

Bölünme döneminde talep tahmini, satın alma, ihtiyaç planlama, üretim planlama, depolama, ürün stokları, taşıma, dağıtım ve müşteri hizmetleri gibi lojistik faaliyetlerinin bir kısmı işletme tarafından yapılırken diğer bir kısmı için ise işletmeler dış kaynaklardan hizmet alımları gerçekleştirmiştir. Birleşme döneminde lojistik operasyonları malzeme yönetimi ve fiziksel dağıtım olmak üzere iki kavram altında birleşmiştir. Toplam bütünleşme dönemi halen devam etmekte olup, bölünme ve birleşme dönemlerinde verilen faaliyetler tek bir şemsiye altında bir araya getirilmesi amaçlanmaktadır. Dünya ekonomisinde küreselleşme ile firmaları zorlayan uyum ve çabalar, lojistik faaliyetlerin öneminin artmasına ve bütünleşik lojistik kavramının ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Erkayman, 2007).

1.4 Lojistik Faaliyetleri

Lojistik faaliyetler, sipariş işleme, taşımacılık, envanter yönetimi, depolama, elleçleme ve ambalajlama gibi faaliyetlerden oluşmaktadır. Bu faaliyetler aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

1.4.1 Sipariş İşleme

Sipariş işleme, siparişin alınmasından teslim edilmesine kadar geçen süreyi kapsamaktadır. Sipariş işleme siparişin alınması, siparişin sınıflandırılması ve siparişin tedarik ve teslim edileceği yerin belirlenmesi olmak üzere üç faaliyetten oluşmaktadır. (Dumlu, 2022). Sipariş işleme sürecinde gelen siparişler ile işletmenin imalat, lojistik ve pazarlama faaliyetlerinin organize bir şekilde çalışılması gerekmektedir. İşletme, gelen siparişleri karşılayabilmek için sipariş veren hakkında yeterli bilgiye sahip olmalı ve gelen siparişleri hızlı bir şekilde sisteme girmelidir. Müşteri temsilcileri, GSM ve internet tabanlı iletişim ağları aracılığıyla gelen siparişleri sisteme girdikten sonra müşteri servis ve talep yönetimine iletir ve müşterinin envanter ve kredisi uygunsa siparişle ilgili veriler üretim akış sürecine aktarılır (Öztürk, 2016).

1.4.2 Taşımacılık

Lojistik faaliyetlerinin temelinde yer alan taşımacılık faaliyeti; hammadde, ara ürün veya hizmetlerin söz konusu işletmenin içerisinde ve yahut tamamlanmış ürünlerin bir işletmeden dağıtım yerine götürülmesidir. Diğer bir tanımı ise; müşterilerin istediği ürünü, istediği yere, istediği zaman ve istediği miktarda ulaştırılmasıdır. Bu nedenle gerekli ürünlerin istenen kişilere eksiksiz ulaştırılması çok önem arz etmektedir. Taşımacılık faaliyetinin doğru biçimde yapılması üretici işletmeye değer katmaktadır (Kılıcı, 2017).

Lojistik faaliyetleri içerisinde taşımacılık hem çok maliyetli hem de en çok kaynak kullanan faaliyettir. Taşıma faaliyetleri kapsamındaki ürünlerin konumu “dünyanın farklı yerlerinde olduğundan ve sanayi merkezlerinin her yerde olmamasından dolayı bu ürünlerin dünyanın her bir yerine taşınmaları” gerekmektedir (Özdemir, 2006).

1.4.3 Envanter Yönetimi

Envanter yönetimi malzeme, materyal, yarı mamul ve mamullerin istenilen zamanda üretmek veya satmak için elde bulundurulmasıdır. Envanter politikası işletmelerin tedarik zinciri faaliyetleri içerisinde (doğru ürünü doğru zamanda doğru yerde bulundurabilmek

açısından) kilit rol oynamaktadır. Envanterin istenilen düzeyden eksik veya fazla olması daha fazla maliyete yol açmaktadır. Bu maliyetlerden kaçınmak için talepteki belirsizlikleri önlemek amacıyla envanter yönetimi çok büyük önem arz etmektedir. Envanter yönetimi özetle; işletmelerin hedef pazarına göre doğru zamanda doğru ürünlerin stoklanması ne zaman ne kadar sipariş verileceğinin belirlenmesidir (İTO, 2006).

1.4.4 Depolama

Depo, işletmeler için gerektiği zaman kullanılmak üzere her türlü ürününün saklandığı alandır. Lojistikte depolamayla giriş ve çıkış düzeyindeki stokların tam zamanında üretim (talepleri karşılayabilecek kadar ve karşılayabilecek zaman üretmek) anlayışına göre ayarlanarak işletmeye maliyet oluşturulmaması amaçlanmaktadır (Demir 2008). Depolama sayesinde hem siparişler anında karşılanabilmekte hem de daha fazla üreterek üretim birim maliyeti düşürülebilmektedir (Çavuşlar, 2007). Lakin daha fazla üretim yaparak stok yığına yol açmakta ve bu da depolama maliyetinin artışına sebep olmaktadır. Üretim maliyetinin düşmesi depolama maliyet artışını dengeleyerek maliyet süreci tamamlanabilir. Firmalarda depolama maliyetleri özetle: personel giderleri, kiralama giderleri, sigorta masrafları, aydınlatma ve havalandırma giderleri, aşınma payı giderleri, stok kontrolü için teknoloji cihaz giderleri, bakım ve temizlik giderleri, finansman giderleridir (Elagöz, 2006).

Kullanım amaçlarına göre depolar farklı gruplara ayrılmaktadır. Aşağıda kısaca bahsedilmiştir.

Üretimi destekleyen depo: Üretimi desteklemek amacıyla birçok tedarikçiden gelen ürünleri birleştirerek işletmenin fabrikalarına sevk edilmektedir.

Ürün karıştırma depo: Farklı fabrikalarda üretilen ürünler tek bir depoda toplanarak müşterilerin ihtiyacına göre gönderilmektedir.

Ürün birleştirme depo: Farklı fabrikalardan gelen küçük hacimli ürünler birleştirilerek büyük hacimler halinde dağıtılmaktadır.

Yük ayırma depo: Teslimat mesafesi uzun ve sipariş miktarı az ise maliyetleri düşürmek amacıyla büyük miktarda üretilen ürünler küçük parçalara ayrılarak dağıtılması sağlanmaktadır.

Antrepo: Gümrük sahalarında kurulan, ihracat ve ithalata konu olan ürünlerin incelendiği ve dış ticaret işlemlerinin tamamlanmasına kadar tutulduğu depolar antrepo olarak adlandırılmaktadır. Genel (herkesin kullandığı antrepo) ve özel (sadece sahibinin kullandığı

antrepo) olmak üzere iki tür antrepo bulunmaktadır. Genel antrepo A, B ve F tiplere sahipken özel antrepo ise C, D ve E tiplerine sahiptir mevcuttur (www.gumrukrehberi.gov.tr).

Genel antrepolar

- A tipi antrepo: Antrepo işletmecisinin stok kayıtlarını tuttuğu ve herhangi bir kayıp veya noksan durumunda gümrük vergilerini ödemekten sorumlu olduğu genel antrepo tipidir.
- B tipi antrepo: Antreodaki eşyadan sahibinin sorumlu olduğu genel antrepo tipidir. Bu tip antrepoda işletmecinin sorumluluğu kiraya vermekle sınırlıdır. Stok kayıtları tutulmadığı için gümrük kontrolünde kiracının verdiği beyanname ve belgeler esas alınmaktadır.
- F tipi antrepo: Gümrük idaresince işletilen genel antrepo tipidir.

Özel antrepolar

- C tipi antrepo: Şahıslar veya kuruluşlar tarafından kendi eşyaları için kullanılan özel antrepo tipidir.
- D tipi antrepo: Antrepo işleticisi ve kullanıcısının aynı kişi olduğu ve kayıt yoluyla rejime girişin uygulandığı özel antrepo tipidir.
- E tipi antrepo: Antrepo işleticisi ve kullanıcısının aynı kişi olduğu, hak sahibinin depoda yer olmasa bile eşyaya antrepo rejimi uygulandığı özel antrepo tipidir.

1.4.5 Elleçleme

Elleçleme ürünlerin taşınması, depolanması ve yüklenmesi açısından depolama faaliyetlerini olumlu veya olumsuz etkilemektedir. Elleçleme ile bir yandan depo içindeki ürünlerin geçici olarak hareketlerinin kolaylaşmasını sağlamak diğer bir yandan ise maliyetlerin artmaması için elleçlemede hangi sistemlerin kullanılması gerektiğinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Elleçlemenin amacı, depolama verimliliğinin artması, dolaşım alanının verimli kullanılması, depoda ürünlerin bekleme süresinin azalması, depo sahasında daha az elleçleme sayısı, maliyetlerin azaltılması, emek gücü kullanımının azalması, verimli çalışma koşullarının sağlanması ve lojistik hizmet seviyesinin artırılmasıdır. Böylece depoda, stoklama alanı ve siparişlerin hızlı bir şekilde tamamlanıp gönderilmesi kolaylıkla sağlanabilmektedir (İTO, 2006).

1.4.6 Ambalajlama

Ambalajlama hem pazarlama hem de lojistik işlevini gerçekleştirmektedir. Ürünlerde ambalaj reklam işlevi görmektedir. Özellikleriyle müşteriye etkiler ve ürün ile ilgi bilgi aktarır. Lojistikte ambalajlama; ürünün depolama ve taşıma sırasında hasar görmesini engeller ve yine ürünün taşıma ve depolama işlemini kolaylaştırılarak malzeme maliyetinin azaltılmasını sağlamaktadır. İhracatçı işletmelerde (ürünün daha uzak yerlere taşınması ve fiziksel temaslara daha çok maruz kalması nedeniyle) ambalajlamaya daha çok dikkat edilmelidir. Ambalajlamanın, farklı açılardan farklı yönleri bulunmaktadır. Pazarlama açısından ürün hakkında müşteriye bilgilendirme ve satış aracı olarak kullanılırken, üretim yönüyle şekil, boyut vb. gibi özellikleriyle etkide bulunmaktadır. Depolama ve lojistik çalışmaları ürün hakkında bilgileri ambalaj üzerinden almaktadır. Müşterinin ürünü kolay taşıyabileceği şekilde bir ambalaj yapılması, günümüzde işletmeler açısından çok önemli olan müşteri memnuniyetini artırır. Ulaştırma türü ürünün ambalajını etkilemektedir. Özellikle demir yolu ve deniz yolu taşımacılığında ürün ambalajına daha fazla dikkat edilmesi gerekmektedir (Doğankaya, 2009).

1.5 Lojistik Türleri

Lojistiğin; tedarik lojistiği, dağıtım lojistiği, üretim lojistiği ve tersine lojistik olmak üzere dört türü bulunmaktadır. Lojistik faaliyeti ileri (tedarikçiden müşteriye doğru) ve ters yönlü (müşteriden tedarikçiye doğru) bir yol izlemektedir.

Tedarik lojistiği: tedarikçi ve üretim alanı arasında gerçekleşen üretim için kullanılacak hammadde ve malzemelerin “tedarik edilmesi ve hazırlanması” sürecinin planlanmasına ve gerçekleştirmesine odaklanmaktadır (Güngör, 2021). Tedarik lojistiğinde, tüm sürecin kusursuz bir şekilde işleyebilmesi için malzeme akışı, bilgi akışı ve finansal akışın iyi planlanması gerekmektedir.

Malzeme akışı, ürünü üretici firmadan teslim alarak tüm incelemelerden geçtikten sonra ürünü depolara ve oradan da dağıtıcı firmaya ulaştırılır. Böylece hazır olan ürün son tüketicisine teslim edilmektedir. Bilgi akışı ise malzeme akış süreçlerinde personelin birbirleriyle sürekli iletişim içerisinde kalarak bilgi akışının devamlılığını ve ürünü doğru zamanda doğru miktarda son tüketiciye ulaştırılmasını sağlamaktadır. Finansal akışta satın almadan sorumlu kişi satın alma için gerekli fonu ayarlar ve tedarik lojistiğinde geçen tüm süreçte para akışını sağlamaktadır (<https://www.yolda.com/tr/>).

Tedarik edilen hammadde ve malzemeler üretim sürecine dâhil edilerek fabrika içerisinde gerçekleşen tüm faaliyetler üretim lojistiği alanına girmektedir. Tamamlanmış ürünler dağıtım lojistiği faaliyetleri ile müşteriye ulaşmaktadır. Müşteri memnuniyetini kazanmak isteyen işletmeler için herhangi bir faaliyetten (tedarik, üretim ve dağıtım) kaynaklanan hasarlı ürünün müşteriden geri getirilmesi, tersine lojistik faaliyet altında değerlendirilmektedir (Güngör, 2021).

Tersine lojistik hammadde, yarı mamul ve mamulün son tüketiciden üreticiye doğru değer kazandırma veya çevreye zarar vermeyecek şekilde akışının planlanması, kontrol edilmesi ve uygulama faaliyetleridir. Bu açıdan tersine lojistik işletmelerin çevresel faaliyetlerini etkileyen bir süreçtir. Günümüzde işletmeler tersine lojistiğin hem ekonomik hem de çevresel önemini fark ederek bunu işletme misyonlarına taşımaktadır. Etkili bir tersine lojistik uygulaması firmaların hammadde ve malzeme maliyetinin azalması, müşteri satın alma riskinin düşmesi, cevap verebilme süresinin kısılması, sosyal sorumluluğun yerine getirilmesi ve 'çevreci firma' imajının iyileştirilmesi gibi firmaya birçok rekabet avantajı sağlamaktadır (Nakıboğlu, 2007). Tersine lojistiğin; tamir, ürün yenileştirme, yeniden üretim, geri dönüşüm ve imha gibi birçok faaliyeti bulunmaktadır.

1.6 Lojistik Sektörünün Ekonomik ve Sosyal Faydaları

Ülkelerin ekonomik ve gelişmişlik düzeyini gösteren en önemli yapı taşlarından biri şüphesiz lojistik sektördür. Günümüzde ekonomik gelişmeler ile ülkelerin dış ticareti de artış göstermekte ve bu artış sonucunda dış ticaret işlemlerinin daha karmaşık bir hal alması lojistiğin önemini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda ülkelerin lojistik stratejileriyle desteklenen sürdürülebilir bir iç ve dış ticarete sahip olması, ekonomik faaliyetlerin devamı açısından çok önemlidir. Lojistik ekonomik yapı içerisindeki rolünden dolayı ülke ekonomisine birçok yönde olumlu katkı sağlayarak toplumun gelişmişlik düzeyi üzerine ikincil dereceden rol üstlenmektedir (Erkan, 2014). Lojistik, ekonomik ve politika alanında ülkeye değer katmasının yanı sıra toplumun refah düzeyinin de yükselmesine katkı sağlamaktadır.

Lojistik faaliyetleri, ülke bazında olduğu gibi işletme bazında da olumlu etkilere sahiptir. İşletmeler lojistik faaliyet sürecini en verimli şekilde kullanarak maliyet avantajı elde edebilmektedir. Buna göre lojistiğin hem ekonomik hem de yönetim açısından çok önemli olduğu anlaşılabilir. Ekonomi ve yönetim açısından; maliyet azalması, kapasite planlaması, stok seviyesinin verimliliğinin artması, teslim süresinin kısılması ve tedarik zinciri

faaliyetlerinin performans artışı gibi faydalar elde edilmektedir. En önemlisi ise bu faydalar sonucunda müşteri memnuniyet artışının sağlanmasıdır (Karatop, 2010).

1.7 Özel Lojistik Alanları

Literatürde ve uygulamada; gıda lojistiği, elektronik ürün lojistiği, otomotiv lojistiği, askeri lojistik, afet lojistiği, sağlık lojistiği ve atık ve geri dönüşüm lojistiği gibi bazı özel alanlar geçmektedir

1.7.1 Gıda Lojistiği

Gıda hayatımızın devam edebilmesi için vazgeçilmez kaynaklardan biridir. Tüketmeden yaşayamadığımız ve her gün tüketmek zorunda olduğumuz gıdaların temini gıda lojistiğiyle sağlanmaktadır. Gıda lojistiği gıdaların taşınması, elleçlenmesi, ambalajlanması, depolanması ve dağıtımı gibi süreçlerden oluşan özel bir lojistik alanıdır (Dumlu, 2022).

İnsanlar tarafından sürekli tüketilen ve üretimi hiç durmayan gıdaların lojistik süreçleri sürekli gelişmektedir. Üretim noktasından soframıza kadar gelen gıdaların özellikle çabuk bozulabilir hayvansal gıdaların üretimi, depolanması ve taşınması sürecinde soğuk zincir önem arz etmektedir. Soğuk zincir gıda lojistiği hizmeti veren işletmelerin dikkat etmesi gereken en önemli hususlardan biridir. Soğuk zincirin kırılmaması için ürünler soğuk hava depolarında depolanmalı ve iklimlendirmeli araçlar ile taşınmalıdır. Çabuk bozulabilir gıda sektöründe soğuk zincirin herhangi bir halkasında meydana gelen hasar gıda kalitesini düşürmektedir. Gıda ürünleri cam eşyalardan sonra taşınması en zor olan ürünlerdir. Sıcaklık-soğukluk kontrolleri, depolama ihtiyaçları, raf ömürleri ve nem düzeyi taşıma sürecinde karşılaşılan hususlardandır (<https://lojistikbilimi.com/>).

1.7.2 Elektronik Ürün Lojistiği

Elektronik ürünleri ev ve iş yeri gibi hayatımızın her alanında kullanıyoruz. Dünyada yaygın olarak kullanılan bu ürünlerin dış ticaretteki payı önemli ölçüde fazladır. Bu sektör rekabetin fazla olduğu sektörlerden biri olduğundan ürünleri en verimli ve en hızlı şekilde son tüketiciye ulaştırmak önemli bir rekabet avantajı sağlamaktadır (<https://lojistikbilimi.com/>).

Elektronik ürün lojistiği, elektronik ürünlerin üretim noktasından son tüketiciye kadar ulaştırmak üzere elleçleme, taşıma, ambalajlama, depolama ve dağıtım faaliyetlerinden oluşan özel lojistik alanıdır. Elektronik ürünler hassas, bozulabilir ve değerli oldukları için taşınması,

depolanması ve ambalajlanması gibi lojistik faaliyetlerinde dikkat edilmesi gereken durumlar vardır (<https://lojistikbilimi.com/>).

Elektronik Ürünlerin Özellikleri

- Küçük ve hafif (cep telefonu, bilgisayar vs.) ürünler olduğu gibi büyük ve ağır çaplı (buzdolabı, çamaşır makinası vs.) ürünler de olabilir.
- Darbeye karşı çok hassas olmaları
- Ürünlerin pil ve şarj kablosu gibi bazı parçalarının ömrünün tükenmesi sonucu insan sağlığını tehlikeye atabilmektedir
- Elektronik ürünler aşırı sıcaktan, nemden ve sıvıdan olumsuz etkilenebilmektedir

Elektronik Ürünlerin Taşınması

- Doğru yükleme planlaması yapılmalı
- Akışkan ürünler ile taşınmamalı
- Hava koşullarına karşı ürünü korumak için taşıma kabının sızıntılara karşı yalıtımlı olmalı
- Taşıma kabına yüklerken ağır yükler altta hafif yükler ise üste olacak şekilde yüklenmeli
- Ürünlerin taşıma kabında yerinden oynamaması için aralarında boşluk bırakılmamalı

Elektronik Ürünlerin Depolanması

- Ürünler özellik ve türlerine göre depo içerisinde konumlandırılmalı
- Kuru ve temiz alanda saklanmalı
- Sıvı temasını önlemek için yerden yüksek alanlarda saklanmalı
- Ürün veya ürünün ek parçaları aşırı sıcaktan dolayı zarar görmemesi için sıcaklık seviyesi çok yüksek olmamalı

Elektronik Ürünlerin Ambalajlanması

- Ürünün hasar görmemesi için taşımaya uygun şekilde paketlenmeli
- Ürünün nasıl taşınacağı, nasıl kullanılacağı ve nasıl muhafaza edileceği konusunda ambalaj üzerinde bilgilendirme yapılmalı
- Ambalajlama sağlam ve koruyucu olmalı

- Taşıma esnasındaki sarsıntılardan kaynaklanabilecek hasarların önlenmesi için ambalaj içinde herhangi bir boşluk olmamalı. Sarsıntıları engellemek için ambalaj içerisinde darbe emici köpük konumlandırılmalı
- Ürünün tanınması için barkodlar ve RFID (Radyo Frekansı ile Tanınma Teknolojisi) etiketi bulunmalıdır.

1.7.3 Otomotiv Lojistiği

Otomotiv lojistiğinin dört süreci bulunmaktadır. İlk olarak hazır parça lojistiği otomobillerin birleştirilmesi için gerekli olan parçaların otomobil fabrikasına taşınması, elleçlenmesi ve depolanması faaliyetlerinden oluşmaktadır. İkinci süreç ise tamamlanmış otomobil lojistiğidir. Bu süreç otomobilin üretim bandından çıktığı andan son müşteriye ulaşıncaya kadar gerçekleşen tüm lojistik faaliyetleri kapsamaktadır. Üçüncü süreç olan yedek parça lojistiği süreci otomobil sahiplerinin ihtiyacı olan yedek parçaların üretildikten sonra dağıtılması, elleçlenmesi ve depolanması gibi lojistik faaliyetleri içermektedir. Dördüncü süreç olan ikinci el otomobil lojistik sürecinde, üretimi tamamlanmış otomobil lojistiğinden farklı olarak genellikle toplu araç taşıma yerine tekli araç taşıma daha yaygındır. Dolayısıyla bu süreçte taşıma modu olarak tekli kara yolu taşıyıcılar ve otomotiv çekiciler gibi araçlar kullanılmaktadır. Tamamlanmış otomobil lojistiğinden bir farkı ise depolamada daha küçük açık ve kapalı otoparklar kullanılmaktadır (Erdal ve Aydoğmuş, 2019).

1.7.4 Askeri Lojistik

Savaşlar hayatta kalmak ve yaşamı idame ettirebilmek için tarih boyunca dünyanın her yerinde yaşanmıştır. Savaştan sonra galip olan ordu gücünü korumak için mağlup olan ordu ise güce sahip olabilmek için askeri yapısını ve savaş yöntemlerini sürekli gözden geçirerek çağın getirdiği yeniliklere bağlı olarak ordularını yeniden inşa etmişlerdir. Bu durum askeri lojistiğin her çağda yeniden şekillenmesine, anlamlandırılmasına ve öneminin daha da fark edilmesine sebep olmuştur. Çünkü askeri sevkiyatın etkili bir şekilde savaş bölgesine gerçekleştirilmesi savaşın gidişatını kökten değiştirmektedir (Çetin ve Haykır, 2023).

Askeri lojistikte, gerekli olan tüm malzemelerin (mühimmatlar, cephanelikler, kum torbası, çadır, bariyer, dikenli el vs.) miktarının ve çeşidinin belirlenmesiyle birlikte doğru taşıma ve depolama sisteminin tercih edilmesi askeri alanda önemli üstünlükler sağlamaktadır. Askeri alanda araç yakıtları, personeller için giyim, içecek, yiyecek, tıbbi

malzeme ve elektronik eşya gibi ürünler temin edilmesi gerektiğinden askeri lojistik diğer lojistik alanlarını da kapsayan özel bir lojistik alanıdır (Keskin, 2015).

1.7.5 Afet Lojistiği

Afetler ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan büyük kayıplara yol açan ve günlük yaşamı olumsuz etkileyen ani ve yıkıcı olaylardır. Afet lojistiği, afete uğrayan bölge insanların ihtiyaçları olan insanı yardım, içecek, yiyecek, tıbbi malzeme ile bilgi ve insan kaynaklarını en etkin şekilde ulaştıran lojistik sistemlerdir. Etkili bir afet lojistik stratejisi, afetlerden kaynaklanan kayıpların en aza indirilmesi, afet sonrasında yeniden yapılanma ve sağlıklı bir şekilde iyileşme için büyük rol oynamaktadır. Afet lojistiği afet öncesi hazırlık, afete müdahale aşaması ve afet sonrası iyileştirme olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Acil yardım malzemelerinin afet alanına zamanında ulaştırmayı amaçlayan etkin bir afet lojistik yöntemi, afetlerin yıkıcı etkilerini ve risklerini önemli ölçüde azaltmaktadır (Özçelik, 2023).

1.7.6 Sağlık Lojistiği

Sağlık sektöründe insan hayatı söz konusu olduğu için kritik öneme sahiptir. Sağlık kurumlarında verilen hizmetlerin biran bile aksamaması için gerekli tüm malzemelerin istenilen zamanda ve istenilen yerde en verimli şekilde temin edilmesi gerekmektedir. Bunun gerçekleşmesi için etkili bir lojistik yönetimi ve tedarik zincirine ihtiyaç duyulmaktadır. Sağlık tedarik zinciri içerisinde taşınan ürünler başka sektörlerde taşınan ürünlere göre kıyaslanmayacak kadar önemlidir. Dolayısıyla sağlık sektöründe tedarik zinciri ve lojistik faaliyetlerinin çok dikkatli bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir (Ergüneş ve Gültekin, 2022).

Sağlık lojistiğinde konu olan malzemelerin özelliklerine göre elleçleme, taşıma, depolama ve dağıtım gibi lojistik faaliyetleri farklılık göstermektedir. Örnek olarak -5 °c sıcaklığın altında saklanması gereken bir ürünü (ilaç veya aşı) üretim noktasından son kullanıcıya kadar geçen süreçte -5 °c sıcaklığın altında tutacak soğuk zincir kurulmalıdır (Dumlu, 2022).

1.7.7 Atık ve Geri Dönüşüm Lojistiği

Dünya nüfusun artmasıyla birlikte üretim ve tüketim de artış göstermiştir. Sınırlı kaynakları korumak ve enerji tasarrufu sağlanmak için geri dönüşüm kavramı oldukça önem

arz etmektedir. Geri dönüşüm, tüketiciler tarafından kullanılan kaynaklardan meydana gelen atıkların tekrar kullanılabilmesi için çeşitli aşamalardan geçerek tekrar üretime dahil edilmesi olarak ifade edilmektedir (Macit vd., 2019). Atık ve geri dönüşüm lojistiği, kullanılmış ürünlerin yok edilmesi, yeniden değerlendirilmesi veya geri dönüştürmek üzere ters yönde çalışan lojistik faaliyetlerinden oluşmaktadır (Erdal vd., 2020).

Ters yönde gerçekleşen lojistik faaliyetleri tanıma, kurtarma, gözden geçirme, yenileme çıkarma, yeniden giriş ve değişim mühendisliği olmak üzere 6 aşamadan oluşmaktadır. Geri dönüşümün sağlanabilmesi için öncelikle kullanılan ürünlerin tanıma süreciyle belirlenip daha sonra bu ürünlerin kurtarma süreci ile iadesi gerçekleşir. İade edilen bu ürünlerin yenilenip yenilenmeyeceği gözden geçirme süreciyle belirlenir. Yenilenmesi gereken ürünler tedarik zincirine tekrar girerek yenileme sürecinde dahili ve harici operasyonel süreç oluşturulur. Yenilenmemesi gereken ürünler ise çıkarma süreciyle yok edilir. Yenilenmiş olan ürünler yeniden giriş süreciyle yeni üretilen ürünlerin izlediği lojistik süreçleri izlemektedir (Dumlu, 2022).

İKİNCİ BÖLÜM

2. LOJİSTİKTE DİJİTAL DÖNÜŞÜM: LOJİSTİK 4.0

2.1 Lojistikte Dijital Dönüşüm

Tarih boyunca ortaya çıkan yeni teknolojiler her dönemde toplumun ekonomik ve sosyal hayatını etkileyerek sürekli yeni teknolojilerin keşfedilmesine neden olmuştur. Günümüzün teknolojileri ise insan gücü gerektirmeyen kendiliğinden çalışan dijital teknolojilerdir. Bu teknolojiler ekonomik ve sosyal hayatta tüm sistemi etkilemektedir. Tedarik zincirinin önemli bir parçası olan lojistik sektörü de bu değişimlere ayak uydurmak zorundadır (Dündar, 2021).

Dijital dönüşüm ihtiyaçlara cevap verebilmek için dijital teknolojilerin entegre edilmesiyle iş akışlarının değişmesi sürecini belirten bir kavramdır. Dijital dönüşüm; Web 2.0, bulut bilişim, geniş bant internet, yapay zekâ, nesnelerin interneti, üç boyutlu yazıcılar, büyük veri ve dijital medya gibi teknolojiler öncülük etmektedir (<https://globelink-unimar.com>).

Küreselleşme ile işletmeler varlığını sürdürebilmek için ulusal ölçekte rekabet etmenin yanı sıra uluslararası işletmeler ile de rekabet etmek zorundadır. Dijitalleşme işletmelerin maliyetlerini azaltması ve faaliyetlerini verimli bir şekilde yerine getirmesine önemli katkıda bulunup değişen rekabet koşullarına ayak uydurarak önemli avantaj sağlamaktadır. Böylelikle işletmeler faaliyetlerini ulusal ölçekten uluslararasına genişleterek küresel pazarlara uygun fiyatlarla ürün ve hizmet sunabilmektedir (Dündar, 2021).

Dijitalleşme, tedarik zincirinde yer alan üreticiler, perakendeciler, dağıtıcılar gibi katılımcıların entegre edilerek zincir boyunca bütün sürecin etkili ve verimli bir şekilde yönetilmesinde çok önemli katkıda bulunmaktadır. Tedarik zinciri halkalarının içerisinde önemli bir role sahip olan lojistik süreçlerinin dijitalleşmesiyle birlikte malzeme ve verinin zincir boyunca akışını daha verimli hale getirerek dijital tedarik zinciri kurulmaktadır. Böylelikle tüm süreç güvenli bir şekilde gerçekleştirilmektedir (Dündar, 2021). İşletmeler dijital dönüşümü gerçekleştirebilmek için Cloud, (bulut bilişim), Analytics (büyük veri analizi), Mobility (mobil dünya), Productivity (üretkenlik) ve Security (siber güvenlik) kelimelerinin baş harflerinden oluşan CAMPS teknolojilerini uygulaması gerekmektedir (Öztemel ve Gürsev, 2018).

Dijitalleşen lojistik yönetimde sensörler, nesnelerin interneti, bulut sistemi, mobil sistemler, büyük veri analitiği, yapay zekâ gibi teknolojiler kullanılmaktadır. Böylelikle iş ile iletişime geçen bilgiler büyük veriden elde edilen akıllı, etkin, birbirine bağlı ve sürdürülebilir lojistik yönetimi ortaya çıkmaktadır (Bilgiç vd., 2020). Androit (2018) tarafından yapılan araştırma raporuna göre ulaştırma ve lojistik sektöründe dijitalleşme ve öngörüler alanında faaliyet gösteren işletmelerin dijitalleşmeye ayırdığı mali kaynağın 2018 yılında 54,92 milyar dolarlık kaynağa ulaştığı ve 2025 yılında 145,28 milyar dolar rakamına ulaşacağı öngörülmektedir. Gelişen teknolojiler sonucunda dijitalleşme araçlarının ulaştırma ve lojistikte kullanımının artmasıyla entegre planlama ve uygulama sistemleri, ulaştırma ve dağıtım kanalı yönetimi, akıllı tedarik ve depo yönetimi, otonom lojistik gibi temel alanların gelişiminde kilit rol oynayacağı ifade edilmektedir (Bilgiç vd., 2020)

Dündar (2021) çalışmasında dünya ekonomik formunun, “2030 yılına kadar lojistiğin dijital dönüşümünde beş konu öne çıkacak” raporundan bahsetmektedir (Dündar, 2021). Bunlar bilgi servisleri, lojistik hizmetleri, teslimat yetenekleri, döngüsel ekonomi ve paylaşılan lojistikdir.

Bilgi servisleri: Bilgi hizmetlerinin dijitalleşmesiyle tüm veriyi lojistik işletmelerin merkezine aktaracak ve işletme faaliyetlerinin verimliliğinin artırılmasına ve maliyetlerin düşürülmesine büyük katkı sağlayacaktır.

Lojistik hizmetleri: Dijitalleşen lojistik hizmetleri, küresel çapta dijital platformlar kurulmasını ve ticaretin gelişmesini sağlayacaktır. Böylelikle lojistik işletmelerin müşterilerin kısa teslimat süresi beklentilerine daha kolay cevap verebilmesi ve şehir lojistiği konseptinin gelişmesi sağlanacaktır.

Teslimat yetenekleri: Yeni teslimat yetenekleri, üretim ve lojistik süreçlerinde üç boyutlu yazıcılar ve kitle kaynak lojistik gibi yeni yöntemler sunarken, teslimat sürecinde dijital kamyonlar ve dronlar gibi yeni yöntemlerin gelişmesine katkı sunacaktır.

Döngüsel ekonomi: Atık oluşumunu en aza indirecek yaşam döngüsü daha uzun olan ürünleri teşvik ederek lojistik sektörünün çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmaya çalışacaktır.

Paylaşılan lojistik yetenekler: Kullanılmayan depo alanı ve taşıma kapasitesi gibi kaynakların paylaşımına açılması kısa vadede değerli nitelik kullanımını artıracığı tahmin edilmektedir.

2.2 Lojistik 4.0

Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan yeni teknolojilerin lojistik sektöründe de kullanılmaya başlamasıyla lojistik 4.0 kavramı hayatımıza girmiştir. Lojistik sektörü diğer hizmet ve üretim sektörlerinin hemen hemen hepsiyle yakın ilişkisinden dolayı sanayide muhtemel değişikliklere hemen adapte olmak zorundadır. Dolayısıyla lojistik sektörünün gelecekte daha da dijitalleşeceği söylenebilir. Lojistik sektöründeki işletmeler de dijital teknolojileri benimseyerek çevik, müşteri odaklı, esnek ve sürekli yenilikçi olmak zorundadır. Aksi takdirde sadece verimlilik, standardizasyon ve düşük maliyetle rekabet avantajı elde edilemeyecektir (Yılmaz ve Duman, 2019).

Lojistik 4.0 etkinliği, verimliliği ve tedarik zinciri paydaşlarını iyileştirmeyi ve bilgi iletişim teknolojilerini merkeziyetsiz karar verme özelliklerini artırmayı amaçlamaktadır (Czaja, 2016). Lojistik 4.0 teknolojilerinin kullanılmasıyla sektörde iş yapma şekli kökten değişmiştir. Örnek olarak insan gücünün yerine hızlı bir şekilde robotlar ve makinelerin geçmesi, veri analizinin ön plana çıkması, daha çok verimlilik için insansız araç kullanımı ve etkili rota optimizasyonu, karlılık ve verimliliği artırmak için akıllı depo sistemleri gibi yenilikler ortaya çıkmıştır (Öztemel ve Gürsev, 2018).

2.3 Lojistik 4.0 Tanımı ve Önemi

Endüstri 4.0 kavramı ilk olarak Almanya'da ortaya çıkmış, hemen ardından tüm dünyaya yayılmış ve rekabetin ön planda olduğu tüm sektörler gibi lojistik sektöründe de önemli bir yere gelmiştir (Saatçioğlu vd., 2018). Lojistik sektörü hem ulusal hem de uluslararası pazarda rekabet etmektedir. Dolayısıyla yatırımlar doğru yapılarak etkili sonuç alınması çok önem arz etmektedir. Karar alırken doğru simülasyon tekniklerinin kullanılması bu konuda öncülük etmektedir. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin hiçbiri bu değişime ayak uydurmadan varlığını sürdüremeyecektir (Öztemel ve Gürsev, 2018).

Lojistiğin tüm faaliyet alanlarında lojistik 4.0'ı verimli bir şekilde kullanmak hem birim maliyeti önemli ölçüde azaltacak hem de kısa ve uygun izlenme rotalarıyla yakıt ve enerjide büyük oranda tasarruf sağlayacaktır. Lojistik 4.0 tedarik zinciri paydaşlarını ve kurumlar arası iş birliğini geliştirmek için iletişim teknolojilerinden faydalanmaktadır. Akıllı ve dijital ağ sistemleri sayesinde insanlar, makineler, tesisler lojistik ve üretim arasında doğrudan iletişim kurmaktadır (Erdoğan, 2021).

Lojistik 4.0, endüstri 4.0 ile ortaya çıkan yeni teknolojilerin kullanımına odaklanmaktadır. Endüstri 4.0 teknolojileri firmalara ürün kalitesi, teslimat güvenilirliği, esneklik, hizmet kalitesinin artması gibi birçok fayda sunmaktadır. Lojistik 4.0'a ilişkin istenilen performansa ulaşabilmek için lojistik süreçlerindeki bilgi ve malzeme akışının hem ileriye hem de tersine dönük bir biçimde planlama, uygulama, kontrol etme ve geri besleme ile düzeltme işlemi yapılması gerekmektedir (Yılmaz ve Duman, 2019).

2.4 Lojistik 4.0 Tarihsel Gelişimi

Lojistik 4.0'ın tarihsel sürecini daha iyi anlayabilmek için, endüstri devriminin iyi anlaşılması gerekmektedir. Diğer bir ifade ile lojistik gelişimi endüstri gelişimi gibi dört süreçten oluşmaktadır.

2.4.1 Lojistik 1.0

Endüstri 1.0 James Watt'ın buhar gücünü keşfetmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu dönemde emek faktörünün yerini hızla motor ve makinelerin almasıyla lojistik sektöründe radikal değişim başlamıştır. Vitesli araçlar ya da hayvan gücüyle yapılan taşımacılık faaliyetleri yerini makinelere bırakmıştır. Makinelerin ulaşımında da kullanılmaya başlamasıyla kara yoluna rakip olarak buhar gücüyle çalışan demir yolu araçları kullanılmaya başlamıştır (Galindo, 2016). Lojistik 1.0 gelişmeleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Seyhan, 2019)

- Demir yolu ağı ve buharlı gemi icadı
- At ve deve gibi hayvanlar ile yapılan taşımacılıktan buharlı gemi ve tren taşımacılığına geçilmesi
- Taşımacılık faaliyetlerinin daha izlenebilir hale gelmesi
- Yoğun kullanılan kara yolu yerine demir ve deniz yolunun kullanılmaya başlaması
- Tedarik zinciri faktörleri arasındaki ilişkilerin daha stabil ve planlanabilir olması
- Bitmiş ürün ve hammadde için basit kapalı bir alandan oluşan depoların kullanılmaya başlanması.

2.4.2 Lojistik 2.0

Mühendislik dönemine geçiş olarak da kabul edilen Endüstri 2.0 döneminde ortaya çıkan yeni teknolojilerle lojistik 2.0 adeta devrim yaratmıştır. Bu dönemin en önemli ve en

büyük teknolojik gelişmeleri, sanayi ve seri üretim alanında elektrik enerjisinin kullanılması olarak kabul edilmektedir. Yeni maden ve çelik kullanımı ağır sanayinin kurulmasına ve demir yolu taşımacılık ağının genişlemesine sebep olmuştur. Sanayi ve üretimden artan elektrikler depoların aydınlatmasında ve otomatik ürün yerleştirmesinde kullanılmıştır (Erdoğan, 2021). Lojistik 2.0 ile ortaya çıkan yenilikler aşağıdaki gibidir (Çiçekli, 2018).

- Limanların gelişiminde büyük öneme sahip olan konteyner gemilerinin taşımacılıkta kullanılmaya başlaması,
- Yaşanan gelişmeler sonucunda demiryolu ve buharlı gemi taşımacılığının daha da yaygınlaşması,
- Elektriğin lojistik sektöründe kullanımı ile depolarda elektrikli ekipmanlar yaygınlaşarak emek gücünün yerine motorların geçmesi
- Elektriğin kullanılması ile üretim sürecinin hızlanması ve daha verimli hale gelmesi,
- Birinci Dünya Savaşı'nda askeri amaçlı kullanılan uçakların lojistik 2.0 devriminin sonlarına doğru yük ve yolcu taşımacılığında kullanılması.

2.4.3 Lojistik 3.0

Bu dönemde üretim teknolojilerinin yazılımsal olarak gelişmesiyle birlikte lojistik süreçler de yazılımla desteklenmiş teknolojik faaliyetlerle gerçekleştirilmeye başlamıştır. Bunlara, günümüzde kullanılan birçok veri tabanının temelini oluşturan yazılım tabanlı lojistik yönetim sistemleri, depo yönetim sistemleri ve taşımacılık yönetim sistemleri gibi yazılımlar örnek gösterilebilir. Bu yazılımların sağladığı avantajların başında tedarikçi firmaların tüm verilere kolaylıkla erişebilmesi ve parametre ve indikatörlere göre hammadde, malzeme ihtiyacı planlaması gelmektedir. Yazılımların ile verileri daha kolay analiz yeteneğiyle üretim akışını durduracak tüm riskler önceden tespit edilerek üretim hızında ve verimliliğinde artış sağlanmıştır. Yazılımların diğer bir faydası ise; en uygun rota oluşturarak hem taşıma maliyetinin düşürülmesi hem de kısa sürede sevkiyatın tamamlanarak zamandan tasarruf edilmesidir. Depo ve üretim süreçlerinde lojistik faaliyetlerini iyileştirmek ve üretim ile sevkiyat arasındaki iç taşıma süreçlerinin kolaylaştırmak için yeni yazılımlar geliştirilmiştir. Bu yeniliğin sağladığı başka bir fayda ise insan gücü yerine robotik güç kullanarak hataları minimize etme süreçlerinin inşa edilmesidir (Canatan, 2019). Lojistik 3.0 ile ortaya çıkan yenilikler aşağıdaki gibidir (Galindo, 2016).

- Lojistik yönetim faaliyetlerinin gelişerek daha kolay hale gelmesi,
- En önemli lojistik faaliyetlerinden olan taşımacılık ve depolamada yazılım kullanımının artmasıyla siparişlere hızlı bir şekilde cevap verilebilmesi ve depoların kontrol ve planlanmasının kolay bir şekilde yapılması,
- Lojistik 3.0 döneminde tedarik zincirinin küreselleşmesi.

2.4.4 Lojistik 4.0

Endüstri 4.0'ın getirdiği teknolojilerin lojistik sektörüne entegre edilmesiyle lojistik 4.0 kavramı ortaya çıkmış ve literatüre girmiştir. Lojistik 4.0, firmaların esneklik ve kolay uyum sağlama kabiliyetlerini artırmakla birlikte pazar ve müşteri beklentisindeki değişime hızlı cevap verebilme açısından avantaj sağlayan bir sistemdir. İşletmeler lojistik 4.0 sayesinde müşteri memnuniyeti ve üretim kapasitesi artışı, stok ve üretim maliyetlerinin azalması gibi birçok rekabet avantajı sağlamaktadır (Canatan, 2019).

Endüstri 4.0 devrimiyle lojistik sektöründe kullanılan teknolojilerden bazıları; insansız araçlar, insansız hava araçları, dronlar, dijital nesnelere, bulut bilişim, büyük veri, otonom robotlar ve üç boyutlu yazıcılar (Erdoğan, 2021). Endüstri 4.0 teknolojilerine uyum sağlayan lojistik sektöründeki firmalar hataları ve maliyetleri en aza indirmekte ve müşteri memnuniyetini maksimum seviyeye çıkartmakta büyük oranda rekabet avantajı sağlamaktadır. Lojistik 4.0'ın firmalara sağladığı bazı avantajlar aşağıdaki gibidir (Yılmaz & Duman, 2019).

- Veri kalitesinin artırılması: Lojistik ağ sistemlerinde verilerin toplanması ve işlenmesi işlevsellik açısından oldukça önemlidir. Söz konusu ürünle ilgili genel verilerin toplanmasıyla birlikte ürünler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi de çok büyük önem taşımaktadır. Dijitalleşme döneminde diğer şirketlerle ortaklık konusunda, veri kalitesi büyük avantaj sağlamaktadır.
- Hammadde ve malzemelerin uygun fiyatla tedarik edilmesi: Uluslararası iletişim ağına sahip olan işletmeler, fiyat teklifi almak için çok geniş bir ağa sahip olmaları sayesinde hem uluslararası alanda daha düşük fiyatla ürün veya malzeme elde edebilmekte, hem de kendi faaliyet alanlarında pazarlık açısından daha avantajlı konuma ulaşabilmektedirler.

- Küresel ölçekte kaynak elde edilebilmesi: Uluslararası ağlara erişim sayesinde, ulusal kaynakların yanı sıra tüm dünyadaki kaynaklara erişebilme olasılığı elde etmektedir.
- Geniş satış kanallarının bulunması: İşletmeler, küresel ağlar sayesinde tüm dünyadaki ilgili taraflara ulaşabildikleri için daha kolay yeni hedef pazarlar tespit edebilmektedirler.

Lojistik 4.0'ın diğer faydaları ise artan verimlilik, daha iyi performans, daha az emek gücü, güvenli stok yönetimi, verimli iletişim, çalışma şartlarının kolaylaşması ve daha verimli karar verme olarak sıralanabilir. Aşağıdaki tabloda lojistiğin evrimsel gelişimi gösterilmektedir.

Tablo 2.1: Lojistiğin Evrimsel Gelişimi

Planlama Alanları	Lojistik 1.0	Lojistik 2.0	Lojistik 3.0		Lojistik 4.0
Ağ Tasarımı	Yerel Uygulamalı Yapılar	Küresel Uygulama Yapıları	Kısmi Global ERP	Tam Global ERP	Açık ve Esnek Çalışma Alanı
Taşıma Lojistiği	Merkezi Olmayan Filolar	Merkezi Filolar	Tahmine Göre Merkezi Filolar	Gerçek Zamanlı ve Navigasyon Bağlantılı Rotalama	Otonom Kamyonlar
Satın Alma Lojistiği	İtme Teslimat Süreci	Çekme Teslimat Süreci	Tedarikçi Yönetim Envanterler	Otonom (Özerk) Envanter Yönetimi	Büyük Veri
Depolama Lojistiği	Otomasyonun Olmaması	Otomatik Depo Sistemi	Otomatik Depo Ağı	Tedarik Zinciri Depo Ağı	Tedarik Zincirinde Depolamanın Olmaması
Şirket İçi Lojistik	Manuel Kontrollü Vagon	Manuel Kontrollü Yük Arabası	Zemin AGV'leri (Otomatik Kılavuzlu Araçlar)	Zemin AGV'ler	Üretim Makineleri Tarafından Kontrol Edilen AGV'ler
Dağıtım Lojistiği	İtme Teslimat Süreci	Sipariş Dayalı Teslimat Süreci	Aktif Teslimat Yönetimi	Tahmine Dayalı Teslimat Yönetimi	Tahmine Dayalı Teslimat Yönetimi

Kaynak: (Yılmaz & Duman, 2019)

2.5 Lojistik 4.0 Bileşenleri

Endüstri 4.0'da kullanılan teknolojilerin, lojistik sektöründeki uygulamaları lojistik 4.0'i oluşturmaktadır. Bu uygulamaların tümü lojistik hizmetlerinin (depolama, nakliye, ambalajlama, dağıtım, yükleme/boşaltma ve bilgi) verimliliğini artırmak için kullanılmaktadır (Horenberg, 2017). Bütünleşik teknolojik uygulamalar lojistiğin aşağıdaki üç boyutuna dayanmaktadır (Szlapka ve Stachowiak, 2018).

Tablo 2.2: Lojistik 4.0 boyutları ve değerlendirme alanları

LOJİSTİK 4.0 BOYUTLARI	DEĞERLENDİRME ALANLARI
Yönetim	Yatırımlar, inovasyon yönetimi, değer zincirlerinin entegrasyonu
Malzeme akışı	Depo ve ulaşımda otomasyon ve robotizasyon derecesi, nesnelerin interneti, 3D baskı, 3D tarama, gelişmiş malzemeler, artırılmış gerçeklik, akıllı ürünler
Bilgi akışı	Veriye dayalı hizmetler, Büyük veri (veri toplama ve kullanma), RFID, RTLS (gerçek zamanlı konum belirleme sistemleri), BT sistemleri (yazılımlar, ERP, WMS, bulut sistemleri)

Lojistik 4.0'da kullanılan teknolojiler otonom robotlar, simülasyon, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, nesnelerin interneti, siber güvenlik, bulut bilişim, katmanlı üretim ve artırılmış gerçeklik olarak sıralanabilir (Rubmann vd., 2015).

2.5.1 Otonom Robotlar

Endüstri 4.0'da birçok sektördeki üreticiler, karmaşık işlerini halledebilmek için robotları kullanmakta ve gelecekte bu robotlardan daha fazla fayda elde edebilmek için geliştirmektedir. Robotlar aralarında etkileşimde bulunarak ve insanlarla güvenli bir biçimde çalışarak daha bağımsız, esnek ve işbirlikçi hale gelmektedir. Robotlar daha geniş bir yetenek havuzuna sahip oldukları için üretim maliyetinin düşmesine çok büyük katkı sunmaktadır.

Otonom robotların sağladığı avantajlar şöyledir (Görçün, 2018).

- Otonom robotlar endüstriyel maliyetleri azaltmaktadır,
- Satın alma ve kurulum dışında tekrar eden herhangi bir maliyet oluşturmamaktadır,
- Aydınlatma ihtiyacı gerektirmeden çalışabilmesi sayesinde enerjiden tasarruf sağlamaktadır,
- Robotlarla yapılan işlerde hata payı çok düşüktür,
- Yüksek riskli işlerin gerçekleştirilmesi açısından iş kazalarına karşı insan hayatını korumaktadır.

Robotların kullanıldığı bazı lojistik süreçler ile ilgili aşağıda bahsedilmiştir (Seyhan, 2019).

- Depo faaliyetleri: Geçmişte depolarda mal kabul, istifleme ve sevkiyat gibi sınırlı faaliyetler otonom olmayan robotlar tarafından gerçekleştirilmekteydi. Ancak günümüzde depolarda konsolidasyon, ayrıştırma, birleştirme ve ürüne son halini verme gibi daha kapsamlı ve spesifik faaliyetlerin yer almasıyla otonom robotlara daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır.
- Paletler ve konteynerler: Robotik sistemler, konteyner yükleme ve boşaltma esnasında zamandan tasarruf ve olası iş kazalarını önlemek için kullanılmaktadır. Bu alanda fayda sağlayacak robotlar, konteynerlerin içine kadar uzayacak teleskopik konveyörler ile bu konveyörlere bağlı sensörler, algılama sistemleri ve ürünleri elleçleyebilecek hareket unsurlarını içermektedir. Algılama sistemleri konteyner üzerindeki RFID etiketi okuduktan sonra, gerçekleştirilmesi gereken işlem hakkında bilgi edinerek, bu işlem için uygun olan fonksiyonu harekete geçirmektedir. Boşaltılacak ürünleri barkodları vasıtasıyla seçip, taşıyıcı konveyör bantlarına yerleştirmektedir.
- Sipariş toplama: Sipariş listesini hazırlamak için depo çalışanı rafları tek tek gezerek söz konusu ürünleri toplarken, robotlar ise ürünlerin bulunduğu rafları istenilen noktaya getirmektedir.
- Birleştirme, ayrıştırma ve paketleme: Günümüzde müşteri beklentisinin değişmesi ve kişiye özel ürün ve paketleme sisteminin yaygınlaşmasıyla bu robota olan ihtiyaç artmaktadır. Bu robotlar kameraları ve sensörleri sayesinde ürünü tarayarak müşteri isteklerine uygun şekilde hızlı ve en az hata payıyla ayrıştırma, gruplandırma ve paketlemeyi gerçekleştirmektedir.

Robot üreticisi olan “Kuka” adlı Avrupalı bir işletme, birbiriyle etkileşimde bulunan otonom robotlar üretmektedir. Bu robotlar imalatta bitmemiş ürünün bir sonraki aşamaya geçmesi için faaliyetleri otomatik olarak gerçekleştirmekte ve üst düzey sensör kontrol özellikleri sayesinde insanlarla kolayca iş birliği yapabilmektedir (Rubmann vd., 2015).

2.5.2 Simülasyon

Simülasyon Latince kökenli bir kelime olup taklit ve benzetim anlamına gelmektedir. Simülasyon bir araç, bir makine, bir sistem veya bir olguya özgü işleyiş biçiminin incelenmesi, gösterilmesi ya da açıklama amacıyla bir maket ya da bir bilgisayar programı aracılığıyla yapay bir şekilde yeniden üretilmesidir (Baudrillard, 1982).

Fransız bilim adamı “Jean Baudrillard’ın” da sürekli vurguladığı gibi dünya bir simülasyon âlemine dönüşmüş durumdadır. Günümüz iş hayatında birçok mühendislik alanında ürün, mal veya üretim aşamasında üç boyutlu simülasyonların kullanılmasının yanı sıra zamanla birçok alanda simülasyonların operasyonel anlamda kullanılacağı ön görülmektedir. Simülasyonlar robotik sistemlerin kodlanarak lojistik faaliyetlerde etkili bir şekilde kullanılmasını planlamaktadır (Çelik R. , 2020).

Gerçek dünyadaki olaylar ve değişimler simülasyon üzerinde anında yansıtılarak tahminlerde bulunmak ve muhtemel değişiklikleri belirlemek mümkün hale gelmiştir. Bu sayede lojistik faaliyetlerinin izlenebilirliği, yönetilebilirliği ve optimizasyonu artmaktadır. Böylece hem lojistik yönetiminin verimliliği artmakta hem de maliyetler ve çevresel etkilerin azalması sağlanmaktadır. Simülasyon envanter yönetimi, taşıma, tedarik zinciri analizi, ürün geliştirme ve üretim gibi birçok lojistik alanında uygulanmaktadır (<https://www.yolda.com/tr/>).

2.5.3 Yatay ve Dikey Sistem Entegrasyonu

Endüstri 4.0 ile büyük oranda büyüme ve gelişme kaydeden şirketler, tüm üretim sürecinde devrim yaratmıştır. Şirketlerin büyümesinde en büyük katkısı olanlardan biri ise entegrasyon sürecidir. Şirketlerin birbiriyle entegrasyonu çok hızlı ve etkili bir yöntem olup diğer faktörlere göre daha avantajlıdır. Şirketler, sürdürülebilirliğini korumak ve ekonomik kazanç elde etmek için sürekli büyümek istemektedirler. Bu doğrultuda yatay ve dikey olarak adlandırılan entegrasyon kavramı ortaya çıkmıştır.

Yatay entegrasyon, aynı tip tüketicilere hitap eden şirketlerin birleşerek pazar paylarını artırmayı amaçlamaktadır. Yatay entegrasyon, pazarda daha müşteri profili oluşmadığından

dolayı yeni genç girişimcileri tercih etmektedir. Bu tür entegrasyonda rekabetin fazla ve ürünün modasının çabuk geçmesine işaret edilmektedir. Firmaların yatay entegrasyonu kullanmalarıyla riskleri minimize etmek, AR-GE çalışmalarına önem vererek rekabet avantajı elde etmek ve pazar payını yükseltmesi amaçlanmaktadır.

Dikey entegrasyon, aynı sektörde olan ama farklı alt sektörlerde müşterisi olan şirketlerin birleşmesidir. Dikey entegrasyonun; itme, çekme ve dengeli entegrasyon gibi üç türü bulunmaktadır. Girdi kaynaklarını sağlamak için gerçekleştirilen entegrasyona itme entegrasyon denmektedir. Satış ve dağıtım kanallarını kontrol etmeyi amaçlayan işletmelerin ürettiği malların kanallara doğru yaklaştırılması çekme entegrasyonu olarak adlandırılmaktadır. Firmaların girdi kaynaklarıyla pazarlama kısmının birleşmesine ise dengeli entegrasyon ismi verilmektedir (Yelis, 2022).

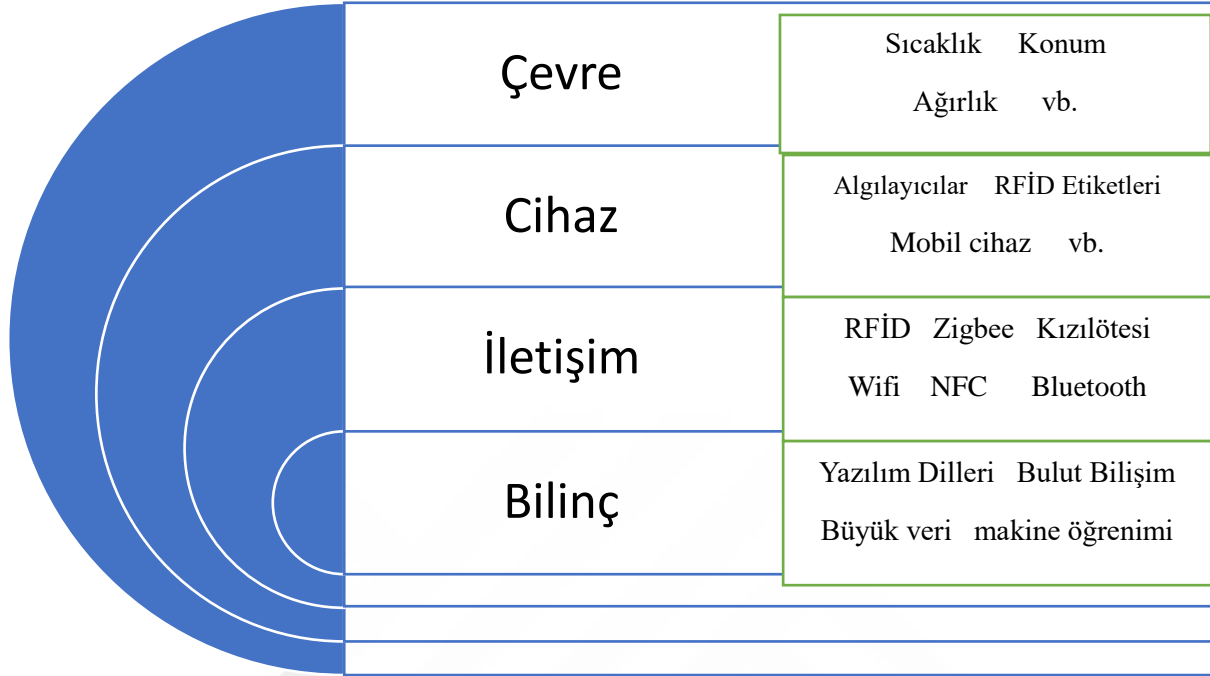
2.5.4 Nesnelerin İnterneti

Endüstri 4.0'ın bir diğer temel teknolojisi olan nesnelerin interneti yazılım, donanım ve sensör içeren objelerin her türlü (kablolu, kablosuz) internete bağlanmaları, birbirleriyle entegrasyonu ve iletişim kurmaları sayesinde her yerden veri elde edebilen bir sistemdir (Erdoğan, 2021). Bu teknolojiyle nesneler kendi aralarında iletişim kurabildikleri için insan müdahalesine daha az ihtiyaç duyulmaktadır. Gelecekte nesnelerin internetinin lojistiğin temel taşı olacağı ön görülmektedir. Bir ürünün ilk aşaması olan hammadde tedarikinden son türeciye kadar geçen lojistik faaliyet süreçlerinin nesnelerin internetine doğru kaymasıyla lojistiğin geleceği yeniden şekillenecektir. Bu durumda bütün faaliyetler aynı anda izlenebilecek, işleyişi etkileyen tüm faktörler kontrol altına alınarak anlık performans ölçümü yapılabilecektir (enco.com.tr, 2022).

Nesnelerin interneti, dijital depo uygulamalarında yazılım tabanlı tüm işlevlerin kendi aralarında en uygun biçimde çalıştığı durumdur. Dijital depo sistemlerinde nesnelerin interneti teknolojilerinin depo yönetimini kontrol etmesi beklenmektedir. Konveyörlerle iletişim kurabilen RFID tarayıcılarla en temel lojistik faaliyetleri otonom duruma gelmiştir (Canatan, 2019).

Nesnelerin interneti çekirdek, cihaz, iletişim ve bilinç gibi katmanlardan oluşmaktadır. Çekirdek katmanında doğal çevreyi ve sıcaklık, konum, ağırlık, ışık seviyesi, nem, ph ölçüsü, ses derecesi gibi veriler yer almaktadır. İşlenmemiş bu veriler cihaz katmanında analog veya sayısal sinyallere dönüştürülerek iletişim katmanına aktarılmaktadır. İnsan ile makine arası

veya makineler arası iletişim için ihtiyaç duyulan kablosuz ve kablolu iletişim altyapısı ve iletişim protokolleri iletişim katmanında bulunur. Tanımlama, kimliklendirme, güvenlik ve gizlilik gibi işlemler bilinç katmanında gerçekleştirilmektedir (Görkem ve Bozuklu, 2016).



Şekil 2.1: Nesnelerin İnterneti Katmanları

Kaynak: (Görkem ve Bozuklu, 2016).

Nesnelerin interneti; günlük olarak kullandığımız elektronik cihazların internete bağlanması ve gerektiği durumda birbirleri ile iletişime geçebilmeleridir. Örnek olarak;

- Buzdolabında herhangi bir ürünün tükendiğini bildirerek, arabanın GPS'sini en yakın markete doğru yönlendirilmesi ve aynı noktada telefonla ödeme gerçekleştirilmesi,
- Kapıları ve alarm cihazlarını açıp kapatabilen ev araçları uygulamaları,
- Televizyonlar, ev sunucu ve depoları, pencere sistemleri, bebek telsizleri vs. ev cihazlarının çevrimiçi kontrol edebilmesi,
- Sağlık uygulamalarıyla hastaya ve doktora gerekli bilgilerin aktarılması ve hastanın sağlık durumuyla ilgili olumsuz durumların önceden tespit edilmesi; nesnelerin internetine birer örnek olarak gösterilebilir (Gündüz ve Daş, 2017).

2.5.5 Siber Güvenlik

Siber güvenlik bilgi işlem sistemlerinde birbirimizle kurduğumuz iletişimin, hayatın, bütünleşmenin, varlıklarımızın ve elektronik ortamdaki verilerimizin korunması şeklinde

tanımlanabilir (Berqnet, 2022). Sektörler siber güvenlik alanında teknik destek alma konusunda merkeziyetsiz kararlar almaktadır. Bu açıdan bakıldığında günümüzün dijital dünyasında en çok tartışılan konu siber güvenlik konusudur. Fiziksel objelerin bilgi ağına herhangi bir sorun teşkil etmeden entegre edildiği üretim sanayilerinin bilgisayarlaşmasını temel almaktadır (European Parliament Report, 2016).

Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte bulut tabanlı sistemlerin ortaya çıkması, internet tabanlı uygulamaların yaygınlaşması, nesnelerin interneti ve büyük veri gibi trendlerin hayatımıza girmesiyle beraber işletmelerin çalışma prensipleri değişmiştir. İşletmeler, daha iyi ve yenilikçi hizmetler sunarak düşük maliyetle rekabet avantajı elde etmek için yeni teknolojik girişimler bulmakla yakından ilgilenmektedir. Teknolojiye duyulan güvenin korunmasını sağlamak için siber güvenlik, en kritik ve zorlu gereksinimlerden biri olmuş ve olmaya devam etmektedir (Barreto vd., 2017).

Siber fiziksel sistemler, lojistik süreçlerin kendi aralarındaki tüm bilgi iletişimi sağlayarak faaliyetleri anlık olarak gerçekleştirebilen, yüksek performans, beklenmedik sorunları ortadan kaldırarak tek başına uygulanabilir ve mükemmel işleyiş performansı olan bir sistemdir. (Seyhan, 2019).

2.5.6 Bulut Bilişim

Bulut bilişim, verilerin fiziksel olarak saklanması, maliyet ve iş gücünden tasarruf etme görevini yürütmektedir. Bulut bilişim teknolojisiyle giderek daha fazla veriyi daha düşük maliyetle saklamanın yanı sıra verilere istenilen zamanda istenilen yerden ulaşabilmektedir. Bulut teknolojisi, makinelerden gelen verileri işletmeler için toplama ve depolamaya yaracak sistemleri sunmakla birlikte güvenlik sorunlarını az da olsa gidermektedir. Lojistik 4.0 teknolojileri aslında birbiri ile ilişki içerisindedir. Robotlar nesnelerin interneti sistemini barındırarak veri üretmektedir. Üretilen bu verileri bulut bilişim sistemi depolamakta ve bu sistemle depolanan veriler ise büyük veri ile analiz edilmektedir. Aynı zamanda yazıcıların kullandığı kodlar da bulut sisteminde saklanmaktadır (enco.com.tr, 2022).

Bulut lojistiği, bilgi teknolojileri kaynaklarının ve bununla ilgili hizmetlerin bir buluttan alınmasını yani dış kaynak kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca paydaşlar tarafından oluşturulan verilerin entegrasyonu ve eşitlenmesini sağlayarak paylaşmaktadır. Ürün ve hizmetle ilgili teklifler ve talepler için bir pazar alanı gibi görev üstlenmektedir. Ek olarak

birçok iş ortağının kollektif faaliyetlerinin yönetimini ve optimizasyonunu sağlamaktadır (Arnold vd., 2013).

2.5.7 Katmanlı Üretim

Hayatımızda geniş bir yer kaplayan, hızlı modelleme ve üç boyutlu baskı yöntemi olarak etkili bir biçimde kullanılan akıllı teknolojilerin endüstri ile bütünleşmesine katmanlı üretim adı verilmektedir. Katmanlı üretim sayesinde istenilen parça üretimi ve tasarım değişikliği hiçbir maliyet ve zaman gerektirmeden yapılmaktadır. Katmanlı üretimde her türlü tasarım yapılarak karmaşık geometriler ve yapılması çok zor olan parçalar üretilebilmektedir. İlk olarak uzayda yedek parça ihtiyaçlarını gidermek amacıyla kullanılan katmanlı üretim, günümüzde çok hızlı bir şekilde gelişerek yaşamın her alanına girmeyi başarmıştır. Endüstri 4.0'da farklı sektörlerde sınırsız avantajlar sağlayan bu teknolojiler ile yenilikçi ve tasarım sınırlarını kaldırarak, en az maliyetle hızlı ve verimli biçimde çok kaliteli ürünler üretilmektedir. Katmanlı üretimin avantajları aşağıdaki gibidir (Kahraman, 2022).

- Katmanlı üretim sayesinde kaliteli çalışmalar elde edilmekte,
- Hızlı prototiplemeye imkân sağlamakta,
- Karmaşık parçalar kolaylıkla üretilmekte,
- Tasarım süreçleri kısaltılmakta,
- Ürün optimizasyonu hızlandırılmakta,
- Tasarım ve imalatın entegrasyonu sağlanmakta,
- İmalatta daha az makineye ihtiyaç duyulmakta,
- Üretim aşamaları ve maliyetleri azalmakta,
- İşlevsel ürünler üretmektedir.

Katmanlı üretim sayesinde işletmeler herhangi bir konuma bağlı kalmaksızın ürünlerini mobil üretim aracılığıyla müşterilerine yakın bir yerde üretebilme kabiliyetine sahip olacaktır. Bu durumun son kilometre lojistiği üzerinde pozitif etkiler yaratacağı düşünülmektedir (Yılmaz & Duman, 2019).

2.5.8 Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik çok yeni bir teknoloji olup, teknoloji tabanlı mobil kayıtlar ile önceden görebilen emek, zaman ve paradan tasarruf ederek GPRS teknolojisi sayesinde sorunları anında çözebilme açısından sektöre önemli katkılar sunmayı amaçlayan bir yöntemdir (Çelik, 2020).

Artırılmış gerçeklik, gerçek ortamı bilgisayar destekli görüntü, ses, video ve GPRS gibi veriler kullanarak sanal ortamla bir araya getiren bir teknolojidir. Bu teknoloji çalışanların bilgi ve talimatlarla iş yapma şeklini olumlu, hızlı ve güvenli bir yönde değiştirmektedir. Şirketler karar verme ve çalışma yöntemlerini iyileştirmek için işçilere gerçek zamanlı bilgiler sağlayarak söz konusu teknolojiyi çok geniş bir biçimde kullanmaktadır. Örneğin, işçiler artırılmış gerçeklik cihazları kullanarak onarılması gereken gerçek sistemin parçasını doğrudan görüş alanına getirerek onarabilmektedir (Rubmann vd., 2015). Lojistik sektöründe depolarda parçaların seçilmesi ve mobil cihazlar yoluyla onarım talimatları gönderebilme gibi faaliyetleri desteklemektedir (Erdoğan, 2021).

Lojistik veya depo çalışanı özel olarak tasarlanan artırılmış gerçeklik gözlüğü takarak listesindeki ürünlerin barkodunu taratmakta ve ürünlerde bulunan barkodlar sayesinde gözlük çalışanı depo içerisinde yönlendirmektedir (Miman vd.,2014).

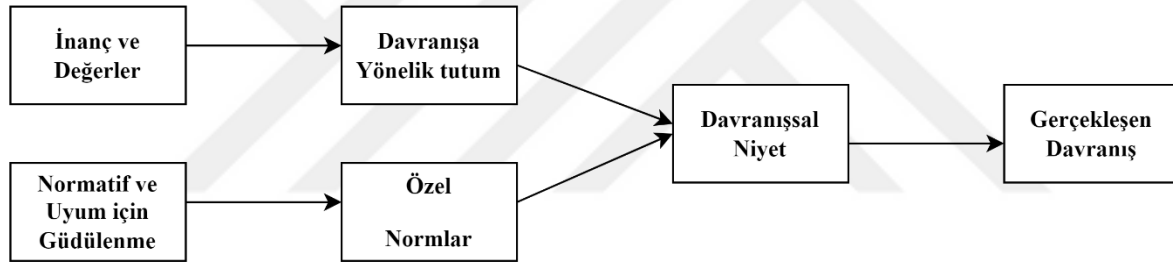
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. TEKNOLOJİ KABUL MODELİ VE İŞ TATMİNİ ÖLÇEĞİ

3.1 Teknoloji Kabul Modeli Teorileri

3.1.1 Gerekçeli Eylem Teorisi

Ajzen ve Fishbein (1975) tarafından ele alınan gerçekli eylem teorisi bireylerin davranışlarını önceden tahmin ederek anlamayı amaçlamaktadır (Alipour, 2017). Gerçekli eylem teorisinde “niyet” davranıştan önce gelir ve niyet tutum ve öznel normlardan etkilenmektedir. Daha açık ifade etmek gerekirse bireyin performansını belirleyen davranış, kişinin davranışsal niyetine bağlıdır. Davranışsal niyet kişinin tutumunu ve öznel normunu açıklamaktadır. İnanç ve değerlerde davranışa yönelik tutumu belirlerken uyum için güdülenme ve normatif inançlarda öznel normu etkilemektedir. Davranışsal niyette gerçekleşen davranışı etkilemektedir (Çelik, 2018).



Şekil 3.1: Gerekçeli Eylem Teorisi

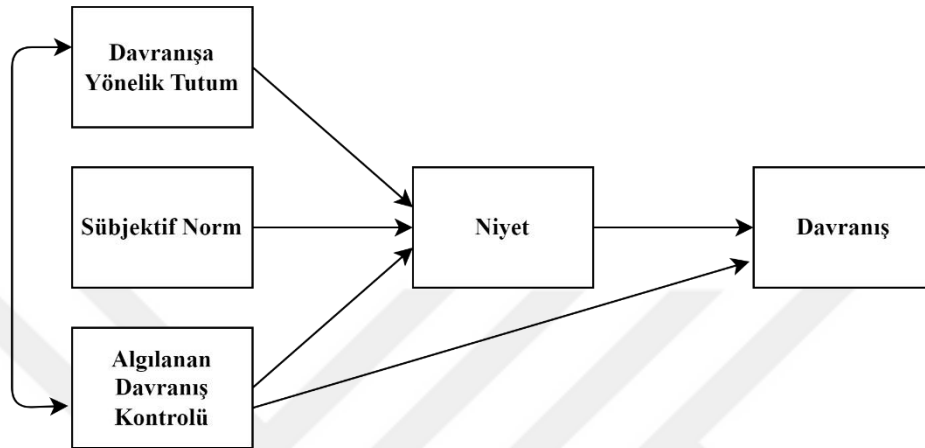
Kaynak: (Davis vd.,1989)

Gerekçeli eylem teorisi kişinin iş birliği içerisinde olma davranışlarını açıklayamamaktadır. Bu teoriye göre bireyin tamamen kontrol altındaki davranışları açıklanabilir. Ancak davranışların oluşma şartları her zaman buna uygun olmayabilir. Böyle durumlarda algılanan davranış kontrolünün gerekliliği ortaya çıkmıştır. Gerekçeli Eylem Teorisinde görülen bu eksiklik Ajzen (1991) tarafından yeniden düzenlenen Planlanmış Davranış Teorisinde algılanan davranış kontrolü olarak modele yerleştirilmiştir (Erten, 2002).

3.1.2 Planlanmış Davranış Teorisi

Gerekçeli eylem teorisinin genişletilmiş hali olan planlanmış davranış teorisi Ajzen (1991) tarafından geliştirilmiştir. Gerekçeli eylem teorisine algılanan davranış kontrolü

değişkeninin ilave edilmesiyle planlanmış davranış teorisi, gerekçeli eylem teorisine göre bireyin davranışını ve niyetini daha açık bir şekilde açıklamaktadır (Taylor ve Todd, 1995). Planlanmış davranış teorisine eklenen algılanan davranış kontrolü, bir davranışı gerçekleştirmenin basit ve zorluk derecesine yönelik bireyin inancından kaynaklanan değişkenlerdir (Ajzen, 1991).



Şekil 3.2: Planlı Davranış Teorisi

Kaynak: (Ajzen, 1991)

3.1.3 Yeniliklerin Yayılım Teorisi

Yenilik, kabul etme işlemini yapacak olan birey ya da kurum tarafından, yeni olarak kabul ettiği uygulama, düşünce ve objeler olarak ifade edilmektedir. Yenilikler, yeni ürün veya hizmetin karşılanabilmesine yönelik bir uygulama olmasının yanı sıra bazen maliyetlerin azalmasına ve süreç verimliliğine katkıda bulunan bir uygulamadır (Türkler, 2019). Yeniliklerin yayılması, toplumsal ve ekonomik fayda sağlamaktadır. Yenilikleri ilk önce uygulayan firmalar bu yeniliklere öncülük etmektedir. Ancak ekonomik açıdan etki görebilmesi için çok sayıda diğer firmaların da bu yenilikleri kabul etmesi gerekmektedir (Kılavuzu, 2005).

Sayan (2019) çalışmasında, Rogers'ın "yeniliklerin yayılması" kitabından alıntı yaparak yayılmayı; sosyal bir sistemin üyeleri arasında belirli bir kanal aracılığıyla yeniliğin zamanla iletildiği bir aşama olarak tanımlamaktadır. Yeniliğin yayılması yenilik, iletişim kanalları, zaman ve sosyal sitemler olmak üzere dört temel unsurdan oluşmaktadır.

Yenilik, birey veya toplum tarafından yeni olarak kabul edilen her türlü fikir, teknik, teknoloji ve obje olarak ifade edilmektedir.

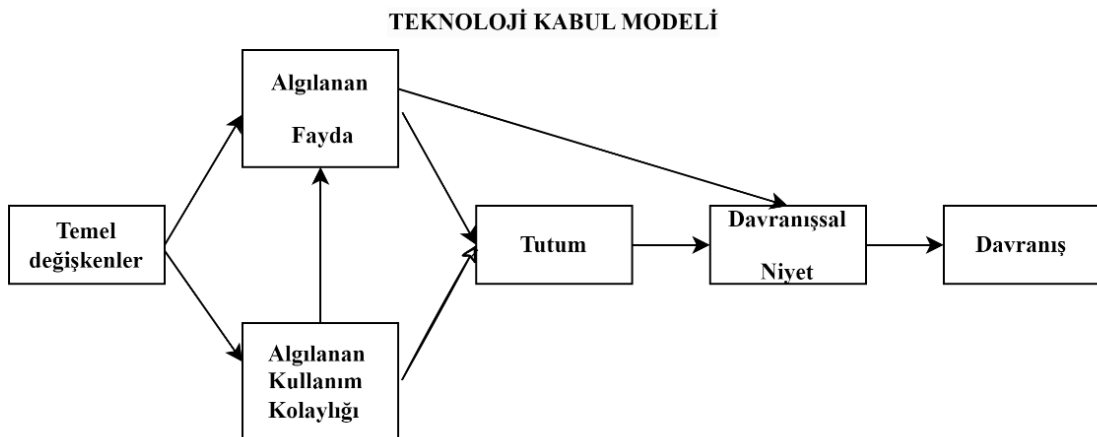
İletişim kanalları, mesajların bir kişiden diğer bir kişiye iletilmesini sağlayan bir araçtır. İletişim kanalları ikiye ayrılmaktadır. Bunlar kitle iletişim kanalları ve bireylerarası iletişim kanallarıdır. Kitle iletişim kanalları yenilikler hakkında bilgilendirmede daha etkiliyken, bireylerarası iletişim kanalları ise yeni bir fikrin benimsenip benimsenmemesi kararlarını etkilemede daha etkilidir.

Zaman, yenilik karar sürecini içermektedir. Yani kişilerin bir fikri kabul ve reddetmesi farklı zamanlardan etkilenmektedir.

Sosyal sistemler, söz konusu bir amaca ulaşabilmek için ortaya çıkan yeni sorunların ortadan kaldırılmasıyla ilgilenen ve kendi aralarında ilişkide olan bir yapıyı ifade etmektedir. Sosyal sistemin üyeleri bireyler, gruplar, kuruluşlar ve alt sistemlerdir (Sayan, 2019).

3.2 Teknoloji Kabul Modeli

Teknoloji kabul modeli (TKM) Davis'in (1989) doktora tezinde ortaya koyduğu fikirleri geliştirerek kullanıcıların yeni teknolojileri benimseyip benimsememesini algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı değişkenleriyle ölçen bir modeldir (Akca ve Ozer, 2012). Teknoloji kabul modeli, bireylerin yeni teknolojilere karşı tutumlarını, kullanımlarını ve davranışlarını incelemeye ve gelecekte yeni teknolojilerin kullanıcıların hayatında nasıl bir rol oynayacağını açıklamaya çalışmaktadır (Yıldırım ve Kaplan, 2019). TKM algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum ve davranışa yönelik niyet olmak üzere dört unsurdan oluşmaktadır.



Şekil 3.3. Teknoloji Kabul Modeli

Kaynak: (Davis, 1985)

Algılanan Fayda: İnsanların iş becerisinin teknoloji kullanımıyla artmasına inanma derecesi olarak tanımlanmaktadır (Davis, 1985). Buna göre insanların kullanımı ve performans arasındaki ilişki olumlu ise algılanan faydanın yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Mesela aynı şartlar altında çalışan iki programdan biri diğerine göre daha olumlu sonuç veriyorsa o programın daha faydalı olduğu sonucuna varılmaktadır (Turan, 2011).

Algılanan kullanım kolaylığı: Kullanıcıların bir teknolojiyi kullanırken daha az çaba sarf edeceğini algılamasıdır. Yapılan araştırmalarda algılanan kullanım kolaylığının algılanan faydayı dolaylı yolla etkilediği tespit edilmiştir (Davis, 1985). Kişinin yeni teknolojileri kullanmayı kolay bulması, o teknolojiyi kullanmaya daha istekli olduğuna işaret etmektedir (Saade ve Bahli, 2005).

Tutum: Kişilerin bir olay karşısında pozitif ya da negatif davranışta bulunmalarıdır. Tutum bir olay karşısındaki davranış niyetiyle gerçekleşen davranışı belirleyen önemli bir unsurdur (Eroğlu, 2019). Tutum sonradan öğrenilen bir dürtü olup deneyimler, inanç, aile, çevre vb. faktörlerden etkilenerek değişebilmektedir (Çakar, 2018). Tutum bilişsel öge, duygusal öge ve davranışsal öge olmak üzere 3 bileşenden oluşmaktadır (Aksoy, 2020). Bilişsel öge, kişinin olay/nesne ile ilgili bilgi, fikir ve inançlarını kapsamaktadır. Bu öge tutumun rasyonel ifadesi olup sadece bilgiye sahip olmakla yetinmekte, bilginin yanlış ya da doğruluğuyla ilgilenmemektedir. Duygusal öge, kişinin olay veya nesneye karşı duygularını ifade etmektedir. Davranışsal öge ise kişinin herhangi bir olay ya da nesneye karşı pozitif ya da negatif gösterdiği tepkiyi ifade etmektedir.

Davranışsal niyet, kişinin herhangi bir davranışı gerçekleştirmek için gösterdiği çaba ve isteği ölçmektedir. Teknoloji kabul modeline göre davranıştan önceki sürece davranışsal niyet denmektedir. Teknolojinin kullanıcılar tarafından benimsenip kullanılmasının ilk belirleyici maddesi davranışsal niyettir (Bayraktar, 2019).

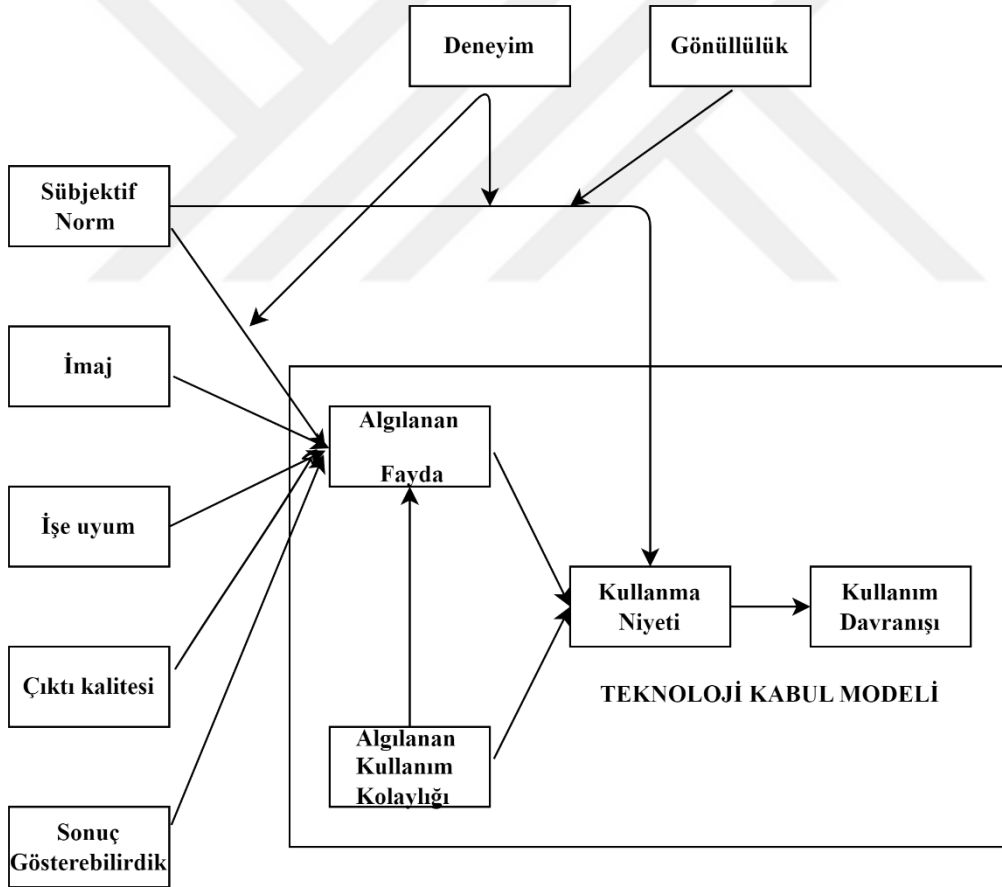
3.3 Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeli

Teknoloji kabul modeli ile ilgili yapılan tüm çalışmalarda, kullanıcıların yeni bir teknolojiyi kullanıp kullanmayacaklarının nedenleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Teknoloji kabul modeli, insanların yeni teknolojileri benimseyip benimsememesini ölçen ve hala etkin olarak kullanılan bir modeldir. Ancak bu modele getirilen bazı eleştirilerden dolayı TKM 2 ve TKM 3 olmak üzere yeni modeller geliştirilmiştir. Bu eleştirilerden kısaca bahsetmek gerekirse: bu modelin sadece kullanıcılar için geçerli olması, kurumsal kullanıcıları

kapsamaması, TKM'nin algılanan fayda ve kullanım kolaylığını etkileyen sistem özelliklerini istenilen seviyede açıklayamaması ve sosyal faktörleri kapsamamasıdır (Aksoy, 2020).

3.3.1 Teknoloji Kabul Modeli 2

TKM Venkatesh ve Davis (2000) tarafından tekrar ele alınarak teknoloji kabul modelinde algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı değişkenlerini etkileyen farklı faktörlerin de olduğu tespit edilmiştir. Teknoloji kabul modelinde göz ardı edilen sosyal faktörler tekrar ele alınarak teknoloji kabul modeli 2 (TKM2) geliştirilmiştir. TKM2 değişkenleri sübjektif norm, imaj, işe uyum, çıktı kalitesi ve sonuç gösterebilirliği olarak belirlenmiş, düzenleyici değişken olan deneyim ve gönüllülükte bu modele eklenerek yeni bir model ortaya çıkartılmıştır (Kayha, 2015).



Şekil 3.4: Teknoloji Kabul Modeli 2

Kaynak: (Venkatesh ve Davis, 2000).

Subjektif Norm: Bireyin herhangi bir teknolojinin kullanımında diğer kişilerin görüşlerinden etkilenmesidir. Bir kişi fikirlerine değer veren başka kişilerin teknoloji hakkındaki düşüncelerinden etkilenerek kendisi de aynı teknolojiyi kullanmaya başlar.

İmaj: Bir teknolojik sistemi kullanmanın, bireyin bağlı olduğu sosyal sistem içerisindeki statüsünü arttıracığı yönündeki algıdır (Bağlıbey vd., 2010).

İşe Uyum: Bireyin kullandığı teknolojinin işe uygulanabilirlik derecesi ve bu teknolojinin işe sağladığı faydaları ölçmektedir.

Çıktı kalitesi: Bireyin kullandığı teknolojinin iş görevlerine ne kadar faydalı olduğu ve etkinliğiyle ilgilidir.

Sonuç gösterebilirlik: Bireyin kullandığı teknolojilerin olumlu veya olumsuz yönlerini görebilmesi ve bu teknoloji hakkındaki fikir, düşünce ve değerlendirmelerini başkalarına da aktarabilmesidir. Bir teknoloji kullanımının sonuçları pozitif ise karşı tarafta kullanılan teknoloji hakkında olumlu düşünce oluşacak ve sonuç olarak algılanan faydayı olumlu yönde etkileyecektir (Venkatesh ve Davis, 2000).

Gönüllülük: Yeni bir teknoloji kullanırken başkaları tarafından zorlanarak değil aksine desteklenerek kullanılmasının teşvik edilmesidir.

Deneyim: Daha önce kullandığı teknolojilerden kaynaklanan tecrübelerini yeni teknolojiyle kıyaslayarak aradaki faydayı ölçebilmesi ve en faydalı olanı kullanılmayı tercih etmesidir. Kişi teknoloji kullanımında daha fazla deneyim elde ettikçe diğer kişilerin fikir ve düşüncesinin etkisi azalacaktır (İşbulan, 2015).

3.3.2 Teknoloji Kabul Modeli 3

Teknoloji kabul modelinin en gelişmiş ve en güncel hali olan TKM3, Venkatesh ve Bala (2008) tarafından teknoloji kabul modeli 2'deki kullanım kolaylığını en ince ayrıntısıyla geliştirilmiş ve çok detay barındıran bu modele yeni değişkenler eklenmiştir. Bu değişkenler; bilgisayar, öz- yeterlilik, bilgisayar kaygısı, bilgisayar oyunculuğu, dış kontrol algısı, algılanan zevk ve nesnel kullanılabilirliktir. Böylelikle teknoloji kabul modeli 3 ile teknolojilerin adaptasyonuna ve bireysel kullanımına olanak sağlayan bir ağ sunarak kullanım kolaylığı, bilgisayar ve bilgisayar kullanımıyla genel inançlara dayanan uyum bileşenlerinden oluşan bir model ortaya çıkmıştır (Kabakuş, 2015). Bu modelin başka modellerden daha farklı

olmasının nedeni, daha önceki modellerden daha kapsamlı olması, daha fazla değişkeni içinde barındırmasıdır. En belirgin farkı davranışa etki eden özelliği ile algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı belirleyicileriyle olan ilişkileri açıklamada daha etkili olmasıdır (Hamutoğlu, 2017).

3.4 Teknoloji Kabul Modeli ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Gökhan ve Özcan (2010) çalışmalarında muhasebecilerin bilgi teknolojisi kullanımını teknoloji kabul modeli ile incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada birçok ilde muhasebecilerle anket yapılarak sonuç elde etmeye çalışmışlardır. Elde edilen analiz sonucuna göre algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı değişkenlerinin bilgi teknolojisi kullanımına yönelik tutumu olumlu etkilediği gözlenmiştir.

Sanmak (2010) çalışmasında TKM2 kapsamında okul yöneticilerinin e- okul ve yazılım hakkındaki düşünce ve görüşlerini anlamaya çalışmıştır. Elde edilen verilere göre okul yöneticilerinin genel olarak e-okula ilişkin olumlu görüşe sahip oldukları anlaşılmıştır. E-okul ve yazılım kullanımı cinsiyet ve yaş grubuna göre farklılık göstermiştir. Erkek yöneticiler kadın yöneticilere göre daha çok kabul etmişler aynı şekilde daha genç yöneticiler yaşlı yöneticilere göre daha olumlu görüş bildirmişlerdir.

Kalyoncuoğlu (2018) araştırmasında, kullanıcıların çevrimiçi alışverişlerinde ödeme işlemlerinin güvenilirliği açısından sanal kart kullanımını benimsemelerini etkileyen faktörleri Teknoloji Kabul Modeliyle değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen sonuca göre, gerçekleşen davranış bakımından kullanıcıların algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum ve davranışsal niyet düzeyinin önemli oranda belirleyici etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Koul ve Eydgahi (2018) çalışmalarında insansız otomobil teknolojilerinin benimsenmesini teknoloji kabul modeli (TKM) ile değerlendirmişlerdir. Çevrimiçi anket yöntemiyle elde edilen sonuca göre; insansız otomobil teknolojilerinin algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı ve kullanıma yönelik niyet arasında anlamlı ve pozitif ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra yaşlı ve deneyimli şoförlerin insansız araba kullanma niyeti arasında anlamlı ve negatif ilişki olduğu anlaşılmıştır.

Yeke vd. (2019) teknoloji kabul modeli ile çalışanların e-belge kullanımındaki tutumunu ortaya koymaya çalışmışlardır. Anket yoluyla çalışanlardan topladıkları verileri

analiz etmişlerdir. Algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, alışkanlık ve uyumluluk değişkenleri ile çalışanların elektronik belge otomasyon sistemini kullanmaya yönelik tutumları arasında anlamlı ilişkilerin olduğu anlaşılmıştır.

Granić ve Marangunić (2019) çalışmalarında teknoloji kabul modeli kapsamında öğrenme teknolojileri ile ilgili çalışmaların genel bir değerlendirmesini yapmışlardır. EBSCO Discovery Service kullanılarak yapılan sistematik arama sonucunda, 2003 ile 2018 arasında yayımlanan 71 çalışma belirlenmiştir. Çalışmanın bulguları, teknoloji kabul modeli ve onun birçok farklı versiyonunun, çeşitli öğrenme teknolojilerinin değerlendirilmesini kolaylaştırmak için güvenli bir model olduğu anlaşılmıştır. Teknoloji kabul modelinin temel değişkenleri olan algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan kullanılabilirlik öğrenme teknolojilerinin benimsenmesine öncülük eden faktörler olduğu tespit edilmiştir.

Yılmaz vd., (2020) çalışmalarında algılanan keyifteki birim artışın çevrimiçi oyuna yönelik olumlu tutumu artıracağını tahmin ederek, teknoloji kabul modeli ve planlı davranış teorisini birleştirerek çevrimiçi oyun bağımlılığını etkileyen faktörleri araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda algılanan keyfin, tutum üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Bozkurt ve Çakmak (2020) çalışmalarında bağımsız denetçilerin bilgisayar destekli denetim programlarını kullanma eğiliminin neler olduğunu araştırırken diğer bir yanda da bilgisayar destekli denetim programından (BDDP) beklenen kullanım faydalarının gerçekleşip gerçekleşmeme düzeyini teknoloji kabul modeli ile değerlendirmişlerdir. Türkiye'nin yedi bölgesinde anket uygulaması yaparak sonuç elde etmeye çalışmışlardır. Elde edilen anket sonuçlarına göre; denetçinin performans beklentisinin, elde edeceği potansiyel fayda üzerinde anlamlı ve olumlu etkiye sahip olduğu görülmüştür. TKM çerçevesinde; program kullanımında algılanan fayda ile kullanıma yönelik niyet ve davranış üzerinde olumlu bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Kuş (2020) çalışmasında teknoloji kabul modeli kapsamında Türkiye'de kripto para biriminin benimsenmesini incelemiştir. 407 katılımcıdan toplanan verilerin sonucuna göre; kripto para birimine sahip olma kararını etkileyen en önemli değişkenlerin performans beklentisi ve kolaylaştırıcı koşullar olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de kripto para biriminin benimsenmesi üç kategori altında toplanmıştır. İyimserler, kripto para birimini hedeflerine ulaşmak için bir araç olarak kullanmaktadır. Gözlemciler, kripto para hakkında elde ettikleri

bilgilere göre hareket etmektedirler. Şüpheciler, ekonomik kayıp endişesi nedeniyle kripto para birimine sahip değillerdir.

Seyhan ve Kurtuldu (2020) kullanıcıların mobil alışverişini etkileyen faktörleri TKM kapsamında incelemiştir. Yapılan anket analizlerinin sonucuna göre; hem tatmin değişkeninin algılanan fayda, inovasyon ve güven değişkenleri tarafından pozitif etkilendiği hem de algılanan fayda, tatmin, yenilikçilik ve güven değişkenlerinin davranışsal niyet değişkenini pozitif olarak etkilediği anlaşılmıştır.

Alfadda ve Mahdi (2021) çalışmalarında teknoloji kabul modeli kullanarak çevrimiçi dil öğreniminde kullanılan Zoom uygulamasına yönelik öğrencilerin cinsiyet ve deneyimine göre tepkilerini ölçmeye çalışmışlardır. 75 kişiden oluşan katılımcıdan elde edilen sonuç şöyledir: Zoom'un gerçek kullanımıyla öğrencilerin tutumları ve davranışsal niyetleri arasında anlamlı ve güçlü bir ilişki vardır. Bilgisayar öz-yeterlilik ile değişkenler arasında pozitif ilişki vardır. Cinsiyet ile modelin herhangi bir değişkeni arasında hiçbir ilişki yoktur. Deneyimin teknoloji kabul modeli değişkenleri arasında anlamlı ilişki vardır.

Mondego ve Gide (2022) çalışmalarında bulut tabanlı ödeme sistemini değerlendirmek amacıyla teknoloji kabul modelini (TKM) kullanan çalışmaları incelemiştir. 2013 ve 2020 yılları arasında teknoloji kabul modelini uygulayan 134 çalışmaya rastlanmıştır. Çalışmalarda en çok tercih edilen araştırma yöntemi anket olmuştur. Araştırmacıların ana odak noktası kullanıcılardan oluşmaktadır. Çin teknoloji kabul modeli kapsamında bulut tabanlı ödeme sistemi ile ilgili en çok araştırma yapan ülke olurken onu Hindistan, Endonezya, İspanya ve Malezya takip etmektedir. Güven faktörü bulut tabanlı ödeme sistemini etkilemede birinci sırada olup bunu algılanan risk ve algılanan uyumluluk izlemektedir.

Purnomo vd. (2022) KOBİ'lerde teknoloji kabul modeli konusu ile ilgili literatür taraması yapmışlardır. Araştırma 2004-2019 yayın yıllarında belirli kriterlerle bilimsel dergi şeklinde yayınlanan Scopus elektronik veri tabanı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; teknoloji kabul modeli ile ilgili yapılan çalışmaların 2014 yılından 2019 yılına kadar artarak devam ettiği ve çoğunlukla Amerika ve Endonezya'da gerçekleştirildiği tespit edilmiştir.

3.5 İş Tatmini

Çalışanın deneyim sahibi olması sonucunda işine karşı oluşan pozitif duygusal tepki “iş tatmini” olarak ifade edilmektedir (Locke, 1976). İşten elde ettikleri gelir ve çalışanın mesai arkadaşlarıyla birlikte istekli bir şekilde bir eser ortaya koyarak kendini göstermesi önemli bir tatmin maddesi olarak değerlendirilmektedir (Bingö, 1997). İş tatmini düşük olan çalışanlarda psikolojik ve ruhsal çöküntüler baş göstermekte, motivasyon eksikliği, tükenmişlik, başarısızlık ve mutsuzluk ortaya çıkmaktadır. Çalışanların mutluluğunu ve verimliliğini artıran iş tatminin üç önemli unsuru bulunmaktadır (Kutaniş & Bayraktaroğlu, 2002).

- İşe verilen duygusal cevap; bu boyut sadece gözlemler ile belirlenebilmektedir. Niceliksel olmadığı için verilerle ifade edilememe güçlüğünden dolayı iş tatmininden kaynaklanan verim hali, tam anlamıyla ölçümlenememektedir. Çalışanların ifadelerinden ve davranışlarından anlaşılabilir.
- Beklentilerin giderilme ölçüsü; çalışan yaptığı işin karşılığını almak ister. Beklentilerinden düşük bir maddi veya manevi ödül ile karşılaşması durumunda işinden almış olduğu tatmin seviyesi düşük olacaktır.
- Birbirleriyle ilgili çeşitli durumların temsili; bunlar işin yapısı, ücret, kariyer, organizasyon yapısı, çalışma koşulları vb. gibi faktörlerin çalışanlarda oluşturmuş olduğu duygu ve düşünce halinin temsili olarak ifade edilebilir.

3.6 İş Tatmininin Önemi-Önemsizliği

İş tatminin önemi veya önemsizliği konusunda araştırmacılar farklı argümanlarda bulunmaktadır. Bu argümanlar aşağıdaki tabloda verilmiştir (Kaynak, 1994 AKT Şimşir & Seyran, 2020)

Tablo 3.1: İş Tatminin Önemi ve Önemsizliği

İş tatmini önemlidir	İş tatmini önemsizdir
Çalışanlar kişisel yeteneklerini göstermek ve uygulamak isterler.	Bu tanım bütün çalışanlar için geçerli değildir. Bazı çalışanlar işle uğraşmaz sadece verilen iş ile yetinir.
İş tatmini olmadan psikolojik olgunluğa ulaşamazlar.	Kişiliğin iş hayatıyla başlamadığı durumlarda psikolojik olumsuzlukların nedeni iş değildir
Çalışanlar tatmin olmadığında hayal kırıklığına uğrarlar.	Çalışanların çoğu karmaşık olmayan rutin işler beklemektedir. İş tatmini arayışı

	kişiden kişiye değişmektedir
İş, insanların en önemli odak noktasıdır.	Her insan için bu ifade geçerli değildir. Çünkü insanların odak noktaları farklıdır. Kimi için aile, kimi için maneviyat ve kimi için ise maddiyat daha önemlidir.
İşsiz olan insan mutsuzdur. İhtiyacı olmasa bile her insan çalışmak ister	Her insan çalışkan olmayabilir. Kimi insan boş zaman sever.

3.7 İş Tatminini Etkileyen Faktörler

İşletmelerin etkinlik ve verimliliğinin artırılmasında iş tatmini önemli rol üstlenmektedir. Bu bağlamda iş tatminini etkileyen faktörlerin incelenmesi büyük önem arz etmektedir. İş tatminini etkileyen faktörler kişisel faktörler ve kurumsal faktörler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Çolak Alsat , 2016).

3.7.1 Kişisel Faktörler

Kişisel faktörler; bireylerin doğuştan sahip oldukları bazı yetenekleriyle birlikte iş hayatı boyunca kazandığı deneyimlerle ilgili faktörlerdir. Kişisel faktörler; yaş, cinsiyet, eğitim, statü ve kişilik gibi faktörlerden oluşmaktadır.

Yaş faktörü: Ev ve iş tatmini arasındaki ilişkinin grafiği U şeklindedir. Buna göre 25 yaş altı çalışanlar ile 45 yaş üstü çalışanların iş tatmini düzeyleri yüksektir. Çünkü çalışanlar ilk işe başladıkları zaman iş tatmin düzeyi artar ama belli bir zaman geçtikten sonra düşmeye başlar ve işteki konum ve kariyeri artıkça iş tatmin düzeyi tekrar artmaya başlar (Silah, 2005). Yaş olarak büyük olan çalışanlar iş tatmini konusunda daha avantajlıdır. Çünkü bu çalışanlar arzu edilen çalışma şartlarıyla gerçekte var olan çalışma şartları arasındaki kıyaslamayı daha iyi yapabilmektedir. Yaş olarak büyük olan çalışanlar daha fazla ücret elde etmektedir. İş tatminine neden olan bir diğer etken ise işçilerin yaşları ilerledikçe ödüllerin artmasıdır. Bunlara ek olarak yaşları daha büyük olan çalışanlar iş şartlarına daha iyi ayak uydurmaktadır (Yelboğa, 2007).

Cinsiyet faktörü: İş tatmini ve cinsiyet arasındaki ilişki hakkında yapılan çalışmalar farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Kadınların erkeklere göre iş tatmin düzeyinin daha düşük olduğunu gösteren çalışmaların sonuçlarına göre; kadınlar daha niteliksiz ve daha düşük ücretli işlerde çalıştırılmaktadır (Somuncuoğlu, 2013). Kadınların iş tatmin düzeyinin düşük

olmasının bir diğer nedeni ise kadınların odak noktasında annelik ve eş rolü olmasından kaynaklanmaktadır.

Eğitim faktörü: Çalışanların eğitim düzeyleri ve iş tatmini arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalara göre; yüksek eğitilmiş çalışanların eğitim düzeylerine göre bir iş sahibi olmaları durumunda iş tatmin düzeyi daha yüksek olduğu anlaşılmıştır (Aydemir, 2013).

Statü faktörü: Çalışanların statüsü yükseldikçe iş tatmin düzeyleri de yükselmektedir. Çünkü statüsü yüksek olan çalışanlar daha iyi ücret almakta ve tüm beklentileri kurum tarafından karşılanmaktadır.

Kişilik faktörü: Bu faktör insanların en kilit kişisel tercihlerini etkilemektedir. Yapılan araştırmalara göre çalışma yaşamı ve kişilik arasında önemli bir bağ olduğu görülmektedir. İş yerine ve işine uyumlu olan, duygusal açıdan dengesi iyi olan çalışanların iş tatmin düzeyleri daha yüksek olmaktadır (Karadavut, 2018).

3.7.2 Kurumsal Faktör

İş tatminini etkileyen kurumsal faktörler; ücret, işin kendisi, çalışma ortamı ve çalışma gurubu gibi faktörleri kapsamaktadır.

Ücret: Çalışanların yaptığı iş karşılığı aldıkları para ve benzeri maddi değerlerdir. İşveren açısından bir gider ve işçi açısından ise bir gelir olan ücretin iş tatmini üzerinde büyük etkisi bulunmaktadır. Ücret çalışanın yaptığı işin tam karşılığı olacak şekilde belirlenmelidir. Ücret kişinin ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamayacağına göre iş tatminini etkilemektedir. Adil bir ücret sayesinde sadece iş tatmini değil aynı zamanda çalışanın iş performansı da artırmaktadır (Aydemir, 2013).

İşin kendisi: Çalışanın yaptığı işi sevmesi, iş tatmini açısından çok önemlidir. İnsanların sevdikleri, bir şeyler öğrendikleri ve katma değer oluşturabilecekleri bir işte çalışmalarını tatmin seviyesini artırmaktadır (Çekmeceliolu, 2005).

Çalışma ortamı: Belirsizlik, yüksek risk, işten çıkarılma olasılığı ve güvensizlik gibi iş ortamları çalışanların huzurunu ve iş deneyimini olumsuz etkilemektedir. Çalışanların sağlık durumlarını olumsuz yönde etkileyecek, güvensiz ve iş kazalarının sıkça meydana geldiği ortamlarda insanlarda korku ve endişe oluşarak iş tatmin seviyesi düşmektedir. (Çankir, 2016).

Çalışma gurubu: Çalışma grubu faktörü işe ilk başlayan kişilerde daha etkili olmaktadır. Çünkü çalışanların aidiyet duygusu arttıkça iş tatmin düzeylerinde artış görülmektedir. Bir örgütte çalışanların diğer çalışma arkadaşlarıyla iyi ilişkiler içinde olması

ve çalışma grubundakilerin sayıca daha düşük olması iş tatminini arttırmaktadır. Çalışanlar daha rutin işler yaptıklarında ortaya çıkan iş tatminsizliği durumunda çalışma grubuyla uyumlu olan çalışanların iş tatminsizliği ortadan kalkmaktadır (Karadavut, 2018).

3.8 İş Tatmininin Ölçülmesi

Türkiye’de işletmeler için iş tatminini ölçmek üzere kullanılan ölçekler büyük oranda yurt dışında geliştirilmiştir. Uyarlama çalışmaları ölçeğin Türkçeye çevrilip amaçlanan kitle tarafından anlaşılabilir bir dil yapısının geliştirilmesi ile başlamaktadır (Gülgöz, 1994). Literatürde iş tatmini ile ilgili çeşitli ölçekler bulunmaktadır.

İş Tanımlama İndeksi (The Job Descriptive Index): Bu ölçek Smith, Kendall ve Hulin (1969) tarafından geliştirilmiştir. İş tanımlama indeksi işin kendisi, ücret, denetim, yardımcı iş görenler ve terfi fırsatları gibi iş ile ilgili beş kesitin (iş, ücret, terfi, amirler ve iş arkadaşları) ölçülmesinde kullanılmaktadır.

İş Tatmin Anketi (The Job Satisfaction Survey): İş Tatmin Anketi Hackman ve Oldham (1975) tarafından geliştirilmiştir. İş Tatmin Anketi 36 maddeden ve 9 boyuttan oluşmaktadır. Bu 9 boyut; ücret, terfi, amirler, ek imkânlar, ödül, işleyiş prosedürleri, iş arkadaşları ve işin içeriği/tanımını içermektedir.

Minnesota Doyum Anketi (The Minnesota Satisfaction Questionnaire): Ölçekler arasında en popüler olan bir başka ölçek de Weis, Dawis, England ve Lofquist (1967) tarafından geliştirilen Minnesota Doyum Anketidir. Bu ölçek 100 maddeli uzun versiyonu ve 20 boyutlu kısa formuyla iki farklı şekilde oluşmaktadır.

Tablo3.2: İş Tatmini Ölçeklerinin Boyutları

MSQ		JSS	CSQ	MOAQ
1.Ücret	12.Şirket	1.Ücret	1.İletişim	1.Ücret
2.Özgürlük	politika ve	2.Terfi	yapısı	2.İş Grup
3.Çeşitlilik	uygulamaları	3.İletişim	2.Astlarla	Fonksiyonu
4.Sosyal Statü	13.Etkinlik	4.Amirler	İletişim	3.İş Kesitleri
5.Amirler	14.İlerleme	5.Ek imkânlar	3.Örgütsel	4.Görev, İş ve
(İnsan ilişkileri)	15.Sorumluluk	6.İşletme	bütünlük	Rol özellikleri
6.Amirler	16. İş	Prosedürü	4.İletişim	5.Amirler
(Teknik)	arkadaşları	7. İş Arkadaşları	niteliği	6.Genel İş
7.Ahlak Değerleri	17.Çalışma	8.İşin doğası	5.Amirlerle	Davranışları
8.Güvenlik	koşulları	(fiziksel ve	iletişim	
9.Sosyal	18.Yaratıcılık	fiziksel olmayan	6.Ortak bilgi	
Hizmetler	19.Ödül	faktörler)	7.Kişisel geri	
10.Otorite	20.Başarı	9.Performans	bildirim	
11.Kabiliyet		temel ödüller	8.İş Arkadaşları	
Kullanımı			ile İletişim	

En yaygın kullanılan iş tatmini ölçüm araçlarından bir diğeri ise Brayfield ve Rothe (1951) tarafından 18 madde olarak geliştirilmiş ve daha sonra Judge vd. (1998) tarafından kısaltılarak 5 maddelik forma dönüştürülmüş İş Tatmini Ölçeğidir. İş Tatmini Ölçeğinin 5 maddelik kısa formunun, madde sayısının azlığından dolayı uygulamada sağladığı kolaylık ve maddelerin anlaşılabilirliği bakımından araştırmacılar tarafından daha fazla tercih edilmesine sebep olmuştur (Keser & Öngen Bilir, 2019). İş tatmin ölçeğinin 5 maddelik kısa formu aşağıdaki gibidir (Başol ve Çömlekçi, 2020).

1. İşimi keyifli buluyorum.
2. Mevcut işimden memnunum.
3. İşimi severek yaparım.
4. İş yerinde zaman iyi geçiyor.
5. Mutluluğu işimdeyken buluyorum.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. DEPO ÇALIŞANLARININ LOJİSTİK 4.0 TEKNOLOJİLERİNİ TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE BENİMSEME DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ VE İŞ TATMİNİNE ETKİSİ

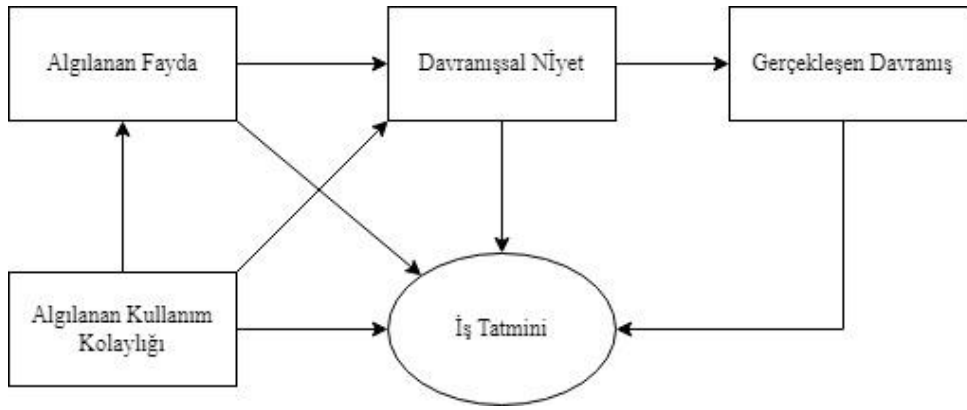
4.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Endüstri 4.0 teknolojileri ortaya çıktıkları ilk dönemden itibaren hızla büyümekte ve bu teknolojileri kullanan sektörlerin hayatını kolaylaştıracak imkân ve fırsatlar sunmaktadır. Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan otonom robotlar, simülasyon, yatay ve dikey sistem entegrasyonu, nesnelerin interneti, siber güvenlik, bulut bilişim, katmanlı üretim, artırılmış gerçeklik gibi yeni teknolojiler ile lojistik sektörü yeni bir dönüşüme girmiş ve lojistik 4.0 kavramı ortaya çıkmıştır. Lojistik 4.0 etkinliği, verimliliği ve tedarik zinciri paydaşlarını iyileştirmeyi ve bilgi iletişim teknolojileri ile merkeziyetsiz karar verme özelliklerini artırmayı amaçlamaktadır.

Lojistik 4.0'ın verimli bir şekilde kullanımını lojistiğin tüm faaliyet alanlarında hem birim maliyetleri önemli ölçüde azaltacak hem de kısa ve uygun izlenme rotalarıyla yakıt ve enerjide büyük oranda tasarruf sağlayacaktır. Akıllı ve dijital ağ sistemleri sayesinde insanlar, makineler, tesisler doğrudan iletişim kurarak sektörün tüm teknolojik gelişmelere ayak uydurması sağlanmaktadır. Depolarda kullanılan lojistik 4.0 teknolojileri işletmelerin depo süreçlerini her konuda iyileştirmeye yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla çalışanların yeni teknolojiler karşısındaki tutumları önemli ve araştırılması gereken bir konu olarak görülmektedir. Bu bağlamda depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerini teknoloji kabul modeli ile benimseme düzeylerinin belirlenmesi ve iş tatminine etkisi çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Yapılan literatür araştırmasına göre Türkiye'de konu ile ilgili yeterli çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın literatüre önemli katkı sağlayacağı ön görülmektedir.

4.2 Araştırma Modeli

Davis (1985) tarafından geliştirilen teknoloji kabul modeli ile Başol vd. (2020) tarafından Türkçeye uyarlanan iş tatmini ölçeği birleştirilerek araştırma amacına uygun şekilde araştırma modeli oluşturulmuş Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1: Araştırma Modeli

Araştırma modeline göre algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde, algılanan faydanın davranışsal niyet üzerinde, algılanan kullanım kolaylığının davranışsal niyet üzerinde, davranışsal niyetin gerçekleşen davranış üzerinde, algılanan kullanım kolaylığının iş tatmini üzerinde, algılanan faydanın iş tatmini üzerinde, davranışsal niyetin iş tatmini üzerinde ve gerçekleşen davranışın iş tatmini üzerinde etkisi olduğu kabul edilmiştir.

4.3 Araştırmanın Soruları

Bu araştırmanın temel amacı depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerini teknoloji kabul modeli ile algılama düzeylerinin belirlenmesi ve iş tatminine etkisidir. Bu kapsamda çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranacaktır.

1. Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerini algılama ve kullanma niyetlerinde yaşa göre farklılık var mıdır?
2. Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerini algılama ve kullanma niyetlerinde eğitim durumuna göre farklılık var mıdır?
3. Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerini algılama ve kullanma niyetlerinde sektördeki tecrübelerine göre farklılık var mıdır?
4. Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerini algılama ve kullanma niyetlerinin iş tatmini üzerinde etkisi var mıdır?

4.4 Araştırma ile İlgili Literatür Taraması

Lojistik sektöründe kullanılan teknolojileri teknoloji kabul modeli ile incelemiş araştırmaların literatür özeti şeklinde aşağıda verilmiştir.

Lee (2011) çalışmasında Güney Kore’de limanlarda lojistik hizmetin benimsenmesini teknoloji kabul modeli ile incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada 400 çevrimiçi anketten 150 geçerli anketin analiz sonuçlarına göre algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanım niyeti liman hizmet kalitesini pozitif yönde etkilemektedir. Araştırmanın diğer bir sonucuna göre algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda ve kullanma niyeti üzerinde, algılanan faydanın kullanma niyeti üzerinde ve kullanım niyetinin davranışsal niyet üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Ramanathan vd. (2015) “An Analysis of the Diffusion of RFID in the UK Logistics Sector Using a Technology-Acceptance Perspective” adlı çalışmalarında Birleşik Krallık lojistik hizmet sağlayıcılarının RFID teknolojisini kullanma niyetlerini etkileyen faktörleri teknoloji kabul modeli ile incelemiştir. Elde edilen anket verilerine göre algılanan kullanım kolaylığının bu teknolojinin benimsenmesinde olumlu etkisi bulunmaktadır. Ancak algılanan gizlilik ve algılanan güvenlik açısından bu teknolojilerin kullanılmasının anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Araştırmacılar, daha fazla moderasyon analizi kullanarak, bir kurum içinde RFID projelerine yüksek düzeyde yatırım yapılması halinde kullanılabilirlik ile benimseme arasındaki ilişkinin daha güçlü hale geleceğini öngörmüşlerdir. Çalışmada, RFID projelerine yönelik takdir ve desteğin artırılmasına vurgu yapılmaktadır. Örneğin, daha fazla destek sağlamak için üst yönetim iyi bilgilendirilmeli, çalışanlar ise operasyonlarda RFID kullanımı konusunda motive edilmelidir. Gerekli altyapının uygun düzeyde olması, kullanılabilirliğin ve dolayısıyla Birleşik Krallık lojistiğinde RFID'nin benimsenmesinin artmasına da yardımcı olacağı bildirilmiştir.

Fu (2018) “Factors influencing user usage intention on intelligent logistics information platform” başlıklı çalışmasında akıllı lojistik bilgi platform kullanıcılarının kullanım niyetlerini etkileyen faktörleri teknoloji kabul modeli çerçevesinde incelemiştir. Araştırmanın verilerine göre; bilginin kaynağı, yönetim hizmetleri ve platformda kullanılan teknolojilerin kullanıcıların algıladıkları fayda üzerinde önemli ölçüde olumlu etkiye sahip olduğu, yönetim hizmeti, platformda kullanılan teknoloji türleri ve uygulama yöntemlerinin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde olumlu etkisi olduğu, algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde olumlu etkisi olduğu ve algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan faydanın kullanma niyeti üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Genç (2020) “Lojistik Bölümü Öğrencilerinin Lojistiğin Dijitalleşmesi Sürecine Yaklaşımları: Öğrencilerin Bireysel Yenilikçilik Düzeyleri ve Endüstri 4.0’a Bakış Açıları

Kapsamında Değerlendirilmesi” adlı çalışmasında öğrencilerin lojistik 4.0 teknolojilerine bakış açılarını teknoloji kabul modeli ile incelemiştir. Bu çalışmada Bartın Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü öğrencileriyle yapılan çevrimiçi anket sonuçlarına göre öğrencilerin bireysel yenilikçilik düzeylerinin orta olduğu, lojistik 4.0 teknolojilerine karşı algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı, tutum ve niyetlerinin olumlu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu teknolojileri orta düzeyde kullandıkları tespit edilmiştir.

Bozhüyük (2020) gemi acente çalışanlarının elektronik gümrük sistemlerine adaptasyon seviyelerini teknoloji kabul modeli ile değerlendirmeyi hedeflemiştir. Akdeniz Bölgesinde yapmış olduğu anketin sonucuna göre algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, davranışa yönelik tutum ve davranışsal niyetin, gemi acente çalışanlarının e-gümrük sistemine adaptasyonlarını etkileyen önemli belirleyiciler olduğu anlaşılmıştır. Elde edilen bulgular davranış niyetinin gerçek kullanımı olumlu etkilediğini göstermiştir.

Özcan (2020) çalışmasında, denizcilik sektörü çalışanlarının Entegre Platform Kontrol ve İzleme Sistemi’ne karşı tutumlarını teknoloji kabul modeli ile incelemeyi amaçlamıştır. Türkiye’de 247 gemi çalışanına yapılan anket sonuçlarına göre, Entegre Platform Kontrol ve İzleme Sistemi’nin kullanımına yönelik tutumun kullanım niyetini pozitif etkilediği, algılanan faydanın teknoloji kullanıma yönelik tutum ve niyeti pozitif etkilediği, işe uyum ve sonuç gösterebilirlik değişkeninin algılanan fayda üzerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre gemi işçilerinin çalıştığı bölüm ve kurs görme durumunun, algılanan fayda değişkeni üzerinde anlamlı bir farklılık göstermediği gözlemlenmiştir. Eğitim durumu, mesleki tecrübe ve yaş aralığının ise işçilerin algıladıkları faydada anlamlı bir farklılık gösterdiği değerlendirilmiştir.

Toraman vd. (2022) “Son Kilometre (Adım) Teslimatta Blokzincir Teknolojisinin Kullanımı” başlıklı çalışmalarında lojistik sektörüne önemli katkı sağlaması düşünülen blok zincir teknolojisini teknoloji kabul modeli ile incelemişlerdir. Çalışmada İstanbul sınırları içerisinde 18 yaş üstü tüketicilerle yapılan çevrimiçi anketlerden 128 geçerli anket analiz edilmiştir. Buna göre lojistik süreçlerde özellikle e-ticaret faaliyetlerinin son basamağı olan teslimatlarda blok zincir teknolojisinin kullanımının nihai tüketici tarafından olumlu karşılandığı değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre algılanan faydanın tutum üzerinde, algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde, tutumun niyet üzerinde, algılanan uyumluluğun algılanan fayda üzerinde, algılanan uyumluluğun algılanan kullanım

kolaylığı üzerinde anlamlı ve pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir. Algılanan kullanım kolaylığının ise tutum üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı bildirilmiştir.

Peh vd. (2022) “Consumers' intention to use crowdsourced logistics: a synthesis of health belief and technology acceptance model” başlıklı çalışmada tüketicilerin sağlık endişelerinin ve tüketicilerin öznel algılarının kitle kaynaklı lojistiği kullanma kararlarını nasıl etkileyebileceğini sağlık inanç modeli ile teknoloji kabul modelini birleştirerek incelemiştir. Singapur'da çevrimiçi yapılan 500 anket verilerine göre; tüketicilerin kitle kaynaklı lojistik kullanma niyetlerinin olumlu olduğu görülmüştür. Tüketicileri kitle kaynaklı lojistik kullanımına ikna eden faktörlerin sırasıyla algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı ve öz yeterlilik faktörlerinin olduğu anlaşılmıştır. Katılımcılar 30 yaş altı ve 40 yaş üstü olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Ayrıca gelir durumlarına göre 3000 dolar altı ve 10000 dolar üstü olarak gruplandırılmıştır. Bu verilerden elde edilen sonuçlara göre 40 yaş ve 10000 dolardan fazla geliri olan katılımcılar kitle kaynak lojistik kullanıma yönelik algılanan fayda, algılanan ciddiyet, algılanan kullanım kolaylığı ve kullanıma yönelik niyetlerinin diğer guruba göre daha yüksek olduğunu tespit edilmiştir.

Toraman ve Öz (2023) “The Use of New Technologies in Logistics: Drone (UAV) Use in Last Mile Delivery” adlı çalışmalarında tüketicilerin insansız hava araçlarını teslimatta kullanma niyetlerini teknoloji kabul modeli ile incelemiştir. Araştırmanın sonucuna göre tüketicilerin teknolojik yeniliklere açık olduğu ve gelecekte ürün teslimat süreçlerinde drone kullanımına pozitif baktığı görülmüştür.

4.5 Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma, Konya Organize Sanayi bölgesinde faaliyet gösteren bir akıllı depodaki çalışanların lojistik 4.0 teknolojilerini benimseme düzeyini ve iş tatmini üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiş nicel bir araştırmadır. Nicel araştırma: ortaya çıkan olgu ve olayları nesnelleştirerek, gözlem yapılabilen, ölçümlenebilir ve sayısal olarak ifade edilmektedir. Nicel araştırma yönteminde sonuçlar yüzeysel ve sayısal verilerle elde edilmektedir. Nicel araştırma yönteminin amacı, bireylerin toplum içindeki davranışlarını gözlemlemek ve deney yolu ile objektif bir şekilde ölçerek sayılarla açıklamaktır. Gerçekler arasında oluşan bağları yorumlayabilmek için istatistiksel veriler dikkate alınarak ortaya çıkan sonuçları rakamsal olarak ifade edilmektedir. Çalışmada elde edilen veriler SPSS 27.0 programı ile analiz edilmiştir.

4.6 Araştırma Evreni ve Örneklemi

Araştırma Konya Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteren ve akıllı depo teknolojilerini kullanan bir firma çalışanlarından oluşmaktadır. Konya Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren bu depoda 70 kişi çalışmaktadır. Araştırma evreni tek bir firmada çalışanlardan oluştuğundan çalışanların tamamı örnekleme dâhil edilmiştir.

4.7 Araştırmanın Sınırlılıkları

Akıllı depoda çalışanlar genellikle aynı teknolojileri kullandıkları varsayımına dayanarak sonuçların akıllı depo genelinde alınabilecek sonuçlara yakın olabileceği öngörülmüştür. Anket soru sayısı 20 ile sınırlandırılmıştır. Katılımcıların cinsiyet, yaş, eğitim durumu, iş deneyimi ve sektör deneyimi sorulduktan sonra cevaplar toplanmıştır. Ayrıca veriler sadece Konya Organize Bölgesinde faaliyet gösteren tek bir akıllı depoda toplanması ve söz konusu depoda toplam 70 çalışanın olması araştırmanın sınırlılıklarındandır. Diğer taraftan farklı depolardaki farklı uygulamaların iş tatminini farklı etkileyeceği düşünüldüğünden araştırma sadece tek bir depoda gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların %90'dan fazlası erkeklerden oluştuğu için cinsiyet değişkeninin test edilememesi araştırmanın bir diğer sınırlılığıdır.

4.8 Araştırmanın Etik Boyutu ve Veri Toplama Yöntemi

Araştırma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığından 14.07.2023 tarih ve 2023/346 nolu karar ile etik kurul onayı alınmıştır. Araştırmaya dâhil tüm katılımcılara araştırma amacı açıklanarak sözlü izin alınmıştır. Anket katılımcılar ile yüz yüze görüşülerek gerçekleştirilmiştir.

4.9 Veri Toplama Araçları

Araştırmanın demografik soruları, literatürdeki benzer araştırmalar incelenerek çalışma konusuna uygun hale getirilmiş sorulardan oluşmaktadır. Davis (1985) tarafından geliştirilen teknoloji kabul modeli ile Başol ve Çömlekçi (2020) tarafından Türkçeye uyarlanan iş tatmini ölçeği araştırmanın amacına uygun olarak birleştirilmiştir. Teknoloji kabul modelinde 4 boyut yer almaktadır. "Algılanan Fayda" boyutunda 4 ifade, "Algılanan Kullanım Kolaylık" boyutunda 4 ifade, "Kullanım Davranış" boyutunda 4 ifade ve "Kullanıma Yönelik Niyet" boyutunda 3 ifade yer almaktadır. İş Tatmini ölçeği ise 5 ifadeden oluşmamaktadır.

4.10 Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizi

Güvenilirlik analizi ankette yer alan ölçeklerin arasındaki tutarlılık derecesidir. Araştırmada anketin geneli ve kullanılan ölçeklerin güvenilirliğinin değerlendirilmesinde en yaygın güvenilirlik testi olan Cronbach Alfa değeri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeklerin Cronbach's Alpha değerleri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Ölçeklerin Cronbach's Alpha Değerleri

Faktör	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha katsayısı
Algılanan Fayda	4	.922
Algılanan Kullanım Kolaylığı	4	.625
Kullanım Davranışı	3	.530
Kullanıma Yönelik Niyet	4	.900
İş Tatmini	5	.659
Genel Toplam	20	.802

Modelin tümü için yapılan analizde cronbach's alpha değeri %80,2'dir. Algılanan faydanın cronbach's alpha değeri %92,2, algılanan kullanım kolaylığı için %62,5, kullanım davranışı için %53, kullanıma yönelik niyet için %90 ve iş tatmini için %65,9'dır. Algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet için elde edilen cronbach's alpha değerleri yüksek iken kullanım davranışı için düşük bir değer elde edilmiştir. Literatürde, Cronbach Alfa katsayısı $0,00 \leq \alpha \leq 0,40$ arasında ise ölçeğin güvenilir olmadığı, $0,40 \leq \alpha \leq 0,60$ ise ölçeğin düşük güvenilirlikte olduğu, $0,60 \leq \alpha \leq 0,80$ ise ölçeğin oldukça güvenilir olduğu ve $0,80 \leq \alpha \leq 1,00$ ise ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu değerlendirilmektedir (Özdemir K. , 2004). Buna göre Algılanan fayda ve kullanıma yönelik niyetin yüksek derecede güvenilirlik, algılanan kullanım kolaylığı ve iş tatmininin güvenilirlik, kullanım davranışının ise düşük güvenilirlik aralığında olduğu tespit edilmiş ve tüm ölçeklerin güvenilirlik şartlarını sağladığı görülmüştür.

4.11 Araştırmanın Hipotezleri

Araştırma sorularına uygun şekilde hipotezler aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

H₁: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı yaşa göre farklılık göstermektedir.

H₂: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda yaşa göre farklılık göstermektedir.

H₃: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri yaşa göre farklılık göstermektedir.

H₄: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları yaşa göre farklılık göstermektedir.

H₅: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.

H₆: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.

H₇: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.

H₈: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.

H₉: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılık göstermektedir.

H₁₀: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılık göstermektedir.

H₁₁: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılık göstermektedir.

H₁₂: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılık göstermektedir.

H₁₃: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı, algılanan faydayı pozitif yönde etkilemektedir.

H₁₄: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı, davranışsal niyeti pozitif yönde etkilemektedir.

H₁₅: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda, davranışsal niyeti pozitif yönde etkilemektedir.

H₁₆: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyeti, gerçekleşen davranışı pozitif yönde etkilemektedir.

H₁₇: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışı, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.

H₁₈: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.

H₁₉: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyeti, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.

H₂₀: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışı, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.

4.12 Katılımcılara İlişkin Demografik Bilgiler

Anketi eksiksiz cevaplayan 70 depo çalışanlarına ait cinsiyet, yaş, eğitim durumu, sektörde kaç yıl çalıştıkları ve şu anki işletmede kaç yıl çalıştıkları ile ilgili bilgiler Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo4.2: Katılımcılara İlişkin Demografik Bilgiler

Değişken		N	%
Cinsiyet	Erkek	64	91,4%
	Kadın	6	8,6%
Yaş	18-24	7	10,0%
	25-34	39	55,7%
	35-44	23	32,9%
	45-54	1	1,4%
Eğitim Durumu	İlkokul Mezunu	9	12,9%
	Lise Mezunu	45	64,3%
	Üniversite	14	20,0%
	Yüksek Lisans	1	1,4%
	Doktora	1	1,4%
Lojistik sektöründe kaç yıldır çalışıyorsunuz	0-1	19	27,1%
	2-5	30	42,9%
	6-10	18	25,7%
	11-15	1	1,4%
	15 ve üstü	2	2,9%
Şu an çalıştığınız işletmede kaç yıldır çalışıyorsunuz	0-1	27	38,6%
	2-5	22	31,4%
	6-10	21	30,0%

Yukarıdaki bilgilere göre ankete katılan çalışanlardan 91,4%’ü erkek, %8,6’sı kadındır. Yaş değişkeninde 10,0%’u 18-24 yaş, 55,7%’si 25-34 yaş, 32,9%’u 35-44 yaş aralığında olup 45-54 yaş aralığında 1 kişi olduğundan 35-44 aralığına dahil edilmiştir. 55 ve

üstü kategorisi olmadığından dolayı anketten çıkartılmıştır. Eğitim durumu değişkeninde 12,9%'u ilkokul mezunu, 64,3%'ü lise mezunu, 20%'si üniversite mezunu olup yüksek lisans ve doktora mezunu yeterli sayıda olmadığı için üniversite mezunu grubuna dâhil edilmiştir. Lojistik sektöründe çalışma yılı değişkeninde 27,1%'i 0-1 yıl, 42,9%'u 2-5 yıl, 25,7%'si 6-10 yıl aralığında olup 11-15 ve 15 yılın üzerindeki kategori yeterli veri olmadığından 6-10 yıl grubuna dâhil edilmiştir. İşletmede çalıştıkları yıl değişkeninde 38,6%'sı 0-1 yıl, 31,4%'ü 2-5 yıl, 30%'u 6-10 yıl aralığında olup 11-15 ve 15 üzeri yıl çalışan olmadığından anketten çıkartılmıştır.

4.13 Normal Dağılıma Uygunluk Testleri

Öncelikle veri setinin normal dağılıp dağılmadığına dair yapılan analizlerde literatürde sağlıklı sonuçlar elde edilmesi için bireylerden likert yöntemiyle toplanan verilerde Skewness (Çarpıklık) ve Kurtosis (Basıklık) değerlerine bakılmıştır. Çarpıklık-basıklık değerleri araştırmacılar tarafından farklı sınırlarda kabul görmüştür. Buna göre, Tabachnick ve Fidell (2013) değerlerin +1.5 ile -1,5 arasında olmasını kabul etmekte, George ve Mallery (2010) ise belirtilen değerlerin +2 ile -2 arasında olması gerektiğini belirtmektedir. Bu açıklamalar ışığında ölçeklerin çarpıklık ve basıklık değerleri Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3: Normal Dağılıma Uygunluk Testleri

Ölçekler	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
Algılanan Fayda	-2,024	3,062
Algılanan Kullanım Kolaylığı	-0,355	-0,749
Kullanım Davranışı	0,097	-1,266
Kullanıma Yönelik Niyet	-1,044	1,33
İş Tatmini	-0,977	0,025

Ölçeklerin çarpıklık basıklık değerleri incelendiğinde algılanan fayda ölçeğinin literatürdeki değer aralığında olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla algılanan fayda ölçeğine parametrik olmayan test yapılacaktır. Diğer ölçekler literatürde yer alan sınırlar dâhilinde olduğu için parametrik testler uygulanacaktır.

4.14 Ölçeklerin Betimsel İstatistiklerine Dair Bulgular

Araştırmada kullanılan ölçekler içerisindeki ifadeler verilen görüşlerin betimsel istatistikleri aşağıdaki Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4: Ölçeklerin Betimsel İstatistiklerine Dair Bulgular

FAKTÖRLER	Yükleri	Ortalama	Std. Hata
ALGILANAN FAYDA			
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak performansımı geliştirir	0,813	4,7	0,645
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak üretkenliğimi artırır	0,91	4,71	0,593
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak etkinliğimi artırır	0,85	4,67	0,675
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmayı yararlı buluyorum	0,676	4,69	0,649
KMO=0,824 Chi-Kare= 229,222 $\alpha=0.001$ Eigenvalues=3,249 Açıklanan Varyans= %81			
ALGILANAN KULLANIM KOLAYLIĞI			
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak açık ve anlaşılabilir	0,821	4,56	0,715
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak çok fazla zihinsel çaba gerektirmemektedir	0,831	3,54	1,224
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak kolaydır	0,799	3,97	1,116
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanarak istediğim şeyi yapmak kolaydır	0,829	4,46	0,716
KMO=0,531 Chi-Kare=74,380 $\alpha=0.001$ Eigenvalues=1,974 Açıklanan Varyans= %49			
KULLANIM YÖNELİK NİYET			
Lojistik 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmaya niyetliyim	0,835	4,13	0,931
Lojistik 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmayı planlıyorum	0,912	4,21	0,883
Lojistik 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanacağımı tahmin ediyorum	0,776	4,04	1,028
KMO=0,690 Chi-Kare=146,011 $\alpha=0.001$ Eigenvalues=2,523 Açıklanan Varyans= %84			
KULLANIM DAVRANIŞI			
Lojistik 4.0 teknolojilerini sık sık kullanabilirim	0,644	4,37	0,783
Lojistik 4.0 teknolojileri olmadan verimli çalışmam	0,624	3,76	1,398
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmam	0,786	3,73	1,403
Lojistik 4.0 teknolojilerini seyrek kullanırım	0,767	3,31	1,440
KMO=0,480 Chi-Kare=34,609 $\alpha=0.001$ Eigenvalues=1,687 Açıklanan Varyans= %42			
İŞ TATMİNİ SORULARI			
İşimi keyifli buluyorum.	0,730	4,73	0,536
Mevcut işimden memnunum.	0,718	4,73	0,679
İşimi severek yaparım.	0,754	4,84	0,367
İş yerinde zaman iyi geçiyor.	0,608	4,71	0,486
Mutluluğu işimdeyken buluyorum	0,587	4,70	0,462
KMO=0,705 Chi-Kare=219,340 $\alpha=0.001$ Eigenvalues=3,335 Açıklanan Varyans= %67			

Yapılan faktör analizi sonucunda algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet ve kullanma davranışı teker faktör şeklinde ayrılmıştır. Kullanım davranışı ölçeği 11. ve 12. maddeler negatif soru olduğu için ters kodlama yapılarak analiz yapılmıştır.

Faktör matrisi faktörler cinsinden standardize edilmiş değişkenleri ifade eden katsayıları içerir. Bu katsayılar faktör yükleri olarak adlandırılıp, değişkenlerle faktörler arasındaki korelasyonları temsil eder. Mutlak değer olarak faktör yükünün büyüklüğü arttıkça değişken ve faktörün birbiriyle yakından ilişkili olduğu anlaşılmaktadır (Altunışık vd., 2007) Tabachnick ve Fidell'e (2013) göre bir maddenin bir faktöre olan faktör yükünün minimum 0.32 olması gerekmektedir. Araştırmada yer alan ölçekleri oluşturan ifadelerin değişkenlere atanma durumlarını ölçmek amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizinde varimax yöntemiyle ifadelerin faktör dağılımları yukarıdaki Tablo 4.4'de elde edilmiştir.

Algılanan fayda içerisinde yer alan ifadeler bu değişkeni %81 açıklamaktadır. Algılanan kullanım kolaylığı içerisinde yer alan ifadeler bu değişkeni %49 açıklamaktadır. Kullanıma yönelik niyet içerisinde yer alan ifadeler bu değişkeni %84 açıklamaktadır. Kullanım davranışı içerisinde yer alan ifadeler bu değişkeni %42 açıklamaktadır. İş tatmini içerisinde yer alan ifadeler bu değişkeni %67 açıklamaktadır.

4.15 Ölçek İfadeleri Arasındaki İlişki

İş tatmini ile teknoloji kabul modeli ölçekleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için korelasyon analizi yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki Tablo 4.5'de verilmiştir.

Tablo 4.5: Ölçek İfadeleri Arasındaki İlişki

		Fayda	Kolaylık	Davranış	Niyet	Tatmin
Fayda	r	1				
	p					
	N	70				
Kolaylık	r	,337**	1			
	p	0,004				
	N	70	70			
Davranış	r	,352**	-0,014	1		
	p	0,003	0,907			
	N	70	70	70		
Niyet	r	,410**	,493**	0,001	1	
	p	<,001	<,001	0,995		
	N	70	70	70	70	
Tatmin	r	,414**	,384**	0,087	,322**	1
	p	<,001	0,001	0,476	0,007	
	N	70	70	70	70	70

Kalaycı (2017)'ya göre Pearson korelasyon katsayısı +1 ile -1 değerleri arasında olmalıdır. Bu değerlere göre; $r < 1$ ise olumsuz ilişki, $r = 1$ olumlu ilişki ve $r = 0$ ise iki değişken arasında ilişki olmadığı anlamına gelmektedir.

Tablo 4.5'de her bir değişkene ait değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları gösterilmektedir. Fayda ölçeği normal dağılım göstermediği için Fayda ölçeği ile ilişkisine bakılan diğer ölçekler için spearman, diğer tüm ölçekler için pearson korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Gerçekleşen davranış ölçeğinin diğer tüm ölçekler ile arasında anlamlı bir ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Değişkenler arasındaki en yüksek ilişki katsayısı kullanıma yönelik niyet ve algılanan kullanım kolaylığı ($r = 0,49$) arasında olduğu görülmüştür. Torun ve Cengiz (2019) çalışmasında davranışsal niyetinin gerçekleşen davranış üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğunu söylemektedir.

4.16 Araştırmanın Hipotezlerine Dair Bulgular

Bu bölümde araştırmanın hipotezlerine ait bilgiler verilmiştir.

H₁: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı yaşa göre farklılık göstermektedir.

Tablo4.6: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının Yaşa Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Yaş)	N	Ort.	SS	Levene Testi	F	p
18-24	7	15,8571	2,26779	0,643	1,25	0,293
25-34	39	16,9744	2,82365			
35-44	24	16	2,44949			
Toplam	70	16,5286	2,66334			

Yapmış olduğumuz tek yönlü varyans analizi sonucunda öncelikle Levene testi sonucuna göre $p=0,643$ ve $p>0,05$ olduğundan varyansların homojenliği varsayımını sağlamaktadır. F testi sonucu $F_{(2,67)} = 1,25$ ve $p>0,05$ olduğundan depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı yaşlarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir. H₁ hipotezi reddedilmiştir.

H₂: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda yaşa göre farklılık göstermektedir.

Tablo4.7: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın Yaşa Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Yaş)	N	Sıra Ortalaması	H Testi (χ^2)	P
18-24	7	42,86	1,464	0,481
25-34	39	35,03		
35-44	24	34,13		

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonucunda $\chi^2_{(2,70)} = 1,464$, $p=0,481$ ve $p>0,05$ olduğundan H_2 hipotezi reddedilmiştir. Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda yaşlarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir. Özcan (2020) tarafından yapılan araştırmada yaş faktörünün işçilerin algıladıkları fayda üzerinde anlamlı bir farklılık gösterdiğini değerlendirmiştir.

H₃: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri yaşa göre farklılık göstermektedir.

Tablo 4.8: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Davranışsal Niyetlerinin Yaşa Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Yaş)	N	Ort.	SS	Levene Testi	F	p
18-24	7	13,2857	1,60357	0,601	0,499	0,609
25-34	39	12,359	2,75764			
35-44	24	12,1667	2,59877			
Toplam	70	12,3857	2,60041			

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda öncelikle Levene testi sonucuna baktığımızda $p=0,601$ ve $p>0,05$ olduğundan varyansların homojenliği varsayımı sağlanmaktadır. F testi sonucu $F_{(2,67)} = 0,609$ ve $p>0,05$ olduğundan depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri yaşlarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir. H_3 hipotezi reddedilmiştir.

H₄: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları yaşa göre farklılık göstermektedir.

Tablo 4.9: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Gerçekleşen Davranışlarının Yaşa Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Yaş)	N	Ort.	SS	Levene Testi	F	p
18-24	7	13,1429	3,67099			
25-34	39	12,7949	3,6791	0,378	0,372	0,691
35-44	24	13,5417	2,58725			
Toplam	70	13,0857	3,31331			

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda öncelikle Levene testi sonucuna baktığımızda $p=0,378$ ve $p>0,05$ olduğundan varyansların homojenliği varsayımı sağlanmaktadır. F testi sonucu $F_{(2,67)} = 0,691$ ve $p>0,05$ olduğundan depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışlarının yaşlarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir. H_4 hipotezi reddedilmiştir.

H₅: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.

Tablo 4.10: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının Eğitim Durumuna Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Eğitim)	N	Ort.	SS	Levene Testi	F	p
İlkokul Mezunu	9	16,1111	2,47207			
Lise Mezunu	45	16,6	2,51721	0,166	0,125	0,883
Üniversite Mezunu	16	16,5625	3,26535			
Toplam	70	16,5286	2,66334			

Yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda öncelikle Levene testi sonucuna baktığımızda $p=0,166$ ve $p>0,05$ olduğundan varyansların homojenliği varsayımı sağlanmaktadır. F testi sonucu $F_{(2,67)} = 0,125$ ve $p>0,05$ olduğundan depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı eğitim durumlarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir. H_5 hipotezi reddedilmiştir. Tosun (2022) ise çalışmasında eğitim durumu bağımsız değişkenin algılanan kullanım kolaylığı üzerinde anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiştir

H₆: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.

Tablo 4.11: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın Eğitim Durumuna Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Eğitim)	N	Sıra Ortalaması	H Testi (χ^2)	p
İlkokul Mezunu	9	38,89	0,424	0,809
Lise Mezunu	45	34,8		
Üniversite Mezunu	16	35,56		

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonucunda $\chi^2_{(2,70)} = 0,424$, $p=0,809$ ve $p>0,05$ olduğundan H_6 hipotezi reddedilmiştir. Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda eğitim durumlarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir.

H₇: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.

Tablo 4.12: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Davranışsal Niyetlerinin Eğitim Durumuna Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Eğitim)	N	Ort.	SS	Levene Testi	F	p
İlkokul Mezunu	9	11,6667	1,80278	0,018	1,451	0,242
Lise Mezunu	45	12,7778	2,25518			
Üniversite Mezunu	16	11,6875	3,62802			
Toplam	70	12,3857	2,60041			

Yapmış olduğumuz tek yönlü varyans analizi sonucunda öncelikle Levene testi sonucuna baktığımızda $p=0,018$ ve $p<0,05$ olduğundan varyansların homojenliği varsayımı sağlamamaktadır. İlgili testte varyanslar homojen dağılmadığı için post-hoc testlerinden Games-Howell testi yapılmıştır.

Tablo 4.13: Games-Howell Testi (Davranışsal Niyet-Eğitim)

(I) Eğitim	(J) Eğitim	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	p
İlkokul Mezunu	Lise Mezunu	-1,11111	0,68857	0,274
	Üniversite Mezunu	-0,02083	1,08801	1
Lise Mezunu	İlkokul Mezunu	1,11111	0,68857	0,274
	Üniversite Mezunu	1,09028	0,9673	0,509
Üniversite Mezunu	İlkokul Mezunu	0,02083	1,08801	1
	Lise Mezunu	-1,09028	0,9673	0,509

Yapmış olduğumuz Games-Howell testi sonucuna göre ikili karşılaştırmaların anlamlılık değerlerinin $p > 0,05$ olduğu tespit edilmiştir. Buna göre depo çalışanlarının lojistik

4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri eğitim durumlarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir. H_7 hipotezi reddedilmiştir.

H₈: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.

Tablo 4.14: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Gerçekleşen Davranışlarının Eğitim Durumuna Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Eğitim)	N	Ort.	SS	Levene Testi	F	p
İlkokul Mezunu	9	14,4444	1,23603			
Lise Mezunu	45	13,2889	3,64082	0,045	2,217	0,117
Üniversite Mezunu	16	11,75	2,76887			
Toplam	70	13,0857	3,31331			

Yapmış olduğumuz tek yönlü varyans analizi sonucunda öncelikle Levene testi sonucuna baktığımızda $p=0,045$ ve $p<0,05$ olduğundan varyansların homojenliği varsayımı sağlanmamaktadır. Testimizde varyanslar homojen dağılmadığı için post-hoc testlerinden Games-Howell testi yapılmıştır.

Tablo 4.15: Games-Howell Testi (Gerçekleşen Davranış-Eğitim)

(I) Eğitim	(J) Eğitim	Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	p
İlkokul Mezunu	Lise Mezunu	1,15556	0,68141	0,22
	Üniversite Mezunu	2,69444*	0,80556	0,008*
Lise Mezunu	İlkokul Mezunu	-1,15556	0,68141	0,22
	Üniversite Mezunu	1,53889	0,87962	0,202
Üniversite Mezunu	İlkokul Mezunu	-2,69444*	0,80556	0,008*
	Lise Mezunu	-1,53889	0,87962	0,202

Yapmış olduğumuz Games-Howell testi sonucuna göre ikili karşılaştırmalar anlamlılık değerlerine bakıldığında İlkokul mezunu ve üniversite mezunu arasında $p=0,008>0,05$ olduğundan anlamlı düzeyde bir farklılık vardır. Diğer gruplar arası ikili karşılaştırmalara bakıldığında $p <0,05$ olduğundan anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Gökkaya (2022) çalışmasında eğitim durumunun algılanan fayda, tutum ve niyet üzerinde anlamlı bir farklılık olduğunu bildirmiştir.

H₉: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.16: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının Lojistik Sektöründeki Deneyimlerine Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Deneyim)	N	Ort.	SS	Levene Testi	F	p
0-1 yıl	19	16,9474	2,69719	0,621	1,124	0,331
2-5 yıl	30	16,7667	2,64814			
6-10 yıl	21	15,8095	2,63854			
Total	70	16,5286	2,66334			

Yapmış olduğumuz tek yönlü varyans analizi sonucunda öncelikle Levene testi sonucuna baktığımızda $p=0,621$ ve $p>0,05$ olduğundan varyansların homojenliği varsayımı sağlanmaktadır. F testi sonucu $F_{(2,67)} = 1,124$ ve $p>0,05$ olduğundan depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı lojistik sektöründeki deneyimlerine göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir. H₉ hipotezi reddedilmiştir.

H₁₀: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.17: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın Lojistik Sektöründeki Deneyimlerine Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Deneyim)	N	Sıra Ortalaması	H Testi (χ^2)	p
0-1 yıl	19	35,92	0,719	0,698
2-5 yıl	30	37,03		
6-10 yıl	21	32,93		

Yapılan Kruskal-Wallis H testi sonucunda $\chi^2 (2,70) = 0,719$ $p=0,698$ ve $p>0,05$ olduğundan H₁₀ hipotezi reddedilmiştir. Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları faydanın lojistik sektöründeki deneyimlerine göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir.

H₁₁: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.18: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Davranışsal Niyetlerinin Lojistik Sektöründeki Deneyimlerine Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Deneyim)	N	Ort.	SS	Levene Testi	F	p
0-1 yıl	19	12,2105	3,34297	0,054	0,386	0,681
2-5 yıl	30	12,7	1,93248			
6-10 yıl	21	12,0952	2,75508			
Total	70	12,3857	2,60041			

Yapmış olduğumuz tek yönlü varyans analizi sonucunda öncelikle Levene testi sonucuna baktığımızda $p=0,054$ ve $p>0,05$ olduğundan varyansların homojenliği varsayımı sağlanmaktadır. F testi sonucu $F_{(2,67)} = 0,386$ ve $p>0,05$ olduğundan depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri lojistik sektöründeki deneyimlerine göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir. H_{11} hipotezi reddedilmiştir.

H₁₂: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.19: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Gerçekleşen Davranışlarının Lojistik Sektöründeki Deneyimlerine Göre Farklılık Analizi

Değişkenler (Deneyim)	N	Ort.	SS	Levene Testi	F	p
0-1 yıl	19	13,0526	3,18806	0,862	0,128	0,88
2-5 yıl	30	12,9	3,2942			
6-10 yıl	21	13,381	3,58436			
Total	70	13,0857	3,31331			

Yapmış olduğumuz tek yönlü varyans analizi sonucunda öncelikle Levene testi sonucuna baktığımızda $p=0,862$ ve $p>0,05$ olduğundan varyansların homojenliği varsayımı sağlanmaktadır. F testi sonucu $F_{(2,67)} = 0,128$ ve $p>0,05$ olduğundan depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları lojistik sektöründeki deneyimlerine göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermemektedir. H_{12} hipotezi reddedilmiştir. Sektör deneyiminin araştırma değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır. Doğru (2019) çalışmasında aynı sonuca ulaşmıştır.

H₁₃: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı, algılanan faydayı pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 4.20: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının, Algılanan Fayda Etkileme Düzeyi

Bağımsız Değişken	Std. Olm. β	t	R	R ²	F	p	Hipotez
Sabit	5,079	2,256					
Fayda	0,610	5,123	0,278	0,268	26,246	<,001	Kabul

Bağımlı Değişken: Kullanım Kolaylığı

Tablo 4.20'ye göre algılanan kullanım kolaylığı algılanan fayda üzerinde ($p=,001$) $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yani pozitif yönde anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Tablodaki verilere göre H₁₃ hipotezi desteklenerek kabul edilmiştir.

H₁₄: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı, davranışsal niyeti pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 4.21: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının, Davranışsal Niyeti Etkileme Düzeyi

Bağımsız Değişken	Std. Olm. β	t	R	R ²	F	p	Hipotez
Sabit	10,271	7,514					
Niyet	0,505	4,676	0,243	0,232	21,867	<,001	Kabul

Bağımlı Değişken: Kullanım Kolaylığı

Tablo 4.21'e göre algılanan kullanım kolaylığının davranışsal niyet üzerinde ($p=,001$) $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yani pozitif yönde anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Tablodaki verilere göre H₁₄ hipotezi desteklenerek kabul edilmiştir.

H₁₅: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda, davranışsal niyeti pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 4.22: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın, Davranışsal Niyeti Etkileme Düzeyi

Bağımsız Değişken	Std. Olm. β	t	R	R ²	F	p	Hipotez
Sabit	14,52	11,585					
Niyet	0,343	3,465	0,15	0,138	12,008	<,001	Kabul

Bağımlı Değişken: Algılanan Fayda

Tablo 4.22'ye göre algılanan faydanın kullanıma yönelik davranışsal niyet üzerinde ($p=,001$) $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yani pozitif yönde anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Tablodan elde edilen verilere göre H₁₅ hipotezi desteklenerek kabul edilmiştir.

H₁₆: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyet, gerçekleşen davranışı pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 4.23: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik davranışsal niyet, gerçekleşen davranışı Etkileme Düzeyi

Korelasyon Analizi				
Değişkenler	N	p	r	Hipotez
Niyet * Davranış	70	0,876	0,019	Ret

Yapılan korelasyon analizi testi sonucunda Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyet ile gerçekleşen davranış arasında herhangi bir ilişki olmadığından dolayı hipotez testi gerçekleştirilememiştir. H₁₆ hipotezi reddedilmiştir.

H₁₇: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 4.24: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Kullanım Kolaylığının, İş Tatminini Etkileme Düzeyi

Bağımsız Değişken	Std. Olm. β	t	R	R ²	F	p	Hipotez
Sabit	6,489	2,208	0,148	0,135	11,785	0,001	Kabul
Tatmin	0,437	3,433					

Tablo 4.24'e göre algılanan kullanım kolaylığının iş tatmini üzerinde ($p=,001$) $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yani pozitif yönde anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Tablodaki elde edilen sonuçlara göre H₁₇ hipotezi desteklenerek kabul edilmiştir.

H₁₈: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 4.25: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Algıladıkları Faydanın, İş Tatminini Etkileme Düzeyi

Bağımsız Değişken	Std. Olm. β	t	R	R ²	F	p	Hipotez
Sabit	10,597	4,127	0,131	0,118	10,235	0,002	Kabul
Tatmin	0,356	3,199					

Bağımlı Değişken: Algılanan Fayda

Tablo 4.25'e göre çalışanların algıladıkları faydanın iş tatmini üzerinde ($p=,002$) $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yani pozitif yönde anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Tablodaki elde edilen sonuçlara göre H₁₈ hipotezi desteklenerek kabul edilmiştir.

H₁₉: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyeti, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 4.26: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik Davranışsal Niyetinin, İş Tatminini Etkileme Düzeyi

Bağımsız Değişken	Std. Olm. β	t	R	R ²	F	p	Hipotez
Sabit	4,174	1,418					
Tatmin	0,357	2,804	0,104	0,09	7,864	0,007	Kabul

Bağımlı Değişken: Davranışsal Niyet

Tablo 4.26'ya göre davranışsal niyetin iş tatmini üzerinde ($p=,007$) $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yani pozitif yönde anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Tablodaki elde edilen sonuçlara göre H₁₉ hipotezi desteklenerek kabul edilmiştir.

H₂₀: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışı, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.

Tablo 4.27: Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerine Yönelik gerçekleşen davranışı İş Tatminini Etkileme Düzeyi

Korelasyon Analizi				
Değişkenler	N	p	r	Hipotez
Davranış * Tatmin	70	0,562	0,071	Ret

Yapılan korelasyon analizi testi sonucunda depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranış ile iş tatmini arasında ilişki bulunamadığından hipotez testi gerçekleştirilmemiştir.

Yukarıdaki bulgular ışığında çalışma hipotezlerinin kabul ve ret durumları aşağıdaki Tablo 4.28'de verilmiştir.

Tablo 4.28 Hipotez Sonuçları

Hipotezler	Sonuç
H₁: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı yaşa göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₂: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda yaşa göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₃: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri yaşa göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₄: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları yaşa göre farklılık göstermektedir.	Ret

H₅: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₆: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₇: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₈: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları eğitim durumuna göre farklılık göstermektedir.	Kabul
H₉: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₁₀: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₁₁: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyetleri lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₁₂: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışları lojistik sektöründeki deneyimlerine göre farklılık göstermektedir.	Ret
H₁₃: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı, algılanan faydayı pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H₁₄: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları kullanım kolaylığı, davranışsal niyeti pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H₁₅: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda, davranışsal niyeti pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H₁₆: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyeti, gerçekleşen davranışı pozitif yönde etkilemektedir.	Ret
H₁₇: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışı, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H₁₈: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik algıladıkları fayda, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H₁₉: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik davranışsal niyeti, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H₂₀: Depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerine yönelik gerçekleşen davranışı, iş tatminini pozitif yönde etkilemektedir.	Ret

SONUÇ VE ÖNERİLER

Lojistik bir ürünün ilk üreticiden son tüketiciye dek üretim, ambalajlanma, taşınma, depolanma, stoklanma, gümrükleme ve dağıtım gibi aşamalardan oluşan faaliyetleri ifade eder. Diğer bir ifadeyle lojistik doğru ürünü, doğru yerde, doğru zamanda, doğru biçimde, doğru miktarda, doğru fiyatta, doğru kalitede sağlanmasıdır. Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan yeni teknolojilerin lojistik sektöründe de kullanılmaya başlamasıyla lojistik 4.0 kavramı hayatımıza girmiştir. Bu gelişmeler lojistik sektörünün diğer hizmet ve üretim sektörlerinin hemen hemen hepsiyle yakın ilişkisinden dolayı sanayide muhtemel değişikliklere hemen adapta olma zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir. Lojistik sektörünün gelecekte daha fazla dijitalleşeceği ön görülmektedir. Lojistiğin tüm faaliyet alanında lojistik 4.0'ı verimli bir şekilde kullanarak hem maliyetleri önemli ölçüde azaltacak hem de kısa ve uygun izlenme rotalarıyla yakıt ve enerjide büyük oranda tasarruf sağlanacaktır.

Bu çalışmada depo çalışanlarının lojistik 4.0 teknolojilerini teknoloji kabul modeli ile benimseme düzeylerinin belirlenmesi ve iş tatminine etkisi incelenmiştir. Ayrıca yaş, eğitim durumu ve sektördeki deneyimleri gibi değişkenlere göre algılanan kullanım kolaylığı, algılanan fayda, davranışsal niyet, gerçekleşen davranış ve iş tatmini boyutları farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Araştırmanın amacına ulaşabilmek için nicel araştırma yönteminden biri olan anket yöntemi kullanılmıştır. Araştırma Konya Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren ve akıllı depo teknolojilerini kullanan bir işletme çalışanlarından oluşmaktadır. Konya Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren bu depoda 70 kişi çalışmaktadır.

Çalışmada çalışanların demografik bilgileri sonucuna göre 91,4%'ü erkek, %8,6'sı kadındır. Yaş değişkeninde 10,0%'u 18-24 yaş, 55,7%'si 25-34 yaş, 32,9%'u 35-44 yaş aralığında olup 45-54 yaş aralığında 1 kişi olduğundan 35-44 aralığına dahil edilmiştir ve eğitim durumu değişkeninde 12,9%'u ilkokul mezunu, 64,3%'ü lise mezunu, 20%'si üniversite mezunundan oluşmaktadır. Lojistik sektöründe çalışma yılı değişkeninde 27,1%'i 0-1 yıl, 42,9%'u 2-5 yıl, 25,7%'si 6-10 yıl aralığında olduğu tespit edilmiştir. İşletmede çalıştıkları yıl değişkeninde 38,6%'sı 0-1 yıl, 31,4%'ü 2-5 yıl, 30%'u 6-10 yıl olduğu tespit edilmiştir.

Ek olarak ölçeklerin arasındaki tutarlılık derecesini tespiti için geçerlilik ve güvenilirlik testi yapılmıştır. Ölçeklerin güvenilirliğini ölçmek için cronbach's alpha değerlerine bakılmıştır. Modelin tümü için yapılan analizde cronbach's alpha değeri %80,2'dir. Algılanan

faydanın cronbach's alpha değeri %92,2; algılanan kullanım kolaylığı için %62,5; kullanım davranışı için %53; kullanıma yönelik niyet için %90 ve iş tatmini için %65,9'dır. Algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, kullanıma yönelik niyet için elde edilen cronbach's alpha değerleri yüksek iken kullanım davranışı için düşük bir değer elde edilmiştir. Özdamar'a (2013) göre bir ölçek $\alpha \leq 0.40$ ise güvenilir değildir. Yani $\alpha \geq 0.40$ olduğu değerlerde ölçek güvenilir olarak nitelendirilebilmektedir. Çıkan değerler incelendiğinde güvenilirlik şartlarını sağladığı görülmektedir.

Hipotezlerin test edilmesi için yapılan korelasyon analizi sonucuna göre kullanım davranışı ölçeğinin diğer tüm ölçekler ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ve değişkenler arasındaki en yüksek ilişki katsayısı kullanıma yönelik niyet ve algılanan kullanım kolaylığı ($r = 0,49$) arasında olduğu görülmüştür. Regresyon Analizi sonucuna göre ise, algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde, algılanan kullanım kolaylığının kullanıma yönelik niyet üzerinde, algılanan faydanın kullanıma yönelik niyet üzerinde, algılanan kullanım kolaylığının iş tatmini üzerinde, algılanan faydanın iş tatmini üzerinde, davranışsal niyetin iş tatmini üzerinde olumlu ve anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak davranışsal niyetinin gerçekleşen davranış üzerinde herhangi etkisi olduğu görülmemiştir. Torun ve Cengiz (2019) çalışmasında davranışsal niyetinin gerçekleşen davranış üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğunu söylemektedir.

Araştırma bulguları incelediğinde, literatüre paralel olarak algılanan fayda teknoloji kabul modeli içerisinde en önemli faktör olarak öne çıkmaktadır. Algılanan fayda ölçeğinde performans, üretkenlik, etkinlik ve yarar olmak üzere 4 ifade yer almaktadır. Bu ifadeler incelendiğinde çalışanlar lojistik 4.0 teknolojilerini kullandığında işteki performansın, üretkenliğin ve etkinliğin artıracaklarını ve çalışanlara büyük yarar sağlayacağını düşünmektedir. Diğer taraftan çalışanlar açısından bakıldığında lojistik 4.0 teknolojilerinin algılanan kullanım kolaylığı kullanıcı dostu olarak görülmektedir. Algılanan kullanım kolaylığı lojistik 4.0'ın algılanan faydasını da güçlendirmektedir. Ayrıca çalışanlar gelecekte lojistik 4.0 teknolojilerini kullanma ihtimalini de yüksek olarak görmektedir. Yani bir gün bu teknolojileri daha fazla kullanacaklarına inanmaktadır. Dolayısıyla çalışanların daha fazla bu teknolojileri kullanmaya yönlendirilmesi durumunda çalışanlar açısından benimsenmesi ile ilgili sorun olmayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın önemli sonuçlarından birisi de çalışanların lojistik 4.0 teknolojilerine bakış açılarının yaşlarına göre farklılık oluşturmadığıdır. Buna göre her bir çalışanın yaşına

bakılmaksızın lojistik 4.0 teknolojilerine bakışı aynı bilinç düzeyinde olduğu söylenebilir. Gökkaya (2022) yaptığı çalışmada aynı sonuçlara ulaşmıştır. Ancak Özcan (2020) tarafından yapılan araştırmada yaş faktörünün işçilerin algıladıkları faydada anlamlı bir farklılık gösterdiği değerlendirilmiştir.

Eğitim durumu değişkeni ile ölçek boyutları arasında anlamlı bir farklılık sadece gerçekleşen davranışta görülmüştür $p=0,008 > 0,05$. Diğer boyutlar ile eğitim durumu arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Tosun (2022) çalışmada eğitim durumu bağımsız değişkeninin sadece algılanan kullanım kolaylığında anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiştir. Ancak Gökkaya (2022) çalışmada eğitim durumunun algılanan fayda, tutum ve niyet üzerinde anlamlı bir farklılığın olduğunu söylemektedir. Ayrıca gerçekleşen davranış yalnızca İlkokul mezunu ve üniversite mezunu arasında farklılık göstermektedir. Diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p < 0,05$). Çalışanların sektördeki deneyim ile boyutlara arasında anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır.

Çalışanların toplam lojistik sektöründe çalışma sürelerine göre farklılık incelendiğinde çalışanların toplam lojistik sektöründe çalışma süreleri 0 ile 1 yıl arası olan 27,1% , 2 ile 5 yıl arası olan 42,9% ve 6 ile 10 yıl arası olan 25,7% yıl aralığında olduğu tespit edilmiştir. Sektör deneyiminin araştırma değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır. Doğru (2019) çalışmada aynı sonuca ulaşmıştır.

Araştırmanın diğer bir bulgusu ise kullanım kolaylığının algılanan fayda üzerinde ($p=,001$) $p < 0,05$ düzeyinde, kullanım kolaylığının kullanıma yönelik niyet üzerinde ($p=,002$) $p < 0,05$ düzeyinde, algılanan faydanın kullanıma yönelik niyet üzerinde ($p=,001$) $p < 0,05$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Algılanan kullanım kolaylığının iş tatmini üzerinde ($p=,001$) $p < 0,05$ düzeyinde, algılanan faydanın iş tatmini üzerinde ($p=,002$) $p < 0,05$ düzeyinde, davranışsal niyetin iş tatmini üzerinde ($p=,007$) $p < 0,05$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Davis (1989) çalışmada algılanan faydanın davranışsal niyet üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu söylemektedir.

Yukarıdaki bulgular ışığında çalışanlar Lojistik 4.0 teknolojilerini kolay kullanılabilir, faydalı olarak görmekte ve kullanma niyetinde oldukları tespit edilmiştir. Ancak bu olumlu görüş ve niyetleri gerçek davranışa dönüşmemektedir. Bu noktada çalışanların bilgi, beceri ve yeteneklerinin bu teknolojileri kullanmaya yeterli olmadığı düşünülmektedir. İşletme bu noktada çalışanlarını bu eksikliğini gidermek amacıyla teorik ve uygulamalı eğitimler vermelidir. Diğer taraftan üniversite mezunlarının bu teknolojileri daha fazla benimsemesi,

işletmenin bundan sonraki işe alımlarda üniversite mezunlarını tercih etmesi gerektiği sonucunu doğurmaktadır. Böylelikle işletme yeni çalışanlar için daha kısa ve daha düşük maliyetli bir oryantasyon süreci ile çalışanları işe adapte edebilir. Algılanan kullanım kolaylığının, algılanan faydanın ve davranışsal niyetin iş tatmini üzerinde olumlu etkisi işletmenin iş tatmini unsurlarından ücret, işin kendisi, çalışma ortamı ve çalışma grubu gibi faktörlerde olumlu işler yaptığı sonucunu doğurmaktadır. Ancak bu işletmede gerçekleşen davranışın ölçülememesi iş tatmini üzerindeki etkisinin bilinmemesine de sebep olmaktadır. Çalışanlara gerekli bu yeni teknolojiler ile ilgili eğitimler verildikten sonra gerçekleşen davranışın iş tatmini üzerinde olumlu etki yaratması beklenmektedir.

Bu çalışma Konya Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren bir işletmede çalışanlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla çalışmanın bulguları bu işletme ile sınırlıdır. Bulguların genellemesinin yapılabilmesi için gelecek çalışmalarda daha fazla sayıda işletmenin yer aldığı çalışmalar planlanabilir. Diğer taraftan çalışma teknoloji kabul modelinin daha ayrıntılı versiyonları olan TKM2 ve TKM3 ile farklı iş tatmini ölçekleri ve boyutları kullanılarak daha ayrıntılı sonuçlara ulaşılabilir.

Kaynakça

Ballou, R. (1997). Business Logistics Importance And Some Research. *Gestão & Produção*.

Ajzen, İ. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.

Akca, Y., & Ozer, G. (2012). Teknoloji Kabul Modeli'nin Kurumsal Kaynak Planlaması Uygulamalarında Kullanılması. *İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 79-96.

Akkartal, E., & Gökhan, E. N. (2019). The Effects Of The Perceived Logistics-Marketing Coordination On Business Performance In Logistics Companies. *Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE)*.

Aksoy, E. (2020). Tüketicilerin Nesnelerin İnterneti Uygulamalarına Yönelik Tutumlarının Teknoloji Kabul Modeli Çerçevesinde İncelenmesi: Sanal Bir Uygulama Örneği. (*Yükse Lisans Tezi*) T.C Bileci Şeyh Edebalı Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı.

Alfadda, H., & Mahdi, H. (2021). Measuring Students' Use of Zoom Application in Language Course Based on the Technology Acceptance Model (TAM). *Journal of Psycholinguistic Research*.

Alipour, N. (2017). Dijital İmza Sisteminin Kullanımında Etkili Olan Faktörlerin Teknoloji Kabul Modeli İle İncelenmesi. (*Yüksek Lisans Tezi*) Atatürk Üniversitesi sosyal Bilimler Enstitüsü.

Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2007). *Sosyal Bilimlerde araştırma yöntemleri*. Sakarya Yayıncılık.

Ayata, D. (2019). Lojistik sektörü uyumsuzlukları ve arabuluculuk. *Yüksek lisans tezi Altınbaş Üniversitesi*.

Aydemir, P. (2013). İş görenlerin ücret tatmini, iş tatmini ve performans algısı: Bir uygulama. *Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü*.

Bağlibey, M., Samancıoğlu, M., & Sumsak, M. (2010). Okul Yöneticileri Tarafından E-Okul Uygulamasının Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeline Göre Değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13).

Barreto, L., Pereira, T., & Amaral, A. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Manufacturing Engineering Society International Conference, MESIC* .

Başol, O., & Çömlekçi, M. F. (2020). İş Tatmini Ölçeğinin Uyarlanması: Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*.

Baudrillard, J. (1982). *Simülakrlar ve Simülasyon*. (O. Adanır, Çev.) Ankara: Doğu Batı Yayınları.

Bayraktar, Ş. (2019). Bilgi uzmanlarının bilgi teknolojisi kullanımının teknoloji kabul modeli ile incelenmesi. (*Yüksek Lisans Tezi*) Burdur Mehmet Akif Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. <https://hdl.handle.net/11672/3981> adresinden alındı

Berqnet. (2022). *Siber Güvenlik Nedir? Veri Güvenliğini Nasıl Sağlarız?* <https://berqnet.com/> adresinden alındı

Bilgiç, E., Türkmenoğlu, M., & Koçak, A. (2020). Dijitalleşmenin Lojistik Yönetimi Bağlamında İncelenmesi. *Akademik İzdüşüm Dergisi*.

Bingö, D. (1997). *Personel Yönetimi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.

Bozhüyük, B. (2020). Gemi Acentelerinin E-Gümrük Hizmetinin Teknoloji Kabul Modeli ile Değerlendirilmesi: Doğu Akdeniz Örneği. *Journal of Maritime Transport and Logistics*.

Bozkurt, O., & Çakmak, N. (2020). Teknoloji Kabul Modeli Perspektifinden Bağımsız Denetçilerin Bilgisayar Destekli Denetim Programlarını Kullanıma İlişkin Tutum Ve Davranışlarının Potansiyel Fayda Beklentisi Üzerine Etkisi. *Business & Management Studies: An International Journal*.

Çakar, M. M. (2018). Girişimcilerin Bilgi Teknolojilerini Kullanma Nedenlerinin Teknoloji Kabul Modeli Kapsamında Analizi: Manisa İli Örneği,. (*Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*) İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi.

Canatan, A. (2019). Lojistik 4.0 İhtiyaçlarının Belirlenilmesinde Kalite Fonksiyon Göçerimi : Bir Lojistik Firmasında Uygulama. *Yüksek lisans Tezi, T.C MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ*.

Çankir, B. (2016). Çalışmaya tutkunluk ve tükenmişliğin örgütsel vatandaşlık davranışı üzerine etkisi ve bir uygulama.

Çavuşlar, M. (2007). *Lojistik ve Yönetim Dizisi Depo Yönetim*. istanbul.

Çekmecelioğlu, H. G. (2005). Örgüt ikliminin iş tatmini ve işten ayrılma niyeti üzerindeki etkisi Bir araştırma. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*.

Çelik, K. (2018). Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeli: Uzaktan Eğitim Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma. (*Doktora Tezi*) Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü.

Çelik, R. (2020). Lojistik Sektöründe Kullanılan Yeni Bilişim Sistemleri: Lojistik 4.0 Örneği. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*.

Çetin, V., & Haykır, Y. (2023). Askeri Lojistik ve Tarihsel Gelişimi. *Sosyal Bilimler Dergisi*.

Christopher, M. (2022). *Logistics and supply chain management*. (6 b.). Pearson UK, 2022.

Çiçekli, S. (2018). Sanayi 4.0'ın Lojistik Sektörüne Etkileri. *T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Verimlilik Genel Müdürlüğü, Anahtar Dergisi*.

Çolak Alsat , O. (2016). Çalışan motivasyonunu etkileyen faktörlerin iş tatminine etkisinin belirlenmesine yönelik bir uygulama. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Doktora Tezi)*.

Czaja, F. (2016). *Auswirkungen von Logistik 4.0 auf Mittelstand und Handwerk*. Hamm: Hochschule für Logistik und Wirtschaft.

Davis, F. (1985). A Technology Acceptance Model For Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory And Results. *Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology*.

Davis, F., Bagozzi, R., & Warshaw, P. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982.

Demir, V. (2006). Lojistik Faaliyetler ve Maliyetleri". *Mali çözüm*.

Demir, V. (2008). *Lojistik Yönetim Sisteminde Maliyet Hesaplaması*. Nobel Yayın.

Doğankaya, H. (2009). Küreselleşme Sürecinde Lojistik Sektörü Örneğinde İşgücü Niteliğindeki Dönüşüm. *Doktora Tezi T.C Dokuz Eylül Üniversitesi*.

Doğru, G. M. (2019). Teknoloji Kabul Modelinin Yenilikçi İş Davranışı Üzerindeki Etkisi. *Mersin: Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi)*.

Dumlu, H. (2022). Lojistik Köylerin Türkiye İçin Stratejik Önemi Ve Türkiye'deki Lojistik Köyler Üzerine Dematel Ve Moora Yöntemleri İle Uygulamalı Bir Araştırma. *T.C. Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı (Doktora Tezi)*.

Dündar, A. (2021). Lojistikte Dijital Dönüşüm: Lojistik 4.0. E. Gelmez, & N. Yılmaz içinde, *Endüstri 4.0 Bakışıyla Üretim Yöntemi*. Çizgi Kitapevi Yayınları.

Elagöz, İ. (2006). Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımının Maliyet Hesaplama Çalışmalarına Etkisi. *T.C Dokuz Eylül Üniversitesi (Yüksek lisans Tezi)*.

enco.com.tr. (2022). <https://www.enco.com.tr/lojistik-4-0-lojistik-sektorunu-etkileyen-teknolojiler/> adresinden alındı

Erdal, H., & Aydoğmuş, H. Y. (2019). Analitik Hiyerarşi Süreci ile Lojistik Merkezi Yeri Seçimi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.

Erdal, M., Faruk, Ö., Mehmet, G., & Saygı, S. (2020). *Entegre Lojistik Yönetimi*. Beta Yayınevi.

Erdoğan, G. (2023). Mobil alışveriş uygulamalarında algılanan faydanın sağladığı ve sonuçları. *Gazi Ekonomi ve İşletme Dergisi*.

Erdoğan, M. (2021). Dünya'da Lojistik 4.0, Dijital Lojistiğin Gelişiminin Dünya Ticaretine Etkisi. *Yüksek lisans tezi, T.C Selçuk Üniversitesi*.

Ergüneş, İ., & Gültekin, Y. (2022). Sağlık Sektöründe Tedarik Zinciri Uygulamalarının. *International Journal of Social Sciences*.

Erkan, B. (2014). TTürkiye'de Lojistik Sektörü Ve Rekabet. *Assam Uluslararası Hakemli Dergi*.

Erkayman, B. (2007). Lojistikte Taşıma Şekillerinin Belirlenmesi. *Yıldız Teknik Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi)* .

Eroğlu, F. (2019). Muhasebe meslek mensuplarının kullandıkları e-uygulamalara ilişkin tutumlarının teknoloji kabul modeli kapsamında incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu*.

Erten, S. (2002). Planlanmış Davranış Teorisi İle Uygulamalı Öğretim Metodu. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, 19(2), 217-233*.

European Parliament Report. (2016). *Industry 4.0*. Policy Department A: Economic And Scientific.

Fidell, S., & Tabachnick, B. (2013). Aircraft noise-induced awakenings are more reasonably predicted from relative than from absolute sound exposure levels. *The Journal of the Acoustical Society of America*.

Fu, H. (2018). Factors influencing user usage intention on intelligent logistics information platform. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*.

Galindo, L. (2016). The Challenges of Logistics 4.0 for the Supply Chain Management and the Information Technology. *master's thesis, Norwegian University of Science and Technology*.

Genç, E. (2020). Lojistik Bölümü Öğrencilerinin Lojistiğin Dijitalleşmesi Sürecine Yaklaşımları: Öğrencilerin Bireysel Yenilikçilik Düzeyleri ve Endüstri 4.0'a Bakış Açıkları Kapsamında Değerlendirilmesi. *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*.

Gökhan, Ö., & Özcan, M. (2010). Muhasebecilerin Bilgi Teknolojisi Kullanımının Teknoloji Kabul Modeli (Tkm) İle İncelenmesi. *Yaşar Üniversitesi dergisi*.

Gökkaya, E. (2022). Yapay Zekâ Uygulamalarının Çalışanlar Üzerindeki Etkisinin Teknoloji Kabul Modeli ile Ölçülenmesi: Chatbot Örneği. *T.C. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi)*.

Görçün, Ö. (2018). Lojistikte Teknoloji Kullanımı Ve Robotik Sistemler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

Görkem, L., & Bozuklu, M. (2016). Nesnelerin İnterneti: Yapılan Çalışmalar ve Ülkemizdeki Mevcut Durum. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*.

Granić, A., & Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*.

Gülgöz, S. (1994). Test kullanımında temel konular. *Türk Psikoloji Dergisi*.

Gündüz, M., & Daş, R. (2017). Nesnelerin interneti: Gelişimi, bileşenleri ve uygulama alanları. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*.

Güngör, O. (2021). İntermodal Taşımacılıkta Lojistik Hizmet Kalitesinin Müşteri Sadakati Ve Müşteri Güvenine Etkisi. *T.C.İstanbul Arel Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi)*.

Hamutoğlu, N. B. (2017). Bulut Bilişim Teknolojileri Kabul Modeli 3: Ölçek Uyarlama Çalışması. *Sakarya University Journal of Education*.

Horenberg, D. (2017). Applications within Logistics 4.0: A research conducted on the visions of 3PL service providers. *University of Twente*.

<https://lojistikbilimi.com/>. (Erişim Tarihi 2023).

İşbulan, O. (2015). Öğretmen Adaylarının Eğitim Amaçlı Facebook Kullanımlarının Teknoloji Kabul Modeline Göre İncelenmesi Ve Geliştirilmesi. (*Doktora Tezi*) *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.

İTO. (2006). *Türkiye Lojistik Sektörü Altyapı Analizi*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.

Kabakuş, A. (2015). Kamu Hastaneleri Bilgi Sistemlerinin Bulut Bilişim Teknolojilerine Geçme Kararının Teknoloji Kabul Modeliyle Ölçümlenmesi. (*Doktora Tezi*) *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.

Kahraman, H. (2022). Endüstri 4.0 ile Katmanlı Üretim. *Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu*. <https://www.endustri40.com/endustri-4-0-ile-katmanli-uretim/> adresinden alındı

Kalaycı, ř., & et , a. (2010). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri . *Ankara, Turkey: Asil Yayın Dağıtım*.

Kalyoncuoğlu, s. (2018). Tüketicilerin Online Alışverişlerindeki Sanal Kart Kullanımlarının Teknoloji Kabul Modeli İle İncelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.

Karadavut, A. (2018). İş Tatmini ve Motivasyon Araçlarının Çalışanlar Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. *T.C. Avrasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı İşletme Bilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi)*.

Karaman, H., Atar, B., & Çobanoğlu Aktan, D. (2017). Açıklayıcı Faktör Analizinde Kullanılan Faktör Çıkartma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*.

Karatop, B. (2010). *Acil Yardım ve Afet Yönetim*. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi.

Kaya, İ. (2007). Otel İşletmeleri İşgörenlerinin İş Tatminini Etkileyen Faktörler: Geliştirilen Bir İş Tatmin Ölçeği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.

Kayha, V. (2015). İnsan Kaynakları Bilgi Sistemlerinin Kullanımında Etkili Olan Faktörlerin Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeli İle İncelenmesi. (*Doktora Tezi*) *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.

Kaynak, T. (1994). *Organizasyonel Davranış ve Yönlendirilmesi*. Alfa Yayınları.

Keser, A., & Öngen Bilir, B. (2019). İş Tatmini Ölçeğinin Türkçe Güvenilirlik Ve Geçerlilik Çalışması. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.

Keskin, H. (2015). *Lojistik El Kitabı*. Nobel Akademik Yayıncılık.

Kılavuzu, O. (2005). *Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler*. Ankara: TÜBİTAK (2005).

Kılıcı, H. (2017). Taşımacılık Faaliyetlerinin Rekabet Üstünlüğü Oluşturmada İşletmecilikte Yeri Ve Önemi: Türkiye Örneği Ve Türkiye’de Taşımacılığın Gelişimi. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*.

Koçak, R. D. (2020). Lojistiğin Tarihsel Gelişimi: Askeri Gereksinimden İşletme Lojistiğine ve Tedarik Zinciri Yönetimine Evrilme Süreci. *yaşar üniversitesi*.

Koul, S., & Eydgahi, A. (2018). Utilizing Technology Acceptance Model (TAM) for driverless car technology Adoption. *Journal of Technology Management*.

Kuş, O. (2020). Teknoloji Kabul Modeli Ve Teknoloji Benimseme Kategorileri Bağlamında Kripto Para Birimi Sahipliğini Keşfetmek: Koin-İyimserler, Gözlemciler Ve Koin-Şüpheciler. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.

Kutaniş, R., & Bayraktaroğlu, S. (2002). Karayolu turizm taşımacılığında iş tatmini unsurları: Bir uygulama. *Akdeniz Üniversitesi Uluslar Arası Turizm Kongresi*.

Lee, J.-H. (2011). An Empirical Study on the Adoption of Technology Acceptance Model in The Port Logistics Service. *Journal of Korea Port Economic Association*.

Locke, E. (1976). The nature and causes of job satisfaction. *Handbook of industrial and organizational psychology*.

Long, D. (2019). *Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi*. Nobel Akademik Yayıncılık.

Macit, H., Tayyar, A. E., Macit, A. Ş., & Alan, G. (2019). Tekstil Sektöründe Geri Dönüşüm Olanakları ve Uşak İli’nde. *Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi*.

McGinnis , M. (1992). Military Logistics: Insights for Business Logistics.”. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 22-32.

Miman, M., Küçük, L., Akırmak, O. O., & Tatar, Ç. (2014). Artırılmış Gerçeklik İle Depo Sistemleri Tasarımı. *III.Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*.

Mondego, D., & Gide, E. (2022). The Use Of The Technology Acceptance Model To Analyse The Cloud-Based Payment Systems: A Comprehensive Review Of The Literature. *JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management* .

Nakıboğlu, G. (2007). Tersine Lojistik: Önemi Ve Dünyadaki Uygulamaları. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.

Özcan, S. (2020). Denizcilik Sektöründe Entegre Platform Kontrol ve İzleme Sistemlerinin Teknoloji Kabul Modeli İle İncelenmesi. *İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi)*.

Özçelik, E. (2023). Afet Lojistiği Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *İstanbul Esenyurt Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*.

Özdemir, T. (2006). *Turkey, Uluslararası Eşya Taşıma Hukuku Ziya ve/veya Hasar Sorumluluğu, Vedat*. kitapçılık.

Öztemel, E., & Gürsev, S. (2018). Türkiye’de Lojistik Yönetiminde Endüstri 4.0 Etkileri ve Yatırım İmkanlarına Bakış Üzerine Anket Uygulaması. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 145-154.

Öztürk, D. (2016). Tedarik Zinciri Yönetimi Süreçlerini Etkileyen Faktörler. *Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Bilimler Dergisi*.

Peh, Y. S. (2022). Consumers' intention to use crowdsourced logistics: a synthesis of health belief and technology acceptance model. *Nanyang Technological University*.

Purnomo, M., Maulina, E., Wicaksono, A., & Rizal, M. (2022). Technology Acceptance Model: Is It Trends in The Sustainability of SMEs? *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities*.

Ramanathan, R., Ramanathan, U., & Ko, L. (2015). An Analysis of the Diffusion of RFID in the UK Logistics Sector Using a Technology-Acceptance Perspective. *RFID Technology integration for business performance improvement*.

Rubmann, Micheal; Lorenz, Markus; Gerbert, Philipp; Waldner, Manuela; Justun, Jan; Engel, Pascal; Harniseh, Micheal;. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. *Boston consulting group*, 54-89.

Saade, R., & Bahli, B. (2005). The impact of cognitive absorption on perceived usefulness and perceived ease of use in on-line learning: an extension of the technology acceptance model. *Information & Management*, 42/2, 312-327.

Saatçioğlu, Ö., Kök, G., & Özisap, N. (2018). Endüstri 4.0 Ve Lojistik Sektörüne Yansımalarının Örnek Olay Kapsamında Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.

Sayan, N. (2019). Kült Marka Ve Marka Topluluğunun Yenilikçilik Ve Teknoloji Kabul Modeli Açısından Değerlendirilmesi. (*Yüksek Lisans Tezi*) T.C Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Seyhan, Ç. (2019). Lojistik 4.0: Endüstri 4.0’ın Lojistik Sektörüne Uyarlanması. . Tc. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Uluslararası İşletmecilik Bilim Dalı (*Yüksek Lisans Tezi*).

Seyhan, S., & Kurtuldu, G. (2019). Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeli Bağlamında Mobil Alışveriş Uygulamalarının Benimsenmesini Etkileyen Faktörler. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.

Silah, M. (2005). *Endüstride çalışma psikolojisi*. Seçkin Yayınevi.

Şimşir, İ., & Seyran, F. (2020). İş Tatmininin Önemi Ve Etkileri. *Meyad Akademi*.

Somuncuoğlu, A. (2013). Psikolojik Güçlendirme ve İş Tatmini Arasındaki İlişki ve Bir Uygulama. T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı İşletme Yönetimi ve Organizasyon Bilim Dalı (*Yüksek Lisans Tezi*).

Sürücü, Ç., Ülker, M., & Hasan, A. (2018). Restoranlarda tablet mönü onayı tekrar ziyaret etme bağlantısı üzerindeki etkisi.

Szlapka, J., & Stachowiak, A. (2018). The framework of Logistics 4.0 Maturity Model. *International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance, Springer, Cham*, 771-781.

Taylor, S., & Todd, P. (1995). Assessing IT Usage: The Role of Prior Experience. *MIS Quarterly*, 19(4), 561-570.

Tedarik Lojistiği Nedir? – Faaliyetleri. (tarih yok). 2023 tarihinde <https://www.yolda.com/tr/> adresinden alındı

Terzi, Y. (2019). Anket, Güvenilirlik –Geçerlilik Analizi. *ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ*.

Toraman, Y., & Öz, T. (2023). The Use of New Technologies in Logistics: Drone (UAV) Use in Last Mile Delivery. *Sosyoekonomi*.

Toraman, Y., Merdivenci, F., & Tekin, M. (2022). Son Kilometre (Adım) Teslimatta Blokzincir Teknolojisinin Kullanımı. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi*.

Torun, N. K., & Cengiz, E. (2019). Endüstri 4.0 Bakış Açısının Öğrenciler Gözünden Teknoloji Kabul Modeli (Tkm) İle Ölçümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*.

Tosun, M. (2022). Bankacılık Sektörü İnsan Kaynaklarının Teknoloji Kabul Modeline Göre Toplum 5.0 Farkındalık Düzeyinin Araştırılması. *T.C. Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bankacılık Anabilim Dalı Bankacılık ve Sigortacılık Bilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi)*.

Turan, B. (2011). Bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımının teknoloji kabul modeli ile incelenmesi ve sınıf öğretmenleri üzerinde bir uygulama. (*Yayınlanmamış yüksek lisan tezi*) *Bilecik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Bilecik*.

Türkler, C. (2019). Tüketicilerin Yeni Teknolojileri Benimsemelerinin Teknoloji Kabul Modeli Boyutları İtibarıyla İncelenmesi: Mobil Ödeme Sistemleri Üzerine Bir Araştırma. (*Yüksek Lisans Tezi*) *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.

Venkatesh, V., & Davis, F. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.

www.gumrukrehberi.gov.tr. (tarih yok). *T.C Ticaret Bakanlığı Gümrük Rahberleri*. 2023 tarihinde alındı

Yeke, S., Ceran, E., & Pınar, İ. (2019). Teknoloji Kabul Modeli Çerçevesinde Çalışanların Elektronik Belge Sistemini Kullanmaya Yönelik Tutumu: Kamu Sektöründe Bir Uygulama. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.

Yelboğa, A. (2007). Bireysel Demografik Değişkenlerin İş Doyumu İle İlişkisinin Finans Sektöründe İncelenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*.

Yelis, B. (2022). *Yatay ve Dikey Entegrasyon Nedir*. Türkiye'nin Endüstri 4.0 Platformu. <https://www.endustri40.com/> adresinden alındı

Yıldırım, S., & Kaplan, B. (2019). Mobil Uygulama Kullanımının Benimsenmesi: Teknoloji Kabul Modeli İle Bir Çalışma. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*.

Yılmaz, Ü., & Duman, B. (2019). Lojistik 4.0 Kavramına Genel Bir Bakış: Geçmişten Bugüne Gelişim ve Değişimi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 186-200.

Yılmaz, V., Arı, E., & Bilge, Y. (2020). Oyun Bağımlılığının Teknoloji Kabul Modeli (Tkm) Ve Planlı Davranış Teorisini (Pdt) Bütünleştiren Bir Model İle Araştırılması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*.



EKLER

EK 1. Anket Formu

Sayın katılımcı,

Endüstri 4.0'ın lojistik sektöründeki gereksinimlerine yanıt veren Lojistik 4.0 kavramı, lojistik faaliyetlerinin ve süreçlerinin tamamen dijitalleşmesini ve otomasyonunu mümkün kılan yeni yazılım uygulamalarını, bilgi ve iletişim teknolojilerini ve iş modellerini kapsamaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, depo çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerini Teknoloji Kabul Modeli ile benimseme düzeylerinin ve iş tatminine etkisini belirlemektir. Anket, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Pazarlama ve Lojistik Yönetimi bölümünde yürütülmekte olan; 'Depo Çalışanlarının Lojistik 4.0 Teknolojilerini Teknoloji Kabul Modeli ile Benimseme Düzeylerinin Belirlenmesi ve İş Tatminine Etkisi' başlıklı yüksek lisans tezi için hazırlanmıştır. Anketin cevaplama süresi 10 dakikadır. Çalışmadan elde edilen veriler ilgili çalışma bağlamında değerlendirilecek olup, bilimsel amaçlar dışında kullanılmayacak ve hiçbir şartta paylaşılmayacaktır. Vereceğiniz samimi cevaplar için şimdiden teşekkür ederiz.

Demografik Bilgiler

1. Cinsiyet

Erkek	
Erkek	

2. Yaş?

18-24	
25-34	
35-44	
45-54	
55 ve üstü	

3. Eğitim?

İlkokul Mezunu	
Lise Mezunu	
Üniversite	
Yüksek Lisans	

4. Lojistik Sektöründe Kaç Yıldır Çalışıyorsunuz?

0-1	
2-5	
6-10	
11-15	
15 ve üstü	

5. Şuan Çalıştığınız İşletmede Kaç Yıldır Çalışıyorsunuz?

0-1	
2-5	
6-10	
11-15	
15 ve üstü	

Aşağıdaki soruları 1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2-Kısmen Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Kısmen Katılıyorum, 5- Tamamen Katılıyorum anlamına gelecek şekilde cevaplayınız.

TKM	TEKNOLOJİ KABUL MODELİ İLE İLGİLİ İFADELER	1	2	3	4	5
	ALGILANAN FAYDA (Torun & Cengiz, 2019)					
	Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak performansımı geliştirir					
	Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak üretkenliğimi artırır					
	Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak etkinliğimi artırır					
	Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmayı yararlı buluyorum					
	ALGILANAN KULLANIM KOLAYLIĞI (Torun & Cengiz, 2019)					
	Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak açık ve anlaşılırdır					
	Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak çok fazla zihinsel çaba gerektirmemektedir					
	Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmak kolaydır					
	Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanarak istediğim şeyi yapmak kolaydır					
	KULLANIM DAVRANIŞI (Torun & Cengiz, 2019)					
	Lojistik 4.0 teknolojilerini sık sık kullanabilirim					

Lojistik 4.0 teknolojileri olmadan verimli çalışmam					
Lojistik 4.0 teknolojilerini kullanmam					
Lojistik 4.0 teknolojilerini seyrek kullanırım					
KULLANIMA YÖNELİK NİYET (Torun & Cengiz, 2019)					
Lojistik 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmaya niyetliyim					
Lojistik 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanmayı planlıyorum					
Lojistik 4.0 teknolojilerini gelecekte kullanacağımı tahmin ediyorum					
İŞ TATMİNİ SORULARI (Başol & Çömlekçi, 2020)					
İşimi keyifli buluyorum.					
Mevcut işimden memnunum.					
İşimi severek yaparım.					
İş yerinde zaman iyi geçiyor.					
Mutluluğu işimdeyken buluyorum					