



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE'DE DENİZCİLİK ŞİRKETLERİNİN DİJİTALLEŞME
SÜRECİNDEKİ EĞİLİMLERİNİN ANALİZİ

TUĞBA ÖZEN BAHÇE

Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Programı

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi GÜLDEM ELMAS

Bu çalışma, 29.06.2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından,nda
Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Dr. Öğr. Üyesi GÜLDEM ELMAS(Danışman)
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi

Doç. Dr. GÖKHAN KARAI
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Mühendislik Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi SÜNDÜZ DAĞ
İstanbul Üniversitesi
İşletme Fakültesi

Unvan Adı SOYADI
Üniversite
Fakülte

Unvan Adı SOYADI
Üniversite
Fakülte



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa’nın aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Bu tez, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Bu tez, numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans hayatım boyunca katkı sağlayan ve desteklerini her zaman hissettiğim kıymetli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi GülDEM Elmas başta olmak üzere, bilgileri ile yol gösteren Doç. Dr. EsmA GÜL EMECEN KARA'ya, Doç. Dr. Gökhan KARA'ya ve Dr. Öğr. Üyesi Murat YILDIZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmamı yürüttüğüm sırada verdikleri fikirler ile yoluma ışık tutan Dr. Öğr. Üyesi Murat YORULMAZ ve Dr. Elif KOÇ' a teşekkürlerimi sunarım.

Her koşulda beraber yürüdüğüm ve desteklerini eksik etmeyen değerli eşim sevgili Mehmet Ali BAHÇE' ye, yegâne kıymetlilerim annem, babam ve abim Mehmet Ali ÖZEN' e saygı ve minnetlerimi sunarım.

Haziran 2021

Tuğba ÖZEN BAHÇE

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	viii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	x
ÖZET	xii
SUMMARY	xiii
1. 1	
LİTERATÜR TARAMASI	2
2. 7	
2.1.	8
2.1.1.	8
2.1.2.	12
2.2.	13
2.2.1.	13
2.2.2.	13
2.2.3.	14
2.2.4.	14
2.2.5.	15
2.2.6.	16
2.2.7.	17
2.2.8.	17
2.3.	17
2.4.	21
2.4.1.	23
2.4.2.	24
2.4.3.	25
2.4.4.	25
2.4.5.	26
2.4.6.	26

2.5.	27
2.5.1.	28
2.5.2.	31
3.	33
3.1.	34
3.1.1.	34
3.1.2.	36
3.2.	37
3.2.1.	38
3.2.2.	38
3.2.3.	38
3.2.3.1.	39
3.2.3.2.	42
4.	44
4.1.	45
4.2.	47
4.3.	48
4.4.	49
4.5.	56
5.	62
KAYNAKLAR	62
EKLER	72
EK 1. ETİK KURUL RAPORU	72
EK 2. ANKET SORULARI	75
ÖZGEÇMİŞ	76

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1: Taşımacılık türlerine göre ticari göstergeler (milyar-ton)	8
Şekil 2: 2019 yılında taşınan yüklenen ve boşaltılan malların bölgesel olarak yüzdelerle dağılımları	10
Şekil 3: 2010 – 2019 yılları arasında limanlarımızda elleçlenen yüklerin miktarları (TÜİK, 2019)	11
Şekil 4: Denizyolu taşımacılığı bilgi paylaşım şeması (Kirstein, 2018)	18
Şekil 5: Endüstri Devrimi (mediaclick, 2021)	21
Şekil 6: Endüstri 4.0 teknolojik kapsamı	22
Şekil 7: Teknoloji Kabul Modeli (Fred D. Davis, 1989)	33
Şekil 8: Araştırma Modeli	35
Şekil 9: Faktörler arası doğrusallık sonucu	41
Şekil 10: Standartlaştırılmış ortalama hataların karekök değeri	49
Şekil 11: Yapısal ölçüm modeli	50
Şekil 12: Bootstrapping analizi sonucu T testi değerleri	52



TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1: Denizyolu ile taşınan yüklerin miktarı (milyon ton) (UNCTAD, 2020b)	9
Tablo 2: KMO ve Küresellik Sonuçları	37
Tablo 3: Toplam varyans analiz sonuçları	38
Tablo 4: Döndürülmüş Faktör Matrisi	39
Tablo 5: Güvenirlik sonuçları	40
Tablo 6: Katılımcıların cinsiyetlerine göre dağılımı	42
Tablo 7: Katılımcıların yaşlarına göre dağılımı	42
Tablo 8: Katılımcıların eğitim düzeyine göre dağılımları	43
Tablo 9: Katılımcıların mesleki tecrübe süresine göre dağılımı	43
Tablo 10: Katılımcıların çalıştığı firmalardaki toplam çalışan sayısı	43
Tablo 11: Faktörlerin betimsel analiz sonuçları	44
Tablo 12: Spearman korelasyon katsayısı analizi	46
Tablo 13: Güvenirlik tespiti için alınan referans çalışmalar	46
Tablo 14: Geçerlilik tespiti için alınan referans çalışmalar	47
Tablo 15: Model güvenirlik sonucu	47
Tablo 16: Model birleşme geçerliği sonucu	48
Tablo 17: Fornell ve Larcker ayrışma geçerliliği sonuçları	48
Tablo 18: HTMT ayrışma geçerliği	49
Tablo 19: Faktörlerin R Square değerleri	51
Tablo 20: Yol analizi ölçüm katsayıları	51
Tablo 21: Cinsiyete göre dijital teknoloji kullanma niyeti	54
Tablo 22: Dijital uygulamaları kullanma niyetinin yaşa göre farklılık analizi sonuçları	54
Tablo 23: Dijital uygulamaları kullanma niyetinin eğitim durumuna göre farklılık analizi sonuçları	55

Tablo 24: Dijital uygulama kullanma niyetinin mesleki tecrübe süresine göre farklılık analizi	55
Tablo 25: Dijital uygulamaları kullanma niyetinin çalışan sayısına göre farklılık analiz sonuçları	56
Tablo 26: Hipotez Sonuçları	57





SİMGE VE KISALTIMA LİSTESİ

Simgeler

:
:
:
:

Kısaltmalar

Kısaltmalar	Açıklama
TEU	: Twenty-foot equivalent unit
DWT	: Deadweight long tons
GT	: Gross Ton
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
DTO	: Deniz Ticaret Odası
MLC	: Denizcilik Çalışma Sözleşmesi
TTK	: Türk Ticaret Kanunu
IACS	: Uluslararası Klas Kuruluşları Birliği
IOT	: Nesnelerin İnterneti
DWT	: Deadweight long tons
GT	: Gross Ton
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
DTO	: Deniz Ticaret Odası
MLC	: Denizcilik Çalışma Sözleşmesi
TTK	: Türk Ticaret Kanunu
IACS	: Uluslararası Klas Kuruluşları Birliği
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
EDI	:Elektronik Veri Değişimi
ISM	: Uluslararası Güvenli Yönetim Kodu
ISPS	: Uluslararası Gemi ve Liman Tesisleri Güvenlik Kodu
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TUĞBA ÖZEN BAHÇE

TÜRKİYE'DE DENİZCİLİK ŞİRKETLERİNİN DİJİTALLEŞME SÜRECİNDEKİ EĞİLİMLERİNİN ANALİZİ

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi GÜLDEM ELMAS

Denizcilik dünya ticaretinde sıklıkla tercih edilen bir sektör olup teknolojinin değişmesiyle beraber yenilikçi çözümleri bünyesinde barındırmak adına yatırımların yapıldığı bir taşımacılık sektördür. Denizyolu taşımacılığında kullanılan geleneksel yöntemler yerini yeni teknolojik yatırımlarla beraber otomatik hale getirmeye evrilmektedir. Bu çalışmada teknolojinin kullanıcıları tarafından nasıl algılandığı, dijitalleşme eğilimleri ve kullanma niyetleri üzerindeki etkilerinin neler olduğunun ortaya konulması amaçlanmıştır.

Tarih girmek için burayı tıklatın., 76 sayfa.

Anahtar kelimeler: Teknoloji kabul Modeli, dijital dönüşüm, akıllı sözleşmeler, blok zincir teknolojisi, denizyolu taşımacılığı

SUMMARY

M.Sc. THESIS

TUĞBA ÖZEN BAHÇE

**ANALYSIS OF TRENDS IN DIGITALIZATION PROCESS OF SHIPPING
COMPANY TURKEY**

Istanbul University-Cerrahpasa

Institute of Graduate Studies

Department of Maritime Transportation and Management Engineering

Supervisor : Assist. Prof. Dr. GÜLDEM ELMAS

Maritime is a sector that is often preferred in world trade and is a transportation sector where investments are made to incorporate innovative solutions with the change of technology. Traditional methods used in sea transportation are evolving to automate their location with new technological investments. In this study, it is aimed to reveal how technology is perceived by its users, their digitalization trends and their effects on their intentions to use it.

Tarih girmek için burayı tıklatın., 76 pages.

Keywords: digital transformation, Blockchain technology, marine transport, technology acceptance model

1. GİRİŞ

Uluslararası ticaretin ve küreselleşmenin ilerlemesiyle birlikte küresel deniz taşımacılığı, küresel iş ortaklıkları ile karakterize edilen bir dünyada giderek önemli bir hale gelmeye başlamıştır. Denizyolu taşımacılığı düşük maliyetli, verimli nakliye hizmetleri sağladığı için günümüzde küresel bir ticari taşımacılık modu olmaktadır (Yang, 2019).

Denizyolu taşımacılık sektörü organizasyon yoğunluklu bir branştır ve farklı alt sektörler ile arasındaki iş birlikleri önem arz etmektedir (Yuan, 2019). Günümüzün şiddetli rekabeti, deniz taşımacılık sektöründeki paydaşların rekabet güçlerini arttırmak için operasyon verimliliğini, bilgi görünürlüğünü ve paydaşlar arası iletişimi iyileştirmeleri için güçlü bir teşviktir. Bu sebeple bilgi sistemleri paydaşların bu amaca ulaşmasında anahtar unsur olarak tanımlanmıştır (Wu & Chuang, 2010).

Denizyolu taşımacılığı, küresel yük taşımacılığının entegre bileşeni olmakla beraber küreselleşmenin de temel taşlarından biridir (Hoffman & Kumar, 2013). Denizyolu taşımacılığının özü; güvenli ve doğru şekilde ticareti yapılan malların bir yerden başka bir yere denizyolu ile fiziksel olarak taşınmasıdır ancak bu hizmet küresel ticaret ile olan yakın bağlantısı nedeniyle daha geniş bir işlev yelpazesi ve karmaşık bir dizi sürece sahiptir ve bununla birlikte deniz taşımacılık hizmetleri malların bir yerden diğerine teslim sürecini yavaşlatabilecek pek çok sayıda taşıma belgesi ile uğraşmak zorundadır (Lieber, 2017). Bu nedenle uluslararası ticarete yer alan şirketler ticaret ile ilgili daha hızlı, daha verimli ve daha düşük maliyetli prosedürlere başvurmaktadır (Lehmacher, W. and Mcwaters, 2017).

Blok zincir teknolojisi kargoların durumunun gerçek zamanlı takip edilmesi, küresel tedarik zincirinde görünürlüğünün artırılması ve gümrük işlemlerinin süresinin azaltılması dahil olmak üzere deniz taşımacılığı sırasında kayıt altına alınan evrakların dijitalleşmesi yoluyla verimliliği arttırmak için kademeli olarak deniz ticaretine uygulanmaya başlamıştır (Apte & Petrovsky, 2016).

Blok zincir merkezi olmayan, paylaşılan, şifrelenmiş bir depodur (Apte & Petrovsky, 2016) ve veri tabanının değiştirilmesi ya da bozulmasından etkilenmez, tüm zincirin kopyalarını tutar. Bu sayede işbirliğine dayalı ticaretin temelini oluşturarak lisans sahiplerine güvenilir veriler ile

gerçek zamanlı erişimini sağlar (Wright & De Filippi, 2015). Blok zincir uygulamaları yalnızca denizcilik firmalarının dijitalleşme çabasına destek olmakla kalmaz aynı zamanda nakliye maliyetini düşürmek ve küresel ticaret beklentilerini şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır (X. Li et al., 2020). Denizyolu taşımacılığı yapan firmaların ve paydaşlarının bilgiye eş zamanlı erişmelerini ve gerçek zamanlı optimizasyonu mümkün kılarak karar verme sürecinin hızlı ve denetime tabii olmasını sağlayarak taşımacılık boyunca güveni arttırmaktadır (Hackius & Petersen, 2017).

Günümüzde geçerli olan son sanayi devrimi endüstri 4.0'ın getirdiği yenilikler denizcilik endüstrisinin geleceğini de şekillendirmektedir. Mevcut yenilikler ile gerçekleşen hızlı teknolojik gelişmeler yaşanmakta ve bu gelişmeler şirketlerin daha dinamik, teknolojik gelişmeleri hızla özümseyip uygulayabilen, yetkili ve istekli iş gücü aramaya sevk etmektedir.

Teknoloji dijital bir platformun omurgasını oluştururken, kurumsal çerçeve ve mevcut insan sermayesi başarısını sağlamak için çok önemlidir. Başarılı bir dijital platformun tüm paydaşlarının çıkarlarına hizmet etmesi ve güvenilmesi gerekir. Ayrıca, ülke çapında altyapı hizmetlerinin yürütülmesinin yanı sıra süreç düzeyindeki kesintilere karşı da güvenli ve dirençli olması gerekir. Buna ek olarak, platformun tanıtılması ve sürdürülmesi, entegre bir sistemi açık, şeffaf ve istişari bir şekilde geliştirmek ve işletmekle görevlendirilmiş güvenilir, tarafsız ve yetenekli bir kuruluş gerektiren yeterli insan sermayesi gerektirir.

Denizcilik, limanlar, gümrükleme ve ulaştırma süreçlerini dijitalleştirmek için değişim yönetimi sürecini yönlendirmek için üst düzey bir değişimin taahhüt edilmesi, başlangıç noktası olarak kabul edilmektedir. Kısa ve orta vadede çok halklı ve çok özel paydaşlı ortamdaki olası çıkar çatışmaları ve sorunları ele alınmalı ve küresel düzeye uygun bir yasal temel oluşturma ihtiyacı yaratılmalıdır.

LİTERATÜR TARAMASI

Dijitalleşme denizcilik endüstrisi için yeni bir kavram olarak algılansa da konu hakkında çeşitli yıllarda yapılan çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

(Sanchez-Gonzalez et al., 2019) hazırlamış olduğu “*Deniz Taşımacılığının Dijitalleşmesine Doğru mu?*” isimli çalışmada dijital teknolojiler tanımlanmıştır. Bunlar; otonom araçlar, robotlar, yapay zekâ, büyük veri, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve karma gerçeklik,

nesnelerin interneti, bulut ve uç bilişim, dijital güvenlik ve 3D yazıcılarıdır. Bu teknolojiler kullanılarak gemi inşa, denizyolu nakliye taşımacılığı ve limanlar için sağladığı avantajlardan bahsetmiştir.

(Babica et al., 2020), konferans tutanaklarının birleştirilip kitap olarak basıldığı “*Denizcilik Endüstrisinde Dijitalleşme: Beklentiler ve Tuzaklar*” isimli makalede sektörün kalıcı kültürü ve dijitalleşmeyi benimsemek için denizciliğin aşılması gereken engellerin neler olduğu ve dijital beklentilerin edinilmesi aşamaları detaylandırılmış ayrıca denizcilik endüstrisindeki dijital teknoloji uygulama yöntemlerine genel bir bakış sağlamakta, bunlara eşlik eden zorluk alanlarını tartışmakta ve bunun üstesinden gelinmesi için eğilimleri sunmaktadır.

(Sullivan et al., 2020) tarafından hazırlanan “*Denizcilik 4.0- Gemi Geliştirme için Dijitalleşme ve İleri İmalatta Fırsatlar*” adlı çalışmada denizcilikte dijitalleşme ile yeni bir devrim yaşanması ve bunun sonucu olarak ortaya çıkan denizcilik 4.0 kavramına değinilerek kullanılan sensör ve nesnelerin interneti teknolojik gelişmelerinin sonucunda katma değerli gemiler geliştirmeyi hedeflenmiş ve denizcilik 4.0 kavramını anlamak için bir yaklaşım sunmuşlardır.

(Kapidani et al., 2020), Arnavutluk, Bosna Hersek, Karadağ ve Sırbistan’da gelişmekte olan çeşitli denizcilik firmalarının dijitalleşme düzeylerini belirlemişlerdir. Bilgi işlem teknolojilerinin çözümlenmesi, tasarımı, uygulanması, benimsenmesi ve inovasyonun başarısına odaklanarak kullanıcı ihtiyaçlarını anlamak ve zayıf noktaları belirlemek için AB dışı ve AB ülkelerindeki seçilmiş denizcilik idaresi ve ticari kuruluşlarda teknolojik çözümlerinin kullanımındaki rasyonalite düzeyini incelemişlerdir.

(Ahokas et al., 2017), “*Limanlarda Siber Güvenlik: Kavramsal Bir Yaklaşım*” isimli çalışma dijitalleşmeyle birlikte artan siber saldırı kavramını detaylı açıklamış ve limanlarda siber tehditlere hazırlıklı olma ve düzenlemeyi yetersiz gördüklerinden, limanlarda siber güvenliğin nasıl algılandığını ortaya çıkarmış, sorunun artan farkındalığına bakılmaksızın, limanlardaki siber tehditleri azaltmak için daha çok çalışma yapılması gerektiğinden söz etmişlerdir. ISPS veya ISM gibi limanlarda güvenlik ve emniyet için oluşturulan sözleşmelerde siber güvenlik kavramına ilişkin maddeler olmadığını ortaya koymuştur.

(BHALODI, 2019), “*Denizcilik Sektöründe Dijitalleşme*” isimli çalışmada denizcilik operasyonlarının birkaç değişiklik dışında hala geleneksel yöntemler kullanılarak yapıldığına değinmiş, konşimentoların hala kâğıt olarak basıldığı ve gümrük izinlerinin alınabilmesi için

memurlarının gemiye gitmek zorunda olduğuna değinmiştir. Dijital değışikliklerin aniden olduğuna değinerek kabullenilmesinin zaman ve maliyetli olacağından söz etmiş, uygulamaların kullanımının avantajları ve dezavantajları tartışılmıştır. Optimizasyon ve şeffaflığa odaklanan araştırmalara karşın yatırım ve uygulama maliyetlerine değinmiştir.

(Kuhlmann & Klumpp, 2017), “*Lojistik Süreçlerin Dijitalleşmesi ve İnsan Perspektifi*” dijitalleşmenin artan sonuçlarının analizini ortaya koymuş ve yenilikçi yöntem ve yaklaşımların gerekliliğinden söz etmiştir. Risk değerlendirmesi standartlarına uygun olarak dijitalleşme sonucundan artan riskler için alınması gereken önlemlere değinmiştir. Nitelikli personel seçimi için önerilerde bulunmuştur.

(Fruth & Teuteberg, 2017), “*Deniz lojistiğinde dijitalleşme — Neler var ve eksik olan nedir?*” isimli çalışmaya göre denizyolu konteyner trafiğinin artması ile birlikte filonun da istikrarlı şekilde büyümesi önemli teknik sorunları da ortaya çıkarmaktadır. Denizcilikte dijitalleşmenin verimlilik, güvenlik ve enerji tasarrufu gibi avantajlarının yanı sıra verileri kötüye kullanma ve siber tehdit gibi dezavantajları da beraberinde getirmekte olduğuna değinmiştir. Bu makale ile deniz lojistiğinde dijitalleşmenin mevcut durumuna genel bir bakış sağlamakta, mevcut sorun alanlarını tartışmakta ve iyileştirme potansiyeli göstermektedir.

(Gruchmann et al., 2020), “*Deniz Taşımacılığı Lojistiğinde 4PL Dijital İş Modelleri: FreightHub Örneği*” isimli çalışmada pazara dahil olan dijital rakiplerini tanımlamıştır. FreightHub’ın taşıma organizatörlüğünün dijitalleşmesi için bir platform kullanmasından söz ederek bu durumun 3. Parti lojistik hizmet sağlayıcıları ile 4. Parti lojistik hizmet sağlayıcılarının iş modelinin detaylı açıklanması ile genişletilmiş yeni bir dijital çerçeve sunmaktadır.

(Agatić & Kolanović, 2020), “*Dijital Teknolojileri Uygulayarak Liman Hizmet Kalitesini İyileştirmek*” isimli çalışmada dijital teknolojilerin uygulanmasının liman perspektifinden değerlendirilmesine değinmiştir. Bu çalışmada amaç, limanlarda uygulanan dijital teknolojilerin analizine dayalı olarak liman hizmet kalitesini iyileştirmek için kalite faktörlerini ve fırsatları tanımlamak olmuştur.

(Sullivan et al., 2021), “*Denizcilik 4.0’ı Tanımlamak: Deniz Taşıtlarının Dijitalleşmesini Desteklemek için İlkeleri, Unsurları ve Özellikleri Uzlaştırmak*” çalışmasında dijital teknolojilerin dahil edilmesiyle çok çeşitli faydalar elde edilmiş olsa da, henüz tespit edilmesi

ve ele alınması gereken sorunlar olduğunu ve bu makalede ele alınan Denizcilik 4.0'ın tanımı, denizcilik sistemleri için yeni bir paradigmayı temsil eden yönleri, unsurları ve özellikleri hakkında konuşmak için bir temel sağlamaktadır.

(Yuan, 2019), “*Deniz Taşımacılığında Belgelerin Dijitalleşmesi*” isimli doktora tezi çalışmasında doktrinsel yöntemi ve karşılaştırmalı hukukun işlevsel yöntemini kullanarak, günümüzde bir elektronik hukuk manzarası çizmekte ve uluslararası kamu mevzuatının etkisini incelemektedir. Çalışmasında, branşlardaki aktörlerin, uyumlu tüzükler getirerek elektronik belgelerin kullanımına yönelik uygulanabilir standartlar geliştirdiklerini göstermektedir. Bu özel aktörler ve iç tüzükleri arasındaki etkileşimler, küresel alanda yasal birleşme ve hukukun kendi kendini geliştirmesi için bir olanak sağladığını ve sonuçlardan yola çıkarak, deniz ulaştırma belgelerinin dijitalleştirilmesi için yasal birliğin sağlanması için bir alternatif olarak özel bir düzenleyici sistem önermiştir.

(Bauk et al., 2017), “*Bazı Deniz İşletmeciliği Organizasyonlarında Akıllı BİT Kullanımı ile ilgili: Bir Pilot Çalışma*” adlı tezde denizcilik firmalarının bilgi iletişim kaynaklarının ne ölçüde akıllıca kullanıldıklarını inceleyerek e-Navigasyon, bulut teknoloji ve e-denizcilik yazılımlarını benimsemeye ve rutinleştirmeye hazır olup olmadıklarını kontrol etmişlerdir. Uyguladıkları firmaların akıllı çözümler kullanmaya ve güncel bağlamda önemli ölçüde bunları kullanmaya yatkın olmadıkları sonucuna varmıştır.

(BALKAN, 2019), “*Denizcilik 4.0 ve Denizcilik Sektörünün Beklentileri*” isimli çalışmasında endüstri 4.0'ın denizcilik sektörü üzerindeki etkilerini günümüz yüksek teknoloji sanayi 4.0'ın tarihsel gelişimi ve kavramsal çerçevesi ve denizcilik sektöründeki beklentilerini ilgili literatür ışığında açıklayarak ortaya çıkarmıştır. Dünya çapındaki tüm denizcilik uygulamaları ve bunların tüm alanlara yansımalarını da çalışmasında belirtmiştir. Denizcilik Sektörünün Endüstri 4.0 süreçlerini de içeren mevcut durumunu belirlemek için nitel betimsel analiz yöntemi uygulanmıştır. Bu çalışmanın bulguları, denizcilikle ilgili kuruluşların geleceğin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yeniden şekillendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

(Goulielmos, 2020), “*Gemi ve Denizcilik Şirketlerinin Yönetiminde Dijital Yol: Önünüzde Ne Var?*” isimli çalışmada dünya hızla dördüncü sanayi devrimine ve 5G'ye doğru ilerlerken, özellikle Yunanistan'da, AB ile birlikte dijital yönetim açısından geride kalan uluslararası denizcilik sektörünün durumunu analiz etmiştir. Sadece maliyetleri düşürme yolu değil aynı

zamanda yüksek kazanç elde etmenin bir yolu olduğunu ve korsanlık faaliyetlerinin önceden tespit edilebilirliği ile güvenliği arttırdığı sonucuna varmıştır.

(Parham & Tamminga, 2018), “*Lojistik Sektörünün Dördüncü Sanayi Devrimine Uyumu: İnsan Kaynakları Yönetiminin Rolü*” Endüstri 4.0'da lojistik sektöründeki işgücü dönüşümü olgusunu açıklamak için Grounded Theory kullanan nitel bir yaklaşım izlemiştir. Ayrıca, bu sürecin basitleştirilmesinde insan kaynakları yönetiminin rolünü açıklamak için bir literatür taraması yapılmış olup dijital dönüşümün işgücü üzerindeki etkisi konusunda yeterli farkındalık eksikliği olduğunu ortaya koymuştur. Mevcut araştırma ile, farklı paydaşlar için mevcut ve gelecekteki işgücünün yaklaşan değişikliklere nasıl hazırlanacağına dair öneriler sunmuştur.

(Ellingsen & Aasland, 2019), “*Denizcilik Endüstrisinin Dijitalleştirilmesi: Teknoloji Edinimine İlişkin Bir Vaka Çalışması ve Gelişmiş Üretim Teknolojisinin Etkinleştirilmesi*” Teknoloji edinimine yönelik teknolojiyi ve stratejileri etkinleştirmeye ilişkin bir vaka çalışmasını bildirmişlerdir. Teknolojiyi etkinleştirmek için farklı edinim senaryolarını keşfederek gelişmiş üretim konusundaki literatüre katkıda bulunmuşlardır.

(Karagöz, 2020), “*Lojistik 4.0 Uygulamaları ve Lojistik Firmalarının Bakış Açısı*” lojistik sektöründe faal olan firmaların dijitalleşmeyi benimsemesi ve uygulaması üzerine çalışmalar gerçekleştirmiş olup dijitalleşmenin SWOT analizi ile güçlü, zayıf, fırsat ve tehdit içeren yönlerine açıklık getirmişlerdir. Sonuç olarak dijital uygulamaların kullanımının giderek artacağı yorumunu getirmiştir.

(Inkinen et al., 2019), “*Açık Veri ile Limanlarda Dijitalleşme: Zorluklar, Fırsatlar ve Entegrasyon*” çalışmasında dijital veri ile dijital teknolojiler arasındaki farklara değinmiştir. Açık verilerin bir sonucu olarak kısıtlanmış iş bilgilerinin gizliliğini koruması ve tehlikeye atılmaması konusuna değinerek ulusal düzeyde benimsenecek ortak yönergelerin hazırlanmasının faydalı olacağına dikkat çekmiştir.



2. GENEL KISIMLAR

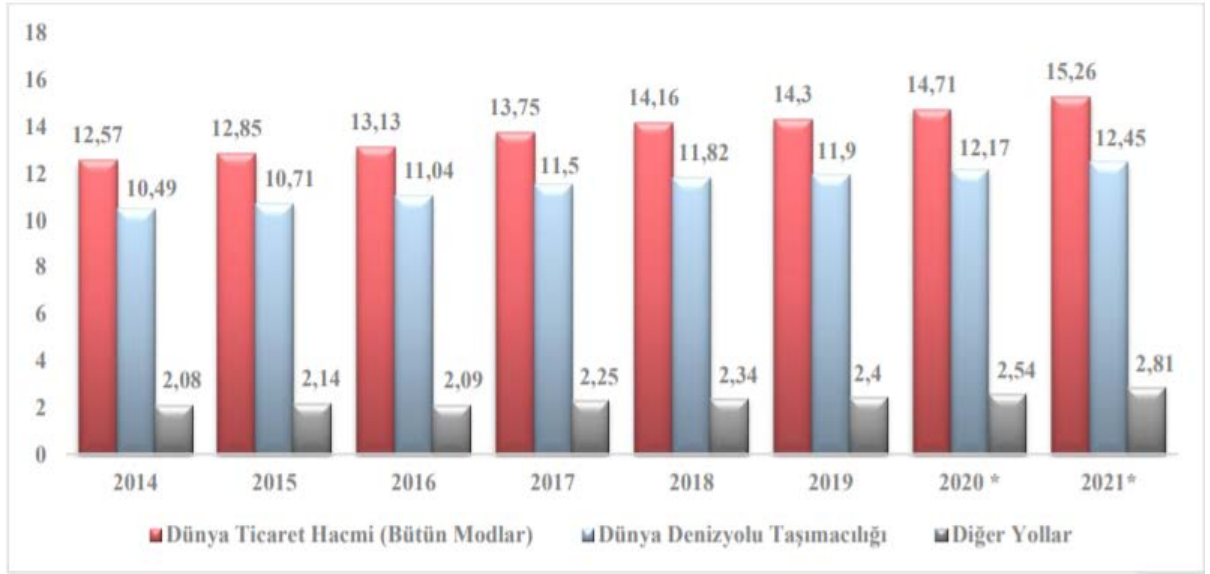
2.1.DENİZCİLİK SEKTÖRÜNE GENEL BAKIŞ

Denizcilik sektörü, ekonomik kalkınmanın kalitesini yansıtan bir göstergedir (Jianyue et al., 2020). Aynı zamanda denizcilik sektörü yapısının iyileştirilmesi, deniz ekonomisinin gelişiminin hızlanması ve uluslararası rekabet gücünün artırılmasında da önemli bir faktördür. Her gün binlerce gemi bir ülkeden diğerine büyük miktarlarda kargo taşımak için denizlere açılmaktadır. Deniz taşımacılığı çok sayıda yükü tek seferde taşıma kapasitesine sahip olduğu için birim taşımacılık maliyetleri düşürmekte ve bu yüzden sıkça tercih edilen taşıma yolu olmuştur. Gelişmiş bir denizyolu taşımacılığı hizmeti, dünyanın her yerinden ürünlerin herhangi bir ülkede düşük maliyetli hizmetlerle tedarik edilmesini sağlarken, herhangi bir ülke de kendi ürünlerinin ülkesini dünyanın dört bir yanına gönderebilmektedir (Hoffman & Kumar, 2013).

2.1.1. KÜRESEL DENİZ TİCARETİNE GENEL BAKIŞ

Uluslararası ticarete dahil olmak, dünya ekonomisiyle ilgili kalabilmek için ülkeler açısından oldukça önemlidir. Ticarete katılarak, daha az gelişmiş ülkeler, aksi takdirde kendi ülkelerinde üretemeyecekleri mallara erişim elde ederler. Malların ticareti sırasında lojistik maliyetleri göz önünde bulundurularak zaman, uzaklık gibi faktörlere bağlı olarak en uygun taşımacılık modu tercih edilmektedir. Küresel dünya ticaretin %71'i okyanustan oluşan bir gezegen için 2020 yılı Deniz Ticaret Odası sektör raporuna göre %83'ü denizyolu ile gerçekleşmektedir (DTO, 2020).

Dünya ekonomisi ve ticaretindeki yavaşlama nedeniyle uluslararası deniz ticaretindeki büyüme 2017 'de %84 olan seviyeden 2020 itibariyle %83'e gerilemiştir (DTO, 2020). Politika belirsizlikleri ve küresel ticari gerilimler örneğin ; Japonya ile Kore arasında yaşanan ticari anlaşmazlıklar, ABD'nin Avrupa mallarına daha fazla gümrük vergileri koymayı düşündüğü haberleri deniz ticareti üzerinde 2019 yılı için olumsuz etkiler bırakmıştır (UNCTAD, 2019).



Şekil 1: Taşımacılık türlerine göre ticari göstergeler (milyar-ton)

(DTO, 2020)

Şekil 1 'de verilen veriler ışığında ilk beklentiler 2020'nin ekonomi ve ticarete ılımlı iyileşmeler getireceği yönündeyken, COVID tarafından tetiklenen benzeri görülmemiş küresel sağlık ve ekonomik kriz ciddi şekilde etkilenmiştir. İyileşme konusundaki tartışmalar gelişmeye devam ettikçe, COVID-19 salgınının neden olduğu aksaklıkların taşımacılık ve ticaret üzerinde kalıcı bir etkisi olacağı beklenmektedir. Ticari politika gerilimleri, yaşanan ekonomik ve sosyal huzursuzluklar ve yaptırımlar dünya ekonomisi ve ticaretindeki yavaşlamayı hızlandırarak uluslararası deniz ticaretindeki büyüme 2019 yılında bir önceki yıla kıyasla durmuştur. Denizyolu ile taşınan malların miktarı ve cinsi aşağıdaki şekilde belirtildiği gibi 2021 yılı mart ayı itibariyle sırasıyla en fazla dökme yük, ham petrol, konteyner, demir cevheri ve kömürdür.

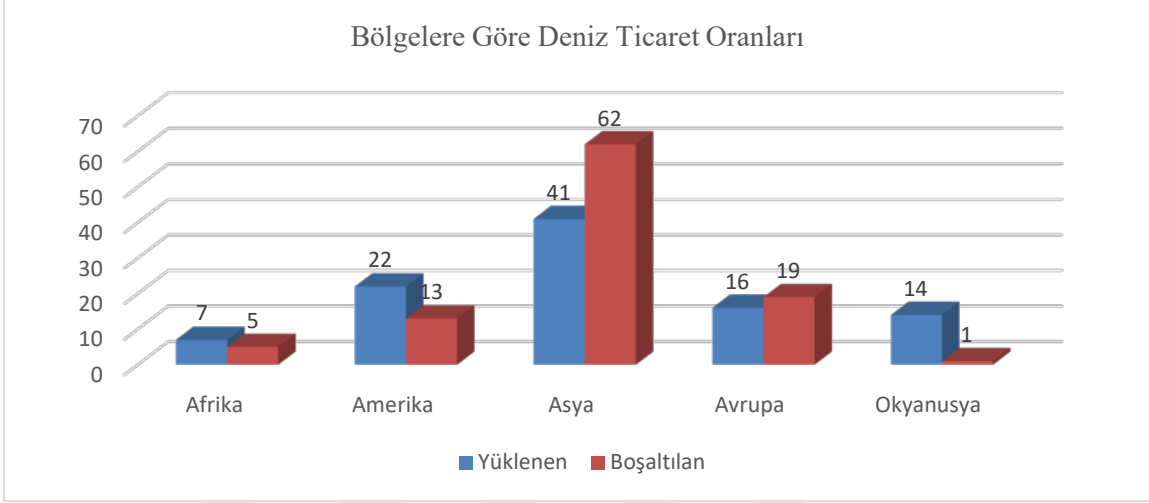
Tablo 1: Denizyolu ile taşınan yüklerin miktarı (milyon ton) (UNCTAD, 2020b)

YÜK CİNSİ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021*
Demir Cevheri	1.340	1.364	1.418	1.473	1.477	1.457	1.489	1.507
Kömür	1.217	1.138	1.141	1.202	1.263	1.290	1.302	1.311
Tahıl	409	430	450	476	475	478	489	504
Dökme Yük	1.848	1.892	1.881	1.939	2.014	2.046	2.088	2.144
Ham Petrol	1.785	1.858	1.938	2.004	2.014	1.999	2.027	2.064
Petrol Ürünleri	935	1.002	1.048	1.061	1.074	1.032	1.064	1.083
Gaz	317	329	357	383	416	459	489	509
Kimyasal	267	278	283	305	323	331	344	359
Konteyner	1.557	1.592	1.669	1.768	1.844	1.882	1.930	2.001
Kuru Yük	810	830	855	888	914	928	943	965
TOPLAM	10.485	10.713	11.040	11.499	11.814	11.902	12.165	12.447

Deniz Ticaret Odası 2020 Sektör Raporu'ndan alınan veriler ışığında 2015- 2020 yılları arasında dünyada denizyolu ile taşınan yüklerin miktarındaki en çok artış %48,63 ile birinci sırada gaz, %23,74 ile ikinci sırada kimyasal ve %21,23 ile üçüncü sırada konteyner olmuştur. Kanada, Avustralya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde artan arz sayesinde sıvılaştırılmış petrol gazı ticareti sadece 2019 yılı içerisinde %11,9 artmıştır (UNCTAD, 2020a).

2019 yılında ihraç edilmek üzere yüklenen malların %41'i Asya kıtasından sağlanırken ithal edilmek üzere boşaltılan ürünlerin %62'si aynı bölgeden teslim alınmıştır. Asya bölge içi ticareti teşvik ederek küresel üretim ve ticaret ağlarına daha fazla entegrasyondan yararlanmış

ve bu sayede küresel deniz ticareti hacimlerinin yüzde 50'sinden fazlasını bir araya getiren bir denizcilik merkezi haline gelmiştir (UNCTAD, 2020b).



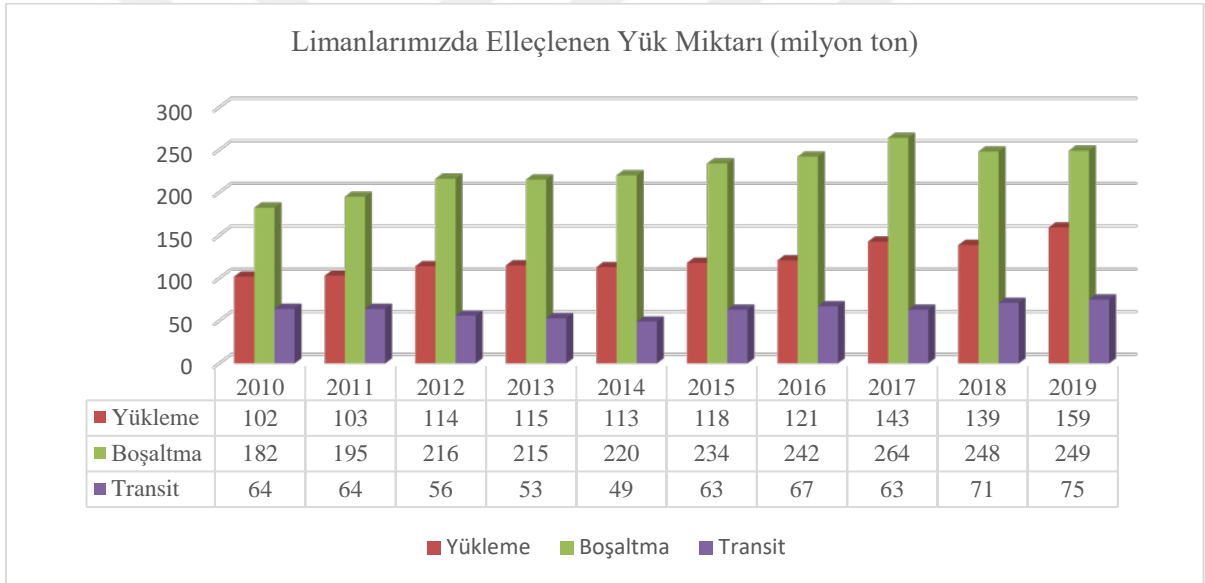
Şekil 2: 2019 yılında taşınan yüklenen ve boşaltılan malların bölgesel olarak yüzdelik dağılımları (UNCTAD, 2020b)

2020 yılı itibariyle toplam dünya deniz ticaret filosu 100 GT ve üzeri gemiler baz alındığında 2,1 milyar ton DWT ve küresel liman konteyner trafiği 811 milyon TEU'ya ulaşmıştır. Ocak 2020 'den önceki son 1 yılda küresel deniz ticaret filosu dwt cinsinden %4,1 büyüyerek 2014'ten bu yana en yüksek büyümeyi göstermiştir (UNCTAD, 2020b). En yüksek büyümeyi sağlayan pazar segmenti ise 2019-2020 yılı arasında %6,5 büyüme gösteren gaz taşıyan gemiler olmuştur. İkinci sırada 2019- 2020 yılları arasında büyüme gösteren 100 GT ve üzeri petrol gemileri %5,8 üçüncü sırada ise %3,9 büyüme hacmi ile kuru yük gemileri büyüme göstermiştir (UNCTAD, 2020b).

Tonaj olarak küresel gemi inşaatının %93 Çin, Kore ve Japonya'da gerçekleşirken geri dönüşümün ise %83'ü Bangladeş ve Hindistan, %9'unu ise Türkiye oluşturmaktadır. Ocak 2020 itibariyle gemi sahibi olan ülkeler içinde sırasıyla %18 pazar payı ile Yunanistan, %11 ile Japonya, %11 Çin, %7 Singapur oluşturmaktadır (UNCTAD, 2020b).

2.1.2. TÜRKİYE’NİN KÜRESEL DENİZ TİCARETİNDEKİ DURUMUNA GENEL BAKIŞ

Türkiye 2019 yılı itibariyle ticaretinin %88’ünü deniz yolu taşımacılığı aracılığı ile sağlamıştır (UAB, 2020). 8333 km kıyı şeridine sahip, jeostratejik ve jeopolitik konumu sayesinde kuzey-güney ve doğu-batı arasında önemi bir ticaret güzergahı olması ve bu durumun limanlarına aktarma/transit yüklerini çekme özelliği kazandırmakta ve ülke genelinde ticaretinin önemli bir payını deniz yolu vasıtasıyla yapmasına olanak sağlamaktadır. Gerçekleştirilen bu ticaretin hacim olarak 2019 yılı içerisinde %79 ihracat, %95 ise ithalat ürünlerini oluşturmaktadır (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2019). Toplam ihracat ürünlerinin %11’i Türk Bayraklı, %89’u ise yabancı bayraklı gemiler ile gerçekleşmiştir (DTO, 2020).



Şekil 3: 2010 – 2019 yılları arasında limanlarımızda elleçlenen yüklerin miktarları (TÜİK, 2019)

2019 yılı deniz ticaret istatistikleri baz alınarak dış ticarete en fazla ithal edilen ürün yaklaşık 2,5 milyon ton ile ham petrol iken ikinci sırada yaklaşık 2 milyon ton ile hurda demir ve üçüncü sırada 1,95 milyon ton taş kömürü iken denizyolu vasıtasıyla en çok ihraç edilen ürün klinker adı verilen çimento benzeri ürün olmuş ve taşınan yüklerin %7,1’i ise Türk Bayraklı gemiler tarafından taşınmıştır (Avcı, 2021). 2019 yılında deniz yolu ile en çok ihracat yaptığımız ülke ve sektör cinsi İtalya-otomotiv sektörü iken en çok ithalat yaptığımız ülke ise Rusya Federasyonu olmuştur (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2019).

Sahibi Türk olan 1000 gt ve üzeri gemiler 2019 yılı içinde toplam 1484 adet, Türk bayrağı çekmiş olan gemiler ise 2019 yılı itibariyle 457 adet olup ortalama gemi yaşı 23'tür. (UAB, 2021). Paris Mutabakatı kapsamında Türk bayraklı gemiler 2008 yılında gri listeden beyaz listeye çıkmıştır ve bu durum Türk bayraklı gemiler ticari olarak avantaj elde etmesine yardımcı olmaktadır. (Avcı, 2021).

2.2.DENİZCİLİK SEKTÖRÜNDEKİ FİRMALARIN GENEL YAPISI

Denizcilik sektörü birçok paydaşın emekleri ile yürütülen bir sektör olup çeşitli başlıklar altında hizmet veren kuruluşlar aşağıda tanımlanmıştır.

2.2.1. Armatör

MLC 2006 sözleşmesine göre armatör geminin sahibi veya işletmecisi, acentesi ya da kiracısı gibi geminin işletilmesinin sorumluluğunu üstlenmiş ve bu sorumluluğu üstlenmeyi devralmış kişi, kurum ya da kuruluştur (Maritime Labour Convention, 2014). Armatörler Türk Ticaret Kanunu madde 1061'deki tanımına göre ise "*gemisini menfaat sağlamak amacıyla suda kullanan gemi malikine denir*" olarak belirtilmiştir (Türk Ticaret Kanunu, 2012).

2.2.2. Gemi Acentesi

Türk Ticaret Kanunu madde 102'de tanımına göre "*Ticari mümessil, ticari vekil, satış memuru veya işletmenin çalışanı gibi işletmeye bağlı bir hukuki konuma sahip olmaksızın, bir sözleşmeye dayanarak, belirli bir yer veya bölge içinde sürekli olarak ticari bir işletmeyi ilgilendiren sözleşmelerde aracılık etmeyi veya bunları o tacir adına yapmayı meslek edinen kimseye acente*" denir (Türk Ticaret Kanunu, 2012).

Gemi acenteleri etkili hizmet yönetimi açısından deniz taşımacılığında önem arz eden kuruluşlardan biridir. Pazarlama ve satış, rezervasyon, konteyner teslimi, bağlantılı karayolu taşımacılığı, liman hizmetleri, manifesto, konşimento ve fatura gibi gerekli belgelerin hazırlanması, konteyner takibi ve müşteri hizmetleri ile ilgili hizmetler sunmaktadır (DEVECİ, 2002). Bu araçlar ekonomik, etkin, emniyetli, güvenli ve kaliteli lojistik hizmetlerinin sağlanmasından sorumludur. Artan rekabet baskısı nedeniyle temel işlere odaklanma amacıyla denizcilik sektöründe acentelerin önemi artmıştır (GİDENER ÖZAYDIN, 2016).

2.2.3. Gemi Brokerleri

Hukuki kelime anlamı olarak aracı veya simsar olarak tercüme edilen gemi brokerleri, iki taraf arasında bağlantı görevi gören ve aralarında bir anlaşma yapılmasına yardımcı olan hukuki yetkili kişi olarak tanımlanmaktadır (Corres, 2012). Gemi komisyoncuları, gemi sahipleri ve gemiyi işletmek için kiralayanlar arasında bir aracı olarak çalışmaktadır.

Gemi alım satım komisyoncusu, gemi komisyoncusu ve kiracı komisyoncusu olarak sınıflandırılrsa da yetki alanlarına göre rekabete dayalı (competitive) komisyoncu, yarı yetkili (semi- exclusive) komisyoncu ve tek yetkili (exclusive) komisyoncu olmak üzere 3 gruba ayrılır (ŞENDUR, 2015).Gemi komisyoncuları hangi yetki alanına sahip olursa olsun birincil rolü kargolar için gemi bulmak ya da gemiler için kargo bulmaktır (Chatzis, 2010). Ancak günümüzde gemi komisyoncuların rolleri şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

- Gemiler için kargo bulmak
- Kargo için gemi bulmak
- Taraflar için bilgi kaynağı rolünü üstlenmek
- Anlaşmazlık çözücü
- Pazar eğilimlerini takip ederek gemi kiralayanlara ya da gemi sahiplerine danışmanlık hizmeti sunmak (Prasad, 2017).

Gemi komisyoncuları vermiş oldukları hizmet karşılığında kararlaştırılan fiyatı ya da navlun üzerinden belirli bir yüzde oranı ile komisyonunu alır. Gemi komisyoncuları esas olarak gemi ya da yük arama ve eşleştirmeyi hızlandırmak, uygun talep / teklif fiyatları elde etmek ve anlaşmalarda uzman olarak işlev görür ve bu sayede piyasa verimliliğinin artmasına katkıda bulunur (Strandenes, 2000).

2.2.4. Freight Forwarder (Nakliye Komisyonculuğu)

Nakliye komisyonculuğu hava, deniz, demir, kara, boru ya da kombine taşımacılık türlerinde ithalatçı ya da ihracatçı adına dağıtım, depolama, sevkiyat, navlun ücretlerinin müzakere edilmesi, ihtiyaca göre yüklerin konsolidasyonu, sigorta ve gümrük işlemleri gibi nakliye hizmetlerini sunan ticari işletmelerdir. Dokümantasyon işlemlerini, düzenlemeleri, nakliye maliyetleri ve bankacılık işlemleri uygulamaları konusunda uzmanlaşmış firmalardır ve bu şekilde ihracat ya da ithalat süreçlerini koordine ederler.

Nakliye komisyon firmalarının sunduğu hizmetler genellikle aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Tedarikçi fabrikası ya da deposu gibi yerlerden ürünlerin liman ya da havalimanına nakliyesini organize etmek
- İhracat ya da ithalat için belge, lisans ve tüm gerekli evrakları hazırlamak
- Taşıma için kargo pazarlıkları, rezervasyon ve yüklenme hizmetlerini organize etmek
- Sigorta işlemlerini yürütmek
- Yüke paketlenme, ilaçlama ya da paletleme hizmetlerini yürütmek
- Sevkiyat öncesi ya da sonrası için depolama hizmeti sunmak
- Malların nihai varış noktasına teslim etmek
- Parsiyel yüklenen ürünler için konteynerde konsolidasyon işlemlerini gerçekleştirmek
- Stok yönetimini sağlamak
- Müşteri ilişkilerini yönetmek
- Vergi mevzuat işlemlerini yürütmek (Tusevska, 2015).

2.2.5. Liman İşletmeleri

Denizyolu taşımacılığının önemli bir bileşeni olan liman, günümüz ticaretinin vazgeçilmez bir halkasıdır. Limanlar; gemileri dalga, akıntı gibi çevresel etkilerden koruyabilen, gemilerin yanaşıp bağlandığı, gemiden rıhtıma ya da rıhtımdan gemiye yük veya yolcu transferi sağlayan yapılardır. Hem bölgesel hem ulusal hem de endüstriyel aktiviteleri arttıran yerlerdir. Limanlar buldukları yerlerde ekonomik işlevleri arttırarak ticareti geliştirip, iş istihdamını arttırır ve endüstriyellemeye olanak sunar (CULLINANE et al., 2004).

Limanlar çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir: (ÇEVİK & YÜKSEL, 2006)

Coğrafi konumuna göre limanlar;

- Deniz limanları
- Nehir limanları
- Ada limanları
- Göl limanları

Faaliyet durumlarına göre limanlar;

- Ulusal limanlar

- Uluslararası limanlar
- Bölgesel limanlar
- Kabotaj sefer yapan yerel limanlar

Taşıdıkları yüklere göre limanlar;

- Genel amaçlı liman
- Dökme yük limanları
- Ro- ro limanları
- Konteyner limanları
- Balıkçı limanları
- Yat limanları
- Kuru yük limanları

Sahiplik durumuna göre limanlar;

- Devlet sahipli limanlar
- Özel sahipli limanlar
- Devlet – özel ortak limanlar

Verilen hizmete göre limanlar;

- Ana limanlar
- Uğrak limanlar
- Besleme limanları
- Aktarma limanları

2.2.6. Stevador Firmaları

Uygun teknikleri kullanılarak taşınan malların gemilere yüklenmesi, boşaltılması ya da istiflenmesi için iş gücü ihtiyacını karşılayan firmalardır. Limanda gerçekleştirilen bu işlemler organizasyon yoğun işlemler olup bu işlemler için stevadorlar yük kontrolleri, sayımı ve istiflenmesi işlemlerini gerçekleştirir (Yorulmaz, 2009).

2.2.7. Gemi Klas Kuruluşları

Gemi klas kuruluşları ticari denizcilik endüstrisine özgü bir kurum olup gemi güvenliği ve kaliteli taşımacılık için belirli standartları teşvik eden kuruluşlardır (Goh & Yip, 2014). Gemilerin ve açık deniz yapılarının inşası ve işletilmesi için teknik standartları oluşturan ve bunları sürdüren bağımsız kuruluşlardır. Klas kuruluşları geminin inşa sürecinden itibaren ilgili standartlara uygun olduğunu onaylar ve uygunluğun geçerliliğini koruması için düzenli olarak sürveyler gerçekleştirmektedir. Gemi sahibinin gemiyi tescil ettirebilmesi ve deniz sigortası yaptırabilmesi için önerilen gemi sicili tarafından tanınan bir klas sertifikası gereklidir (Silos et al., 2013). Uluslararası Klas Kuruluşları Birliği'ne göre şu an dünyada 50'den fazla klas kuruluşu gemilerin sertifikasyon işlemleri için varlığını sürdürmektedir (IACS, 2020).

2.2.8. Denizcilik Sigorta Kuruluşları

Deniz sigortası, malların deniz yoluyla taşınmasıyla ilgili risklerin yanı sıra genellikle gemi ve işletmesi için geçerlidir ve üç temel tipten oluşur:

- Tekne ve Makine Sigortası (H&M): Her tür gemi sahiplerine deniz yolu taşınması sırasında mülklerinin kaybolması veya da hasar görmesi durumunda koruma sağlar.
- Kargo sigortası (C&I): Malların denizyolu ile taşınmasından kaynaklanan risklere karşı koruma sağlar.
- Koruma ve tazminat sigortası (P&I): Yolcuların, mürettebatın, ve diğer kargo yükleyicilerinin ölüm ya da yaralanması durumunda; taşınan mallara ya da gemiye hasar verilmesi durumunda; iskele, rıhtım su altı kabloları vb limanlara verilen hasarlara karşı ve kirliliğin neden olduğu hasarlara karşı gemi sahibi ya da sahiplerini korumak maksatlı sigorta çeşididir (Mykoo, 2003).

2.3.DENİZYOLU TAŞIMA ESNASINDA VERİ AKIŞ SÜRECİ

Denizyolu taşımacılığında dijitalleşme süreçlerinden hangi alanlarda faydalanılabileceğini ön görmek için taşıma sürecine başlangıçtan bitişe kadar genel olarak bilgi paylaşımının incelenmesinde fayda vardır. Çünkü yüklerin hızlı teslimat talebinin yanı sıra taşımacılık süreci içerisindeki bilgi paylaşımının doğru, hızlı,

öngörülebilir ve güvenilir olması da firmaların verdikleri hizmet kalitesini arttırması açısından önem arz etmektedir.

Bilgi görünürlüğünün artması dijitalleşmenin avantajlarından birisidir. Data paylaşımının açık ve görünürlüğünün artması daha şeffaf ulaşım akışları oluşturmaya yardımcı olmaktadır. Tek bir paydaş, küresel bilgi sistemi yokluğunda taşımacılık faaliyetlerinin verimli şekilde gerçekleştirilebilmesi adına tüm bilgilere sahip değildir. Araştırmacıların denizyolu taşımacılığı süreci içerisinde fikir sahibi olması için şekil 4 bilgi paylaşım şeması sunulmuştur.



Şekil 4'te denizyolu taşımacılığı sırasında bilgi paylaşımının genel tablosuna baktığımızda süreç içerisindeki akışı; servis tercihi belirlenmesine müteakip yükün ihraç süreci başlangıcı olarak varsaydığımızda yük için rezervasyon oluşturmak ve ihracat evraklarının hazırlanması gerekir. Bu işlemler ihracatçı adına varsa aracı firmalar (freight forwarder vb.) tarafından gerçekleştirilir. Rezervasyon evrakları, ürünün menşei evrakları, varış noktasındaki kontrol evrakları, yük çeki listesi, ticari fatura ve gerekli ise tasdikli faturaların hazırlanması ve yüke uygun zamanda olan gemilerin takibini bu aracı firmalar gerçekleştirir. Aynı zamanda taşınan malların hasara uğraması durumunda zarar tazmini adına sigorta firmaları kargo bilgilerini, yükün özelliklerini, hasarlı ise hasar bilgileri gibi detayları forwarder firmalarından temin etmektedir. Sigorta firmaları gemi, mürettebat ve navlun bilgileri için ise taşıyıcı firma ile gümrük işlemleri yasal uygunluk süreçleri için gümrük komisyoncuları ile irtibatta bulunmak durumundadır.

Gemi acenteleri, rezervasyon kabullerini sağlayıp uygun gemiye yapılan rezervasyonu onaylayıp geminin kalkışına müteakip konşimentoları hazırlamaktadır. Varış terminalinde geminin varış zamanı, kargo bilgileri ve yükün durumu için acenteler ile terminal arasında bilgi alışverişi sağlanmalıdır.

Varış terminalinde geminin rıhtıma çekilmesi, yük ve gemi denetlenmesi, gümrüklü depoya yüklerin kabulü, yüke verilen serbest süre dahilinde saha içerisindeki konumu ve planlaması, rıhtım özelliklerine göre gemilerin bağlanacağı rıhtımların belirlenmesi, iş akış süreci içerisinde yüke atanması gereken ekipman bilgileri için hazırlıklar yapılır. Liman otoriteleri tarafından gemi kontrolleri gerçekleştirilir. İhtiyaç durumunda gümrük memurları tarafından gerekli muayene ve denetlemeler yapılır. Yükün teslimi gerekli organizasyonlar ithalatçı tarafından ya da ithalatçı aracı firması tarafından gerçekleştirilir.

Anlaşılabileceği üzere bilgi paylaşımı ve organizasyon yoğunluğu yüksek olan denizyolu taşımacılık süreci içerisinde büyük veriler üretildiği, verilerin anlamlı olması için işlenmesi, her paydaş için görünürlüğünün olması ve güvenle saklanması gerekliliği deniz taşımacılığının dijitalleşme ihtiyacını gözler önüne sermektedir. Denizyolu ticareti esnasında paydaşların gerçek zamanlı verilere ulaşması, ulaşım zincirinin görünürlüğünün artması ve güvenilir olması önem arz etmektedir.

2.4.DİJİTALLEŞME

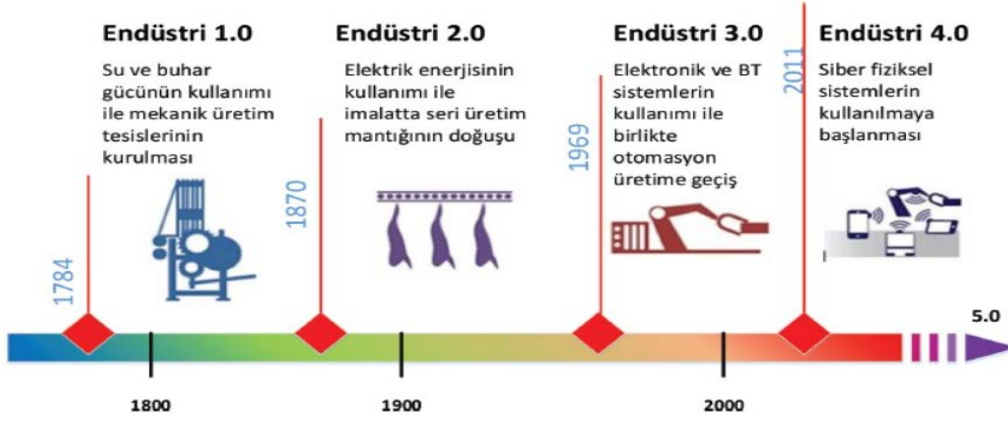
Günümüz iş dünyası kapsamlı internet bağlantısının bir sonucu olarak, tüm şirketlerden ve bireylerden daha hızlı hizmet, daha basit ve anlaşılabilir süreçler ve daha çok verimlilik ve üretkenlik beklemektedir. Değişimlerdeki hıza yetişemeyen şirketler rekabet gücünü kaybeder. Şirketler ve kuruluşlar dijitalleşme stratejilerini tasarlamaya başladıkça dijitalleşme kavramını da farklı perspektiflerden yorumlamaya başlamışlardır. Pek çok araştırmacı ve girişimci için dijitalleşme, bilgiyi matematiksel ve teknolojik özellikler ile işaretleyerek 0 ve 1 sayısal dizilere dönüştürme sürecidir (Vogelsang, 2010). Oxford İngilizce sözlüğünde dijitalleştirme kavramı “*analog verilerin dijital forma dönüştürülmesi*” şeklinde, dijitalleşme ise “*dijital veya bilgisayar teknolojisinin bir kuruluş, ülke, endüstri vb. tarafından benimsenmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması*” anlamına gelmektedir.

Dijitalleşme bir iş modelini değiştirmek bu sayede yeni gelir ve değer üretme fırsatları sağlamak için dijital teknolojilerin kullanılmasıdır, diğer bir deyişle dijital bir işletmeye geçiş sürecidir (Ng, 2012). Bilgi çağının ana temaları, bilgiyi dijitalleştirmek ve uygun şekilde kullanmaktır. Dijitalleşmiş veriler analog veriler ile karşılaştırıldığında herhangi bir kalite kaybı yaşanmaksızın kopyalanmalarına veya iletilmelerine olanak tanıyan ikili sayılar biçimindedir (Yuan, 2019). Farklı tanımlamalara rağmen dijitalleşmeyi sadece veri formlarının tek başına dönüştürülmesi olarak değil aynı zamanda dijital teknolojilerin benimsenmesinden kaynaklanan bir dizi kültürel ve ekonomik değişiklik olarak tasvir edilmektedir. Dijital dönüşümler rekabet tehdidi ve aynı zamanda yen bir pazar fırsatı yaratmaktadır. Bu nedenle işletmelerin sürdürülebilirlikleri için iş stratejilerini dijitalleşmeyle uyumlu hale getirmesi gerekmektedir.

Dijitalleşme teknolojisinin ilk kullanımı olan telgraf, sayısallaştırılmış bilginin kablolar aracılığı ile kısa sürede uzun mesafeler ile bilginin iletilmesini saptırmaktaydı. 150 yıllık gelişimden sonra telgraf kablo sistemi dünya çapında inşa edilerek bilginin hareket mesafesini arttırdı. Fakat kodlama ve kod çözme işlemleri manuel yapıldığı için sınırlı miktarda bilgi iletiliyor ve maliyeti nispeten yüksek kılıyordu. Bilgi aktarımının verimliliğinin artırılması ihtiyacı ile doğan bilgisayar ve internet kullanıcılar arasında büyük veri aktarımının hızlı olması

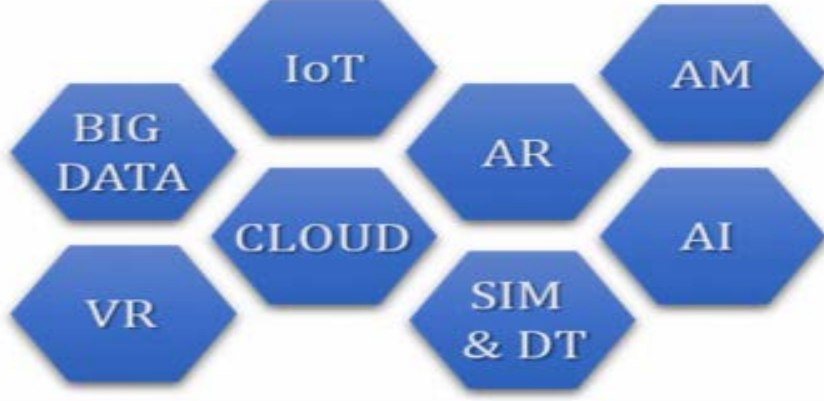
dijitalleşme ve iletişim yolunda yeni bir çağı başlatmıştır (Yuan, 2019). İlk bilgisayarın icadından ve 1990’larda ilk internetin ortaya çıkmasından günümüze dijital teknolojiler oldukça uzun mesafeler kat etmiştir.

Teknolojik devrimler, endüstriyel üretimi şekillendiren ve uzun vadeli ekonomik büyümeyi yönlendiren yenilikleri beraberinde getirmektedir. Endüstri alanında en güncel devrim olan Endüstri 4.0 şekil 5’te gösterildiği üzere üretim sistemlerindeki makineler, sensör teknolojileri sayesinde birbirlerine bağlanarak veri alışverişini gerçekleştirir ve bu sayede tüm sistemdeki yazılım ve algoritmaların anlık raporlara dönüştürülmesine olanak sağlar (ARUCU, 2020).



Şekil 5: Endüstri Devrimi (mediaclick, 2021)

Dijitalleşme, doğası gereği tüm dünya ekonomilerini yeniden şekillendiren yeniklerin ve uygulamaların ortaya çıkması ve güçlenmesine katkı sağlamaktadır. Dijitalleşme yoluyla, son müşterilerle olan düz ilişkilerini güçlendirmek ve yakıt, gemi operasyonu ve müşteri hizmetleri dahil olmak üzere maliyetlerini daha da azaltmak için nakliye için yeni pencereleri açmaktadır. Ayrıca geleneksel nakliye hizmetlerinin ötesinde yeni gelir akışları oluşturmaktadır (DNV-GL, 2021).



Şekil 6: Endüstri 4.0 teknolojik kapsamı

Endüstri 4.0 terminolojisi, ilk olarak 2011 yılında Almanya’da bir teknoloji fuarı sırasında ortaya atılan gerçekliği sanallaştırmak için dijital teknolojileri kullanma amacıyla, ulusal düzeyde üretkenliği ve verimliliği arttırmayı hedefleyen sanayi devrimi kavramıdır (Napolitano & Pedrazzoli, 2019). Literatür taraması sırasında yazarların sıkça bahsettiği Endüstri 4.0 ‘ın teknolojik kapsamına dair alt bileşenler şekil 6’da gösterilmiştir.

2.4.1. Nesnelerin İnterneti (IOT)

Nesnelerin İnterneti, internet üzerinden diğer cihazlara ve sistemlere bağlanmak, alışveriş yapmak amacıyla sensörler, yazılımlar ve diğer teknolojilerle gömülü fiziksel nesnelerin ağını tanımlamaktadır (ORACLE, 2021b). Birbiri ile ilişkili bilgi işlem cihazları ve makinelerden oluşmakta ve bu akıllı cihazların sensörleri, işlemcileri ve iletişim ekipmanları ile veri toplayıp insan etkileşimine gerek kalmaksızın başka cihazlar ile paylaşmaya olanak sağlamaktadır.

Düşük maliyetli bilgi işlem, bulut, büyük veri, analitik ve mobil teknolojiler sayesinde, fiziksel şeyler minimum insan müdahalesi ile verileri paylaşabilir ve toplayabilmektedir. Bu hiper bağlantılı dünyada, dijital sistemler bağlantılı şeyler arasındaki her etkileşimi kaydedebilmekte, izleyebilmekte ve ayarlayabilmektedir. Bu şekilde fiziksel dünya dijital dünya ile buluşmakta ve iş birliği yapmaktadır.

Nesnelerin İnterneti (IoT), birbiriyle ilişkili bilgi işlem cihazları ve makinelerinden oluşan bir sistemdir. Bu akıllı cihazların sensörleri, işlemcileri ve iletişim ekipmanı vardır ve verileri toplayıp insan etkileşimi olmadan göndermektedir.

IOT' nin ortaya çıkmasıyla beraber internet bağlantıları klasik anlamda bilgisayar olmayan nesnelere de uzanmakta ve çeşitli sektörlerde hizmet vermektedir. Örneğin palet ya da diğer ağır eşyaları kullanmak için bir forklift kullanılıyor ve geleneksel olarak internet bağlantısı mümkün değil fakat akıllı sensörler sayesinde yaklaşan bir mekanik arızaya ya da güvenlik sorununa dair depo yöneticisine bilgi vermekte ve bu sayede lojistik zincirindeki aksaklıkların önüne geçmektedir (Macaulay et al., 2015). Aynı şekilde limanlarda rıhtım içi konteyner planlaması yapılırken hareket sayısını azaltmak adına konteynerlerde kullanılabilir ve bu sayede zaman ve hareketten kazanç sağlayabilmektedir. Gerçek zamanlı verilere istenildiği zaman ulaşılmasına olanak sağladığı için karar vermeyi kolaylaştırma, müşteri deneyimini iyileştirme süreçleri takip etme ve bu sayede maliyetleri azaltma gibi avantajlar sağlamaktadır.

Günümüzde denizyolu taşımacılığında konteyner ve gemilerin mevcut konumları birçok firma tarafından kullanıcılara açık olarak sunulmaktadır. Nesnelere interneti ise daha hızlı, daha öngörülebilir ve daha güvenli veri sağlaması öngörülmektedir. Örneğin soğutucu konteynerin üzerine takılan akıllı sensörler ile konteynerin nerde olduğundan ziyade içindeki havanın anlık derecesi ve nemi gibi verilere de erişmek mümkün olacaktır. Filo takibi ve varlıkları yönetmek adına konteynerin ne sıklıkla kullanımda ya da boşta olduğunu izleyebilir ve bu verileri optimum kullanışlarına ilişkin analizler için kullanıcıya iletebilmektedir. Tanımlamaya odaklanan merkezi bir gösterge panosunu etkinleştirebilir, rotayı birleştirmek ve optimize etmek için önerilerde bulunabilir ve bu sayede filo verimliliğini artırırken yakıt kullanım miktarını iyileştirebilir.

2.4.2. Blok Zincir Teknolojisi

Yaygın olarak blok zincir olarak adlandırılan Dağıtılmış Defter Teknolojisi, verilerin merkezi olmayan, güvenli bir şekilde aktarılması ve depolanmasını sağlayan sistemdir. Kullanıcıların herhangi bir üçüncü tarafa ihtiyaç duymadan veriler ile işlem yapabileceği bir teknolojidir. Her işlem fikir birliği ile doğrulanarak habersiz işlem değişikliğine izin vermez. İşlem ağı doğrulandıktan sonra tüm bilgiler bir bloğa eklenir. Aynı verilerin birden çok kopyasının farklı konumlarda depolandığı bir blok zincirine yeni blok eklenir. Her blok karmaşık bir zincir oluşturduğunda, bundan sonra herhangi bir değişiklik yapmak neredeyse imkansızdır, bu nedenle kullanıcıları için çok güvenli hale getirir.

Finansman, gümrük ve sertifikasyon süreçleri, sigorta, dağıtım, tedarik zinciri izlenebilirliğine ve satın almaya kadar birçok sektörde kullanım örnekleri mevcuttur (World Economic Forum, 2020). Özellikle karmaşık kağıt tabanlı ve manuel süreçleri ortadan kaldırarak kullanıcılarına kolaylık sağlamaktadır (MAERSK, 2021). Merkezi otoriteye ihtiyaç duyulmadığı için hızlı veri alışverişi sağlamakta ve tüm bilgilerin değişmezliği, gizliliği denetlenebilirliği garantili herkes tarafından görünebilir bir platform olması nedeniyle ticaret için hızı ve şeffaflığı arttırmaktadır (Ashraf, 2018).

2.4.3. Büyük Veri Analizi

Büyük veri, geleneksel veri işleme yazılımları tarafından düzenlenemeyecek kadar büyük veya komplike olan veri kümelerini analiz etme, sistematik olarak bilgiyi açığa çıkarma veya bunlarla başka şekilde ilgilenme yollarını ele alan bir alandır (Stone & Saxon, 2017). Diğer bir ifade ile artan hacimlerde ve her zamankinden daha yüksek hızda gelen daha fazla çeşitlilik içeren verilerdir. Her saniye web sayfalarından mobil uygulamalara ve sensor ekipmanlara üretilen çok sayıda yapılanmamış veri mevcuttur. Geleneksel veriler yapılandırıldığı için kullanımı daha kolay ve anlaşılırdır fakat büyük verileri işlemek ve kullanılabilir hale getirmek için iş analitiği kullanılması gerekmektedir.

Denizcilik sektöründe önemli bir aktör olan gemiler düşünüldüğünde kullandıkları navigasyon ile çok sayıda veriler üretmektedir. Li ve arkadaşlarının hazırladıkları çalışmada gemilerin ürettikleri bu verileri kullanılabilir hale getirmek için algoritma geliştirdiler ve bu sayede gemilerin birbiriyle çarpışmasını önlemek için kaçış rotalarını optimize edebildiklerine olanak sağladılar (W. Li & Huang, 2017). Aynı zamanda Annan ve arkadaşlarının hazırladıkları çalışmada gemilerin oluşturduğu büyük verilerin yapay zeka ile anlamlandırılmasının ardından gemi performansını görselleştirerek hava durumu simülasyonuna uygulayarak yakıt maliyetlerini büyük ölçüde ön görebilip optimize etmişlerdir (Anan et al., 2017).

2.4.4. Siber Güvenlik ve Bulut Teknolojileri

Dijitalleşmenin ve bağlanabilirliğin artması ile birlikte verilerin kolayca depolanabileceği ve paylaşılabilmesi bulut yazılımlar ortaya çıkmış fakat buna takriben tehlikeli risklerden biri olan siber güvenlik sorunu da ortaya çıkmıştır. Günümüzde gemi, şirket, liman ve denizcilik acenteleri arasında günlük bilgi alışverişleri yapılmaktadır. Sistemlerin çalışması ne yazık ki dijital hatalardan muaf olmadıkları için kötü niyetli bir eyleme oldukça açıktır.

Siber güvenlik ve siber operasyonlar, 2010 Stratejik Savunma ve Güvenlik İncelemesinde siber güvenliği ulusal güvenliğe yönelik en üst düzey tehdit olarak listelediğinden beri denizcilik endüstrisi için yüksek bir öncelik olmaya başladı (Lagouvardou, 2018). Siber güvenlik, yalnızca bilgisayar korsanlarının sistemlere ve bilgilere erişimini engellemekle ilgili değildir, potansiyel olarak gizlilik ve / veya kontrol kaybıyla da sonuçlanabilir. Ayrıca, bilgi ve sistemlerin bütünlüğünün ve kullanılabilirliğinin korunması, iş sürekliliği açısından gereklidir.

Siber güvenliğin önemi ve yaratabileceği hasarların boyutun hakkında günümüze en yakın örnek olan Maersk firmasının yaşadığı zorluklar göz önünde bulundurulabilir. Maersk teknoloji başkanı Adam Banks' ın verdiği bir röportajda 49.000 dizüstü bilgisayar ve yazdırma kapasitesi dahil tüm son kullanıcı cihazları yok edildiği, 6.200 sunucudan yaklaşık 3.500'ünün imha edildiği, gemiler ile iletişimin aksadığı ve şirket faaliyetlerinin durma noktasına geldiği bilgilerini vermiştir (Lagouvardou, 2018).

2.4.5. Simülasyon Yazılımlar

Simülasyon yazılımlar, gerçekliği yeniden üretmeyi, test aşamalarının etkinliğini artırmayı amaçlayan teknolojilerdir. Doğru yazılımın seçimi, belirli sektörün özelliklerine ve ilgili sorunlara bağlıdır. Denizcilik kümelenmesi içerisinde ise simülasyonlar özellikle imalat, eğitim ve tasarım alanlarında sıkça yer almaktadır. Genellikle gemi inşa süreci, atölye üretiminden oluşur ve hem modelleme hem de simülasyon, son derece spesifik profesyonel beceriler ve deneyim gerektirir bu nedenle simülasyon sistemleri kullanıp tasarlamak son derece pratik çözümler üretir (Vogelsang, 2010).

2.4.6. Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi

Yapay Zekâ (AI), makinelerin sergilediği zekadır. Daha teknik olarak, yapay zekayı tanımlamak gerekirse makinelerin her zaman insan zekası ile ilişkilendirilmiş bazı yetenekleri üstlenecek şekilde geliştirilebileceği konseptini gerektirir; bu nedenle yapay zeka, yenilikçi algoritmalar kullanarak bilgisayarları daha etkili bir şekilde kullanmak için bir dizi teknik olarak tanımlanabilir (Napolitano & Pedrazzoli, 2019). Makine öğrenimi ise analitik modellerin yapımını otomatikleştiren ve bilgisayarlara açıkça programlanmadan öğrenme yeteneği sunan bir algoritma sınıfından oluşan mevcut bir yapay zekâ uygulamasıdır. Verilerden yinelemeli olarak öğrenen algoritmaları kullanan makine öğrenimi, gizli yeni bilgilerin bulunmasına olanak tanır (ORACLE, 2021a).

Denizcilik endüstrisinde yapay zekâ teknolojileri özellikle limanlarda konteyner istifleme sorununu yönetmek için kullanılmaktadır. Yapay zekanın bir başka uygulama alanı da gemi tasarımıdır. Makine öğrenimi algoritmaları sayesinde, büyük zaman ve maliyet tasarrufu sağlayan bir gemi optimum tasarımını yeniden üretmek mümkündür. Özetlemek gerekirse, yapay zeka, kaynakların üretkenliğini ve optimizasyonunu ve daha iyi risk yönetimini artıran yeni otonom araçlara ve makinelere çevrilen artan bir akıllı otomasyon seviyesine yol açmaktadır (Sanchez-Gonzalez et al., 2019).

2.5.DENİZCİLİKTE DİJİTALLEŞME

Denizcilik sektörü aynı anda birden çok tarafın ortak katılımları ile yürütülebilen bir sektör olması sebebiyle karmaşık bir süreç yönetimi gerektirmektedir. Bu nedenle mevcut teknolojik yeniliklere uyum sağlamak denizcilik sektörü için de önemlidir. Yükleri bir yerden başka bir yere taşımak düşüncesinden daha fazlası olan denizcilik sektörü kargo kontrol, elleçleme, gümrük işlemleri, liman otoriteleri tarafından gerçekleştirilen kontroller gibi bir dizi süreçlerin akışında şeffaflık ve kolaylık sağlama adına teknolojik yeniliklere açık bir endüstridir.

Denizyolu taşımacılığı aktörleri, denizde seyrüsefer esnasında, kaptan ve mürettebatı gibi çeşitli aktörlerin yanı sıra diğer gemiler, nakliye şirketleri, limanlar vb. arasında sürekli etkileşimi gerektiren bir sektördür. Dijital teknolojiler, paydaşlar arasındaki entegrasyonu geliştirebilir, bilgi paylaşımını, iletişimi ve süreç yönetimini destekleyebilir. Yönetim literatüründe, teknolojik uygulamalar geleneksel olarak dikey ve yatay entegrasyon için önemli mekanizmalar olarak, karşılıklı bağımlılıkları yönetmek ve hem kuruluşlar içinde hem de arasında koordinasyonu desteklemek için mekanizmalar olarak kabul edilmektedir (Agrifoglio et al., 2017). Bu nedenle, denizcilik sektöründe dijital sistemler, artan operasyon verimliliği ve denizcilik faaliyetlerinde daha fazla güvenlik yoluyla endüstri için daha fazla karlılığa yol açabilmesi öngörülmektedir. Örneğin dijitalleşme yolunda adım atan firmalardan biri olan AP Moller Maersk firması yaptığı açıklamada varlıkların daha iyi kullanılması, gelişmiş ve güvenilir çözümler üretilmesi IBM ile blok zincir tabanlı bir ticareti platform oluşturmuş ve bütün paydaşların gerçek zamanlı verilere erişmesine fakat aynı zamanda gizliliğin korunmasına olanak sağlayarak bir ticaret ağı kurulması yolunda önemli adımlar atmıştır (MAERSK, 2021). Diğer bir örnek Almanya menşeli kurulan “*dijital freight forwarder*” olarak tanımlanan FreightHub (FORTO) firması müşterilerine tek bir birleşik dijital sistem ile tedarik zinciri sürecini uçtan uca kontrol etmeyi vadetmektedir. Sundukları raporda

müşterilerine %30 iş gücü ve zaman tasarrufu, lojistik süreçlerinin kolaylaştırılması ile %15 toplam maliyette azalma ve doğru gerçek zamanlı veriler ile alınan iş kararları sonucu %15 daha iyi performans gösterdiklerini belirtmiştir (FORTO, 2021). “İthalatçıların ve ihracatçıların deneyimini daha şeffaf ve daha akıllı bir nakliye ürünüyle büyük ölçüde geliştirerek trilyon dolarlık nakliye komisyoncusu pazarını alt üst etmek” amacıyla kurulduğunu ve Amazon kurucusu Jeff Bezos’ un da yatırımcılarından olduğu BEACON isimli platform ise dijital tedarik zinciri platformu oluşturarak geleneksel freight forwarder firmalarının işleyişini kökten değiştirmeyi vadetmektedir (CNBC, 2020).

Daha iyi bir iletişim ve daha etkili bir karar alma yoluyla, dijital teknolojiler insan hatalarını önlemeye yardımcı olabilir ve kaza olasılığını azaltabilir (Hetherington et al., 2006). Örneğin, denizcilik operasyonları için IoT uygulamalarının rota optimizasyonu ve varlık takibi üzerinde önemli bir etkisi olabilir. Bu şekilde, bir geminin konumu takip edilebilir ve konum bilgisi, çarpışmalardan kaçınarak aynı ağdaki diğer gemilere gönderilebilir. Dijital uygulamalar çevresel performansın değerlendirilmesini kolaylaştıran çevresel verilerin toplanmasını kolaylaştırabilir ve aynı zamanda deniz ortamı ile ilgili araştırmaları destekleyebilir.

Literatür taraması sonucunda dijital teknolojilerin denizcilik endüstrisinde en az 5 farklı alanda (idari, lojistik, gemi, terminal ve liman operasyonları) verimliliği arttırabileceğine değinilmiştir. Bu alanlar, örneğin dağıtılmış muhasebe teknolojileri (DLT) gibi teknolojilerin denizcilik lojistik zincirindeki süreçleri daha sorunsuz hale getirmeye yardımcı olabileceği bir sevkiyatla ilgili idari prosedürleri içermektedir. Yeni teknolojiler için ikinci bir dağıtım alanı, genel tedarik zinciri gözetimi ve kontrolüdür, yani bulut tabanlı platformlar gibi depolama sistemleri ve kargo takibine ve gerçek zamanlı durum güncellemelerine izin veren donanım ve yazılımlar aracılığıyla görünürlük sağlamaktadır. Gemilerin navigasyonu ve bakımı, örneğin gemi ekipmanı üzerindeki bağlı sensörlere dayanan Nesnelerin İnterneti (IoT) uygulamaları gibi çeşitli teknolojilerden faydalanabilmesini öngörmektedir. Konu hakkında OECD tarafından yapılan araştırma sonucunda konu hakkında kullanım alanları ve örnekleri ilerleyen başlıklarda aktarılmıştır.

2.5.1. Teknoloji Örnekleri ve Dijital Çözümler

Fiyatlar, rezervasyon, dokümantasyon, yasal ve gümrük açısından;

- Talep döngülerini tahmin etmek için tahmine dayalı analitik, rezervasyon tahsis yönetimi ve gemi dağıtımı
- Oran analizi sayesinde anlık navlun fiyatlarını tahminleme
- Online rezervasyon ve elektronik konşimento hazırlama
- Sigorta ve finans için akıllı sözleşmeler oluşturma
- Kağıtsız gümrük işlemleri yönetme
- Gümrük açısından yük tespiti için görsel yazılımlar kullanma
- Rezervasyon platformları (Intra)
- Kargo bilgilerinin kağıtsız işlenmesi (Dubai Ticaret platformu)
- Teknoloji platformu derecelendirilmesi
- Daha hızlı rezervasyon
- Evrak işlerinin azaltılması
- İdari süreçlerin daha iyi koordinasyonu

Tedarik zinciri kontrolü ve görünürlüğü açısından;

- Bulut tabanlı teknoloji (genişletilmiş tedarik zincirinden veriler ve değer zinciri boyunca gerçek zamanlı durum güncellemeleri) kullanma
- GPS ile araç takibi
- Konteyner hareketlerinin ve tahminlerinin gerçek zamanlı görünürlüğü
- Soğuk zincir için uzaktan sıcaklık veya nem izleme sensörleri
- Sevkiyatlarda şeffaflık
- İş devri nedeniyle daha az zaman kaybı ve kolay aktarım
- Bekleme sürelerinde ve işlem maliyetlerinde azalma

Gemi teknolojisi, ekipman koşulları açısından;

- Ekipmanın kendi kendine teşhis ve raporlama yeteneği için akıllı sensörler (IoT)
- Uydu teknolojileri ve otomatik tanımlama sistemleri (iletişim, optimum yol, uzaktan algılama, navigasyon ve hava koşulları için AIS vb.)
- İzleme ve teşhis, yakıt yönetimi, sağlık ve güvenlik yönetimi, dinamik planlama vb. için telematik sistemler
- Gemiler için IoT Uygulamaları (IBM)

- Üçüncü şahıslar tarafından erişilebilen açık platformlar olarak gemi bilgi yönetim sistemleri (SIMS)
- Ekipman koşullarında daha iyi görünürlük
- Limanlar / pilotlar ile daha iyi koordinasyon
- Emniyet ve çevresel etkinlik

Liman otomasyonu, operasyon, liman hizmetleri ve saha planlaması açısından;

- İot ve sensörler aracılığıyla akıllı şamandıra sistemleri (gelgit verileri, sıcaklık ve deniz seviyesiyle ilgili veri toplama)
- Robotik ve otomatik istifleme ekipmanları ve vinçleri
- Denetleme ve muayene için hava ve su altı dronları
- Otomatik terminaller (APL Rotterdam)
- Yeni terminal işletim sistemleri
- Dijital servis sağlayan liman yetkilileri (Hamburg smartPORT)
- Rıhtım kullanım optimizasyonu
- Konteyner elleçlemede hareket sayısının azalması
- Rıhtım ve ekipman kullanımını optimize etme

Kapı operasyonu ve istifleme açısından;

- Kapı ve liman kullanıcıları için ortak arayüz planlama
- Kapı otomasyon sistemleri
- Liman trafik akışı ile ilgili gerçek zamanlı veriler toplayan algoritmalar
- Tahminlere dayalı slot yönetimi
- Depo kapasite paylaşımı gösteren yazılımlar
- Otonom liman içi tırlar
- Limanlarda araç otomasyonu (Akülü otomatik yönlendirmeli araç, Terminal Altenwerder CTA, Hamburg)
- Atıl depo kapasitesinin azalması
- Planlı liman içi kamyon hareketlerinin görünürlüğünün artması

2.5.2. Dijitalleşmedeki Zorluklar ve Yönetim

Deniz taşımacılığında bilgi işlem teknolojileri uygulamalarının olanakları ve verimliliği son yıllarda artmış olsa da mevcut sürecin koordinasyonu ve şeffaflığı hala çözülmesi gereken zorlu konular olmaya devam etmektedir. Makineden makineye iletişim, DLT ve yapay zekâ gibi teknolojiler ve gelişmiş kavramlar, lojistik süreçlerde yenileyici değişiklikler getirecek şekilde ayarlanmış olsa da, bunları benimsemeye ve ihtiyaç duyulan veri paylaşımında hala birçok zorluk ile karşı karşıya kalınmaktadır (Kirstein, 2018). Bu bölüm, denizcilik lojistiği sektöründe dijital çözümleri tam olarak benimsemenin getirdiği bazı zorluklar ve risklere genel bir bakış sunmaktadır.

Denizcilik sektörü dijitalleşmeye çok fazla fırsat sunuyor olsa da zorlukları da beraberinde getirmektedir. Zorlukların meydana çıkma sebebi tek tip kurallar çerçevesinde güvenli bir siber ortam oluşturmaktan geçer. Bu anlamda ek tip bir kurallar dizisi, yalnızca tek tip bir ticari standart değil, aynı zamanda tek tip bir yasal çerçeve anlamına gelir. Örneğin belge standardı EDI' nin temelidir çünkü EDI mesajlarının derlenmesi için kesin sözdizimi ve halihazırda geliştirilmiş mesajların bir sözlüğünü ortaya koyar. Böylece, aynı standarda uyan yalnızca iki sistem EDI' nin avantajlarından yararlanabilir. En iyi yaklaşım, tüm katılımcıların tek bir standardı kabul etmesidir; aksi takdirde şirketler, iş ortaklarının formatlarıyla uyumlu hale getirmek için bilgi sistemlerine sürekli yatırım yapmak zorunda kalacaktır. Farklı branşlarda ve bölgelerde halihazırda çeşitli standartlar mevcuttur ve bu tür bir standardın yayılması zorlaşır, çünkü işletmeyi devam eden EDI standartlarının kullanımından vazgeçmeye ikna etmek zordur.

Dijital teknolojilerin potansiyel kullanıcılarını ilgilendiren diğer bir konu ise güvenlidir. Bu sorun, verilerin gizliliğini, kimlik doğrulamasını kapsar ve veri depolama konusunda endişeler yaratmaktadır. Bu endişeler yalnızca teknolojik kusurlardan kaynaklanmayıp kullanılması için gerekli iş gücünün yeni gelişmeler ışında teknolojilere adaptasyon sorunu yaşamasını da tetiklemektedir. Güven ancak verimli ticari uygulamalarla inşa edilebilir, ancak bu uygulamalar eksik ve uyumsuz düzenleyici rejimlerle sorunsuz bir şekilde etkileşime girememektedir. Şu anda, bir elektronik kaydın bir kâğıt belge için yeterli bir ikame olarak kabul edilip edilemeyeceği, bir yargı alanından diğerine değişen standartlara bağlıdır. Bu yasal belirsizlikler şüphesiz kullanıcıların cesaretini kırmıştır ve bu nedenle elektronik kayıtların ortak kullanımına ulaşmanın önündeki temel engeli temsil etmektedir.

Bilgisayarlı sistemlere artan talep, siber güvenlik riskleri gibi yeni endişeleri de gündeme getirmektedir. Özellikle deniz yolu taşımacılık sektörü siber saldırılar konusunda etkilenmiş, Haziran 2017'deki siber saldırıların birkaç ülkedeki terminal operasyonlarını geçici olarak felç ettiğini ve Maersk' in operasyonel süreçlerinde aksaklıklar yaratarak etkisini göstermiştir. Bu siber saldırının maliyetinin 300 milyon ABD doları olduğu tahmin ediliyor (Ritchie, 2019).

Saldırıları, terminal operasyonları ve kargo elleçlemenin yanı sıra, gemi teknolojisini de etkileyebilir ve bu da güvenli seyrüsefer için bir tehdit oluşturabilir. Bu gibi durumlarda asıl zorluk, verilerin güvende olmasını ve sistemlerin bu tür olaylardan sonra hızla devam edebilmesini sağlamaktır.





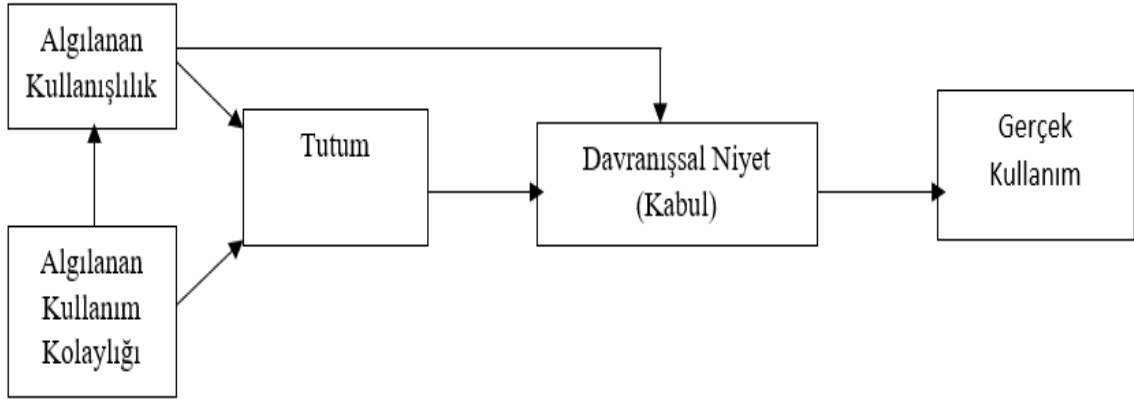
3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1.ARAŞTIRMANIN AMAÇ VE KAPSAMI

Araştırmamın amacı İMEAK Deniz Ticaret Odası tarafından belirlenen meslek grupları içerisinde faaliyet gösteren konteyner gemi acentelerinde operasyon departmanında çalışan yönetici / takım lideri pozisyonundaki kişilerin dijitalleşme eğilimleri belirlemektir. Teknoloji Kabul Modeli modeline sadık kalarak Davis ve arkadaşlarının geliştirdiği ölçekteki sorular Türkçe' ye çevrilmiş olup kullanılan soruların kaç faktörden oluştuğunu ortaya çıkarmak için açımlayıcı faktör analizinden yararlanılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi bir dizi değişkende bulunan örüntüleri keşfetmek ve ilişkili olan maddeleri basitleştirip tek bir başlık altında toplamak için kullanılan bir yöntemdir (BÜYÜKÖZTÜRK et al., 2018).

3.1.1. Teknoloji Kabul Modeli

İlk olarak Davis (1986) tarafından önerilen teknoloji kabul modeli kullanıcı motivasyonunun temel değişkenlerini (algılanan kullanım kolaylığı, algılanan fayda ve teknolojiye yönelik tutumlar) ve sonuç değişkenlerini (davranışsal niyet, teknoloji kullanımı) içermektedir. Bu değişkenlerden algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı sonuçları doğrudan veya dolaylı olarak açıklayan anahtar değişkenler olarak kabul edilmektedir (Marangunić & Granić, 2015). Davis tarafından ortaya atılan ilk teknoloji kabul modelinin araştırma modeli şekil 7'de gösterildiği gibidir.



Şekil 7: Teknoloji Kabul Modeli (Fred D. Davis, 1989)

Teknoloji kabul modeli (TAM) insanların yeni bir teknolojiyi kabul etme ve kullanma motivasyonlarını keşfetmek ve geliştirmek için, insanların neden ve nasıl farklı teknolojileri benimsemeye karar verdiğini açıklamak için disiplinler arasında kapsamlı bir şekilde kullanılır. Teknoloji modeli; mantıklı eylem teorisi ve planlı davranış teorisi temeline dayanmaktadır (Fred D. Davis, 1989).

Mantıklı Eylem Teorisi, bir eylemin gerçekleştirilmesi sırasında davranışa yönelik tutum ve niyet arasındaki ilişkiyi inceler. Mantıklı eylem teorisine göre, bir bireyin eylemi, önceki tutumlar ve öznel normlar tarafından belirlenen davranışsal niyetiyle tahmin edilir (Fishbein & Ajzen, 1975).

Planlı Davranış Teorisi ise, Mantıklı Eylem Teorisi'nin algılanan davranışsal kontrolü modele dahil eden genişletilmiş versiyonudur. Planlı Davranış Teorisi, tutumun (hedef davranışa yönelik duygu veya fikir), öznel normların (sosyal çevre görüşü) ve algılanan davranış kontrolünün (davranışı gerçekleştirme kolaylığının algılanması) birlikte bireyin davranışsal niyetini ve gerçek davranışı belirler (Ajzen, 1991).

3.1.2. Araştırmanın Modeli ve Hipotezler

Söz konusu araştırma yöntemi için teknoloji kabul modeline ve verilerimizin uygunluğuna paralel araştırma modeli şekil 8’de verilmiştir.

Test edilecek hipotezler ise;

H1: Dijital yöntemlerin işe uyumlu olması, denizcilik firmalarında çalışan kişilerin algıladıkları faydayı pozitif yönde etkilemektedir.

H2: Dijital yöntemlerin işe uyumlu olması, denizcilik firmalarında çalışan kişilerin dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.

H3: Çıktıların nitelikli sonuçlar vermesi denizcilik firmalarında çalışan kişilerin algıladıkları faydayı pozitif yönde etkilemektedir.

H4: Çıktıların nitelikli sonuçlar vermesi denizcilik firmalarında çalışan kişilerin dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.

H5: Çalışanların teknoloji kullanmaya açık olmaları, dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.

H6: Çalışanların teknoloji kullanmaya açık olmaları, dijital yöntemleri kullanma kolaylığını pozitif yönde etkilemektedir.

H7: Çalışanlar tarafından algılanan fayda dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.

H8: Çalışanlar tarafından dijital yöntemlerin kullanımının kolay olması kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.

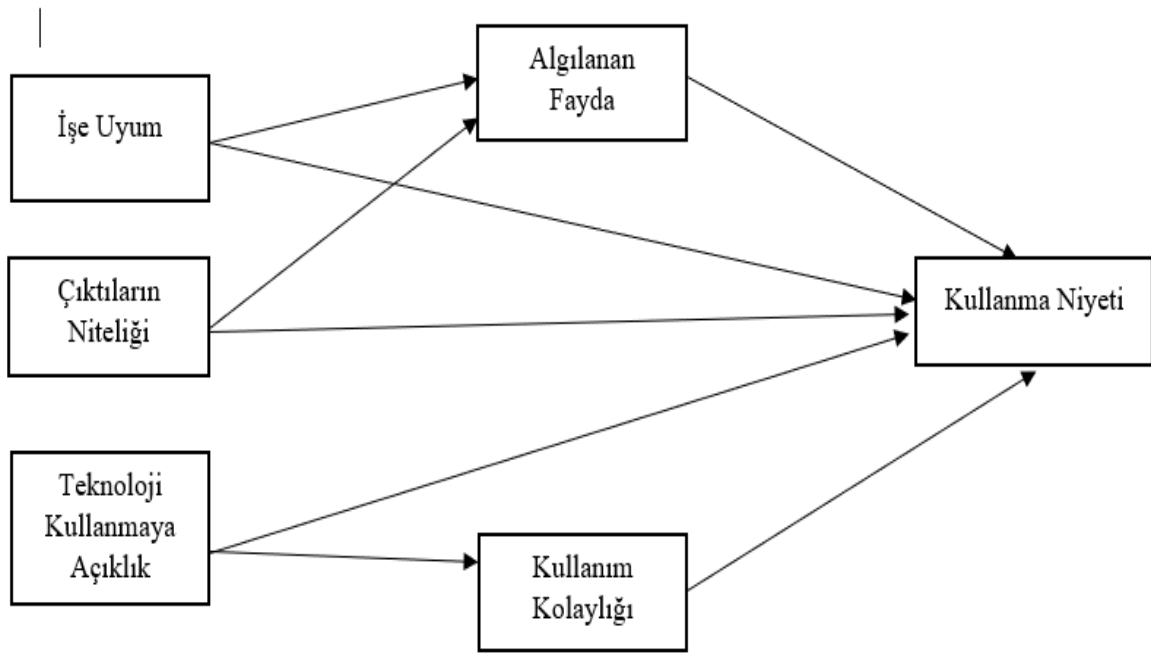
H9: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışan kişilerin yaşına göre farklılaşmaktadır.

H10: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışanların öğrenim düzeyine göre farklılaşmaktadır.

H11: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışanların cinsiyetine göre farklılaşmaktadır.

H12: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışanların mesleki tecrübe sürelerine göre farklılaşmaktadır.

H13: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, şirketin çalışan sayısına göre farklılaşmaktadır.



Şekil 8: Araştırma Modeli

Oluşturulan bu model ile amaçlanan çalışanların teknolojiyi kullanma niyetlerine doğrudan ve dolaylı olarak etki eden faktörleri test etmektir.

3.2.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada yer alan analiz çalışması için oluşturulan anketin başka dilden çevrilmiş olması ve farklı bir alana uyarlanması nedeniyle önce açılımlayıcı faktör analizi ile maddelerin kaç faktör altında toplandığı analiz edilmiş ardından yapı geçerliliğini kontrol etmek için doğrulayıcı faktör analizine başvurulmuştur. Çalışmada yer alan ölçeğin güvenilirlik analizi için

ise iç tutarlılık katsayı (cronbach alfa) hesaplanmıştır. Hipotezleri test etmek ve faktörlerin birbirleri üzerindeki ilişkiyi açıklamak için yapısal eşitlik modeli kullanılmıştır.

3.2.1. Çalışma Grubu

Konteyner gemi acenteleri adlı meslek grubunda 879 firma faaliyet göstermekte olup hedef evren 879 olarak belirlenmiştir. Hedef evren içerisindeki örneklem seçme yolu herkesin eşit seçilme olasılığına sahip olduğu seçkisiz örnekleme yöntemi olan basit seçkisiz örnekleme yöntemine başvurulmuştur. Seçilen 400 firmadan anketler telefon ve posta yoluyla iletilmiş olup 267 adet geri dönüş sağlanmıştır.

3.2.2. Verilerin Düzenlenmesi

Toplanan 267 adet anket sonuçları IBM SPSS Statistics 26.0 isimli program aracılığı ile çözümlenmiş olup verilerin z skorları hesaplanmıştır. Veri setimiz (n sayıda katılımcı) 80 katılımcıdan daha fazla katılımcı tarafından oluşturulduğu için z skoru $-3 < z < +3$ arasında olmayan cevaplar uç değer olarak kabul edilmiş ve hesaplama yapılmadan çıkarılmıştır (Huck et al., 1986). Uç değerler çıkartıldığında toplam 260 adet veri seti normallik testi için hazırlanmıştır. Ankette yer alan sorularımız histogram grafikleri, basıklık ve çarpıklık sonucu ve varyans katsayıları sonuçlarının kontrolü neticesinde normal dağılıma uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

3.2.3. Teknoloji Kabul Modeli Ölçeğinin Faktör Analizleri

Faktör analizi, çok sayıda madde arasında var olan karşılıklı korelasyonları inceler ve bunu yaparken maddeleri faktör olarak bilinen daha küçük gruplara indirgemektedir. Bu faktörler ilişkili değişkenler içerir ve genellikle içerik veya anlam açısından oldukça benzerdir. Bu kitapta tartışılan diğer yöntemlerin aksine, açımlayıcı faktör analizi değişkenler arasında bağımsız veya bağımlı olup olmadıkları konusunda ayırım yapmaz, daha ziyade biçimsel hipotezleri belirtmeyen bir karşılıklı bağımlılık tekniğidir. Bu anlamda, araştırmacının bir veri kümesinde var olan altta yatan boyutları veya faktörleri belirlemesine izin verdiği için doğası gereği keşif amaçlıdır. Bu teknik, öğeleri toplanabilen veya bir araya getirilebilen ve daha sonra çoklu regresyon gibi daha fazla çok değişkenli analiz için girdi olarak kullanılabilen ayrı boyutlara indirgemeye yönelik akademik araştırmalar için yararlıdır. Ayrıca, büyük bir öge

havuzunu daha özlü, güvenilir ve kavramsal olarak sağlam bir ölçüm aracına yoğunlaştırmak için ölçek geliştirme araştırmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Hooper, 2012).

Araştırmalarda faktör analizinin kullanılmasının birkaç nedeni vardır:

- Verilerde bir dizi boyut veya faktörün var olup olmadığını ve bunların teorik anlamda yorumlanıp yorumlanamayacağını belirlemek istediği zaman (N. Allen & J. Meyer, 1990)
- Ölçek geliştirme amacıyla bir ölçekte bulunan madde sayısını iyileştirmek (DeVellis, 2017)
- Araştırmacının bir dizi maddenin altında yatan gizli değişkenlerin (boyutlar / faktörler) niteliğini ve sayısını belirlemek

3.2.3.1. Açımlayıcı Faktör Analizi ve Sonuçları

Teknoloji Kabul Modeli ölçeğinde yer alan sorular Davis'in "*Teknoloji Kabul Modelinin Teorik Bir Uzantısı: Dört Boylamsal Alan Çalışması*" isimli çalışmadan Türkçe'ye çevrilmiş olup ölçeğin yeniden düzenlenmesi ve maddelerin hangi faktörler altında toplandığının ortaya çıkarılması için açımlayıcı faktör analizinden yararlanılmıştır.

Açımlayıcı faktör analizi yapılmadan önce verilerin analiz yapmaya uygun olup olmadığını belirlemek için Kaiser-Meyer Olkin katsayısı ve Barlett küresellik sonuçları incelenmiştir.

Tablo 2: KMO ve Küresellik Sonuçları

Kaiser-Mayer-Olkin Örneklem Yeterliliğinin Ölçülmesi		0,929
Barlett Testi	Ki-Kare	3363,65
	df	190
	p.	0,000

Tablo 2'de görüldüğü üzere KMO sonucu 1'e yakın olduğu ve Barlett küresellik test sonucunda anlamlılık değeri olan $p < 0,005$ olduğu için verilerimiz açımlayıcı faktör analizi yapmaya uygundur (BÜYÜKÖZTÜRK et al., 2018).

Referans alınan çalışmaya göre maddelerin 6 faktörlü bir yapısı olduğu bilindiği için analiz esnasında programa faktör sayısı girilmiştir. Bu altı faktörlerin toplam varyans açıklama yüzdesi tablo 3'te görüldüğü üzere %76,7'dir.

Tablo 3: Toplam varyans analiz sonuçları

Bileşen	Özdeğer			Toplam Yüklerin Karesinin Çıkarımı			Toplam Yüklerin Karesinin Döndürülmesi		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	9,27	46,34	46,34	8,73	43,64	43,64	3,07	15,36	15,36
2	1,74	8,68	55,01	0,92	4,58	48,21	2,98	14,92	30,28
3	1,52	7,61	62,62	1,32	6,61	54,82	2,06	10,29	40,57
4	1,10	5,49	68,12	1,36	6,78	61,61	1,98	9,91	50,48
5	0,94	4,69	72,80	0,62	3,11	64,71	1,80	9,02	59,50
6	0,78	3,91	76,72	0,49	2,47	67,19	1,54	7,68	67,19

Varimax döndürme tekniği kullanılarak 6. Döndürmede elde edilen faktör yükleri tablo 4'te belirtildiği gibidir. 0,3 ve altında olan değerler uygulamasında elemine edildiği için maddelerin 0,3 ve üzeri değerleri belirli faktörler altında toplanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda belirlenen faktörlerin isimleri de aşağıdaki gibi literatürde yer alan haliyle isimlendirilmiştir:

- 1 numaralı faktör adı "*kullanma niyeti*"
- 2 numaralı faktör adı "*algılanan fayda*"
- 3 numaralı faktör adı "*kullanım kolaylığı*"
- 4 numaralı faktör adı "*çıktıların niteliği*"
- 5 numaralı faktör adı "*teknolojik açıklık*"
- 6 numaralı faktör adı "*İşe uyumluluk*"

Tablo 4: Döndürülmüş Faktör Matrisi

	1	2	3	4	5	6
--	---	---	---	---	---	---

Niyet4	0,817		
Niyet3	0,814		
Niyet1	0,774		
Niyet2	0,743		
Fayda2		0,850	
Fayda1		0,815	
Fayda3		0,769	
Fayda4		0,734	
Kolay2			0,835
Kolay3			0,829
Kolay1			0,704
Nitelik3			0,825
Nitelik2			0,681
Nitelik1			0,632
Uyum1			0,852
Uyum2			0,648
Uyum3			0,611
Tekno2			0,812
Tekno3			0,636
Tekno1			0,635

Oluşturulan faktörlerin güvenilirliklerinin belirlenmesi için iç tutarlılık katsayısı olan cronbach alfa katsayısı hesaplanmış ve tablo 5’te sonuçları sunulmuştur. Karasar (2018) ‘a göre iç güvenilirlik katsayısı 0 ile 1 arasında değer alarak 1 ‘e yakın olması durumunda ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 5: Güvenirlik sonuçları

Ölçek	Güvenirlik Katsayısı
Kullanma Niyeti	0,917
Algılanan Fayda	0,893
Kullanım Kolaylığı	0,788
Çıktıların Niteliği	0,844
Teknolojik Açıklık	0,752
İşe Uyum	0,826

Tablo 5’ de her bir ölçek için güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve 0,70’ den büyük olduğu için ölçek güvenilir kabul edilmiştir. ölçeğin tüm maddeleri için tek seferde güvenilirlik katsayısı

analiz edilmiş ve ölçeğin genelinin güvenilirlik katsayısı 0,928 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde kullanılan ölçeğin güvenilir olduğu kabulü yönündedir.

3.2.3.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi ve Sonuçları

Doğrulayıcı faktör analizi, açıklayıcı faktör analizi gibi teori üreten bir yöntemin aksine bir teori test modelidir. Doğrulayıcı faktör analizinde model veya hipotez, hangi değişkenlerin hangi faktörlerle ilişkilendirileceğini ve hangi faktörlerin ilişkilendirileceğini belirtmektedir. Yapı geçerliğini değerlendirmek için başvurulan bir yöntemdir (Stapleton, 1997).

Doğrulayıcı faktör analizi, özellikle ölçüm modelleriyle ilgilenen bir tür yapısal eşitlik modelidir; yani, gözlemlenen ölçümler veya göstergeler ve gizli değişkenler veya faktörler arasındaki ilişkileri göstermektedir. Gizli değişken ölçüm modellerinin amacı, bir dizi gösterge arasındaki varyasyonu ve kovaryasyonu hesaba katan faktörlerin sayısını ve doğasını belirlemektir. Bir faktör, birden fazla gözlemlenen ölçümü etkileyen ve gözlemlenen bu ölçümler arasındaki korelasyonları açıklayan, gözlemlenemeyen bir değişkendir. Başka bir deyişle, gözlemlenen ölçümler, ortak bir nedeni paylaştıkları için yani, aynı temel yapıdan etkilendikleri için birbiriyle ilişkilidir; gizli yapı kısmen dışarıda bırakılırsa, gözlemlenen ölçümler arasındaki karşılıklı korelasyonlar sıfır olacaktır. Bu nedenle, doğrulayıcı faktör analizi gibi bir ölçüm modeli, faktörlerin sayısı ölçülen değişkenlerin sayısından daha az olduğu için, bir dizi gösterge arasındaki kovaryasyonu daha basit bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır (Moore & Brown, 1993).

Normal dağılım göstermeyen veriler için normallik varsayımı bulunmayan Smart PLS SEM programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analiz sonuçlarına göre modelimizin geçerliliği test edilmiş olup sonuçları bölüm 4.4'te detaylı paylaşılmıştır.

Collinearity Statistics (VIF)

Outer VIF Values		Inner VIF Values				
	Algılanan Fayda	KullanımKolaylığı	KullanmaNiyeti_	TeknolojikAçıklık	ÇıktıNiteliği	İşeUyum
Algılanan Fayda			1.673			
KullanımKolaylığı			1.476			
KullanmaNiyeti_						
TeknolojikAçıklık		1.000	1.665			
ÇıktıNiteliği	1.762		2.381			
İşeUyum	1.762		2.110			

Şekil 9: Faktörler arası doğrusallık sonucu

Hipotez testinden önce her bir faktör arasında doğrusallık olup olmadığı kontrol edilmelidir. Doğrusallık olması durumunda hipotezler test edilirken bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini çarpıtarak kararsız ve güvenilmez sonuçları ortaya çıkarmaktadır. Faktörler arasında bağlantı olup olmadığı literatürde sıklıkla bahsedilen varyans büyütme faktörü (VIF) sonucu ile karar verilmektedir. Varyans büyütme faktörünün 5'ten küçük olması faktörler arasında doğrusallık bulunmadığı yönünde kabul görmektedir (Haider et al., 2018). Smart PLS SEM programı ile kontrol edilen varyans büyütme faktörleri sonucu şekil 8'de görüldüğü üzere 5'ten küçüktür ve faktörler arasında doğrusallık bulunmamaktadır.



4. BULGULAR

4.1.FREKANS ANALİZİ

Yapılan anket çalışmasına ilk kısımda yer alan demografik verilerin frekans ve yüzdeler değeri tablo 6, tablo 7, tablo 8, tablo 9 ve tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 6: Katılımcıların cinsiyetlerine göre dağılımı

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Kadın	101	38,80%
Erkek	159	61,20%
Toplam	260	100%

Yapılan anket çalışmasına katılan operasyon departmanında çalışan kişilerin cinsiyet dağılımı 101'i (%38,8) kadın, 159'u ise (%61,2) erkek katılımcılardan oluşmaktadır.

Tablo 7: Katılımcıların yaşlarına göre dağılımı

Yaş	Frekans	Yüzde
20-25	37	14,30%
26-31	129	49,60%
32-37	63	24,20%
38-43	20	7,70%
44-üzeri	11	4,20%
Toplam	260	100%

Yapılan anket çalışmasına katılan operasyon departmanında çalışan kişilerden; 37 kişi 20-25 yaş aralığında (%14,3), 129 kişi 26-31 yaş aralığında (%49,6), 63 kişi 32-37 yaş aralığında (%24,2), 20 kişi 38-43 yaş aralığında (%7,7) ve 11 kişi 44 ve üzeri yaş aralığında (%4,2) yer almaktadır.

Tablo 8: Katılımcıların eğitim düzeyine göre dağılımları

Eğitim Düzeyi	Frekans	Yüzde
Ön lisans	16	6,20%
Lisans	195	75,00%
Yüksek Lisans	45	17,30%
Doktora	4	1,50%
Toplam	260	100,00%

Yapılan anket çalışmasına katılan operasyon departmanında çalışan kişilerden; 16 katılımcı ön lisans eğitim düzeyine (%6,2), 195 katılımcı lisans eğitim düzeyine (%75,0), 45 katılımcı yüksek lisans eğitim düzeyine (17,3) ve 4 katılımcı doktora eğitim düzeyine (%1,5) sahiptir. Tablo 8’de görüldüğü üzere katılımcıların çoğunluğu lisan mezunlarıdır.

Tablo 9: Katılımcıların mesleki tecrübe süresine göre dağılımı

Mesleki Tecrübe Süresi	Frekans	Yüzde
1-9 yıl	177	68,00%
10-19 yıl	68	26,10%
20-29 yıl	15	5,90%
Toplam	260	100,00%

Yapılan anket çalışmasına katılan operasyon departmanında çalışan kişilerden; 177 katılımcı 1-9 yıl (%68), 68 katılımcı 10-19 yıl (26,1) ve 15 katılımcı ise 20-29 yıl (%5,9) mesleki tecrübeye sahiptir.

Tablo 10: Katılımcıların çalıştığı firmalardaki toplam çalışan sayısı

Çalışan Sayısı	Frekans	Yüzde
0-9	13	5,00%
10-49	32	12,30%
50-99	23	8,80%
100-üzeri	192	73,90%
Toplam	260	100%

Yapılan anket çalışmasına katılan operasyon departmanında çalışan kişilerin çalıştığı firmalarda istihdam edilen kişi sayısına göre; 0-9 kişi istihdam eden 13 firma (%5,0), 10-49 kişi istihdam eden 32 firma (% 12,3), 50-99 kişi istihdam eden 23 firma (%8,8) ve 100 ve üzeri 192 firma (%73,8) mevcuttur.

4.2.BETİMSSEL ANALİZ

Betimsel istatistikler verileri düzenlemek, sunmak ve analiz etmek için strateji sağlayan bir analiz yöntemidir. Çalışmamızın içeriğinde bulunan her bir soru için katılımcıların vermiş olduğu en yüksek ve en düşük değerlerle beraber standart sapma ve ortalama değerleri tablo 11' de sunulmuştur.

Tablo 11: Faktörlerin betimsel analiz sonuçları

Ölçek	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart Sapma	Düzyey
Algılanan Fayda	4	5	4,75	0,432	Katılıyorum
Kullanma Kolaylığı	2	5	4,083	0,843	Katılıyorum
İşe Uyum	3	5	4,537	0,648	Katılıyorum
Çıktı Niteliği	3	5	4,446	0,677	Katılıyorum
Kullanma Niyeti	3	5	4,643	0,588	Katılıyorum
Teknolojik Açıklık	2	5	4,441	0,719	Katılıyorum

Yürütülen çalışmada denizcilik firmalarının operasyon departmanında çalışan kişilerin dijital teknolojileri ve e-uygulamalara ilişkin eğilimlerinin ne durumda olduğu açıklanmaya çalışılmıştır. Bunun için yapılan betimsel analizler sonucunda *algılanan fayda* faktörünün aritmetik ortalaması 4,75 ve standart hatası 0,432 olarak belirlenmiştir. Katılımcıların algılanan fayda düzeyinde sorulara katılıyorum olarak yanıtladıkları tablo 11' de belirtilmiştir.

Kullanma kolaylığı faktörü incelendiğinde diğer faktörlere göre aritmetik ortalamasının düşük olduğu (4,083) ve standart sapmasının ise 0,843 olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların verdiği cevaplara göre dijital teknolojileri kullanma kolaylığı algısı diğer faktörler ile kıyaslandığında daha kolay algılanmadığı yönündedir.

İşe uyum faktörü incelendiğinde aritmetik ortalamasının 4,537 ve standart sapma 0,648 olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların verdikleri yanıtlara göre kullandıkları dijital teknolojilerin yaptıkları iş ile uyumlu olmasına katılıyorum düzeyinde karar vermişlerdir.

Çıktı niteliği faktörü incelendiğinde katılımcıların verdikleri cevapların aritmetik ortalaması 4,446 ve standart sapması 0,677 olarak belirlenmiştir. Katılımcılar, dijital teknoloji kullanarak elde ettikleri verilerin ve işlerinin niteliğinin düzeyine katılıyorum olarak cevap vermişlerdir.

Teknolojik açıklık faktörü için verilen cevapların aritmetik ortalaması 4,441 ve standart sapması 0,588 olarak belirlenmiştir. Yürütülen çalışmada katılımcıların teknolojik yenilikleri takip etme ve bunları kullanma becerilerine sahip oldukları öz eleştirisi sonucunda katılıyorum düzeyinde yanıt vermişlerdir.

Kullanma niyeti faktörü incelendiğinde ise katılımcıların yanıtlarının aritmetik ortalaması 4,643 ve standart sapmasının 0,588 olduğu hesaplanmıştır. Bu sonuç ışığında katılımcıların dijital teknolojilerden faydalanma ve kullanma niyetlerinin katılıyorum düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Ölçek alt faktörlerine genel olarak verilen cevaplar dijital eğilimlerinin katılıyorum düzeyinde olduğunu göstermektedir. Katılımcılardan elde edilen yanıtlar ışığında en düşük aritmetik ortalamaya kullanma kolaylığı faktörü sahip iken en yüksek aritmetik ortalamaya ise algılanan fayda faktörü olduğu görülmektedir.

4.3.KORELASYON ANALİZİ

Yürütülen anket çalışmasından elde edilen verilerin normal dağılıma sahip olmadığı tespit edildiği için korelasyon analizi yapılırken parametrik olmayan korelasyon analizi olan Spearman korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Korelasyon analizinin yapılmasının amacı faktörlerin birbirleri ile ilişkisini ve bu ilişkinin yönünü görmektir.

Verilerimizin normal dağılmaması ve değişkenlerimizin monotonik bir ilişki (bir değişken artıyorken diğerinin artması ya da azalıyorken diğer değişkenin de azalması) olması nedeniyle Spearman korelasyon analizi yapılmasına karar verilmiştir.

Tablo 12: Spearman korelasyon katsayısı analizi

Faktör	Algılanan Fayda	Kullanma Kolaylığı	İşe Uyum	Çıktı Niteliği	Teknolojik Açıklık	Kullanma Niyeti
Algılanan Fayda	1,000					
Kullanma Kolaylığı	,312**	1,000				
İşe Uyum	,493**	,331**	1,000			
Çıktı Niteliği	,495**	,540**	,556**	1,000		
Teknolojik Açıklık	,281**	,311**	,474**	,459**	1,000	
Kullanma Niyeti	,413**	,306**	,557**	,520**	,534**	1,000

** p<0,01

Tablo 12’ de verilen sonuçlar ışığında 0,01 anlamlılık düzeyinde kullanma niyetinin diğer faktörler ile pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. En yüksek korelasyon ilişkisi kullanma niyeti ve işe uyum faktörleri arasında (0,557) görülmektedir. Dijital teknolojileri kullanma niyeti ile diğer faktörler arasında 0,01 anlamlılık düzeyinde korelasyon katsayıları 0,281 ile 0,557 arasındadır. Bu veriler ışığında katılımcıların dijital teknolojileri kullanma niyeti sırasıyla işe uyum, teknolojik açıklık, çıktı niteliği, algılanan fayda ve kullanma kolaylığı ile pozitif yönde ilişkilidir.

4.4.YOL ANALİZİ

Hipotezler test edilmeden önce çalışma için oluşturulan modelin güvenilirlik ve geçerlilik analizleri yapılmıştır.

Tablo 13: Güvenirlik tespiti için alınan referans çalışmalar

	Kriter	Referans
Bileşik Güvenirlik (CR)	0,7 ve üzeri	Nunnally & Bernstein, 1994
rho_A	0,7 ve üzeri	Henseler vd., 2016
Cronbach's alfa	0,7 ve üzeri	Nunnally & Bernstein, 1994

Kaynak: (Psychometric Theory, 1977) ve (Henseler et al., 2009)

Güvenirlik analizi için literatürde referans alınan çalışmalar tablo 13’ te sunulmuştur.

Modelin geçerlilik analizi için ise birleşme geçerliği (AVE) tespiti için referans alınan çalışmalar tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14: Geçerlilik tespiti için alınan referans çalışmalar

Geçerlilik Türü	Kriter	Aralık	Referans
Birleşme Geçerliliği	Açıklanan Ortalama Varyans	0,50 ve üzeri	(Chin, 2013)
Ayrışma Geçerliliği	Fornell ve Larcker	AVE değerinin karekök değeri aynı satırdaki en yüksek değer olmalı	(Asyraf & Afthanorhan, 2013)

Hesaplanan bileşik güvenilirlik (CR) değerinin her faktör için 0,70’ten büyük olması, veri tutarlılığının 0,7’den büyük olması ve ortalama açıklanan varyansın (AVE) 0,50’den büyük olması ölçeğin güvenilir ve geçerli olduğu kabulüne ilişkin minimum standartlar olarak literatürdeki çalışmalara referans olmuştur.

Tablo 15: Model güvenilirlik sonucu

	Cronbach Alfa	rho_A	Composite Reliability
Algılanan Fayda	0,893	0,893	0,926
Kullanım Kolaylığı	0,793	0,825	0,877
Kullanma Niyeti	0,918	0,918	0,942
Teknolojik Açıklık	0,778	0,814	0,87
Çıktıların Niteliği	0,845	0,853	0,906
İşe Uyum	0,828	0,839	0,897

Çalışmamızda oluşturulan modelin tablo 15’te verilen güvenilirlik analizi için hesaplanan sonuçlar ışığında modelimizin iç güvenilirliğinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 16: Model birleşme geçerliliği sonucu

FAKTÖR	AVE
Kullanma Niyeti	0,758
Algılanan Fayda	0,704
Kullanım Kolaylığı	0,803
Çıktı Niteliği	0,693
İşe Uyum	0,764
Teknolojik Açıklık	0,744

Geçerlilik analizi için modelimizin birleşme ve ayrışma geçerliliği hesaplanmış ve tablo 16’da birleşme geçerliliği sonuçları verilmiştir. AVE değerlerinin 0,5’ten büyük olması literatürde birleşme geçerliliğinin olduğu kabulü yönünde olduğu için bütün faktörlerimizin geçerli olduğu söylenebilir.

Aynı zamanda diğer bir geçerlilik sınama yöntemi olan ayrışma geçerliliği de Smart PLS SEM uygulamasında kontrol edilmiş ve tablo 17’de görüleceği üzere ayrışma geçerliliğinin olduğu, uygulanan ölçeğin geçerliliğinin literatürde kabul gören seviyelerde olduğu belirlenmiştir. Fornell ve Larcker tarafından ortaya atılan ayrışma geçerliliği açıklanan ortalama varyans değerlerinin karekök değerine eşit olup incelenen faktör için aynı satırda ve sütunda kesişim değerlerinden daha yüksek değerde olmaması gerekmektedir (Fornell & Larcker, 1981).

Tablo 17: Fornell ve Larcker ayrışma geçerliliği sonuçları

	Algılanan Fayda	Kullanım Kolaylığı	Kullanma Niyeti	Teknolojik Açıklık	Çıktı Niteliği	İşe Uyum
Algılanan Fayda	0,870					
Kullanım Kolaylığı	0,378	0,839				
Kullanma Niyeti	0,571	0,398	0,896			
Teknolojik Açıklık	0,487	0,365	0,656	0,832		
Çıktı Niteliği	0,558	0,56	0,601	0,553	0,874	
İşe Uyum	0,566	0,404	0,638	0,568	0,658	0,863

Değerler kontrol edildiğinde modelin ayrışma geçerliliğinin olduğundan söz edilmektedir.

Ayrışma geçerliğini test etmek için ek olarak Heterotrait-Monotrait Oranı (HTMT) kontrol edilmiştir. Literatürde yeni yer alan ve Henseler tarafından ortaya atılan HTMT ayrışma geçerliğine göre sonuçların 0,90'dan küçük olması maddelerin ayrışma geçerliğine sahip olduğunun göstergesidir (Henseler et al., 2016). Tablo 18'de Smart PLS SEM programının verdiği HTMT ayrışma geçerliği katsayılarına göre modelimizin ayrışma geçerliği bir kez daha ispat edilmiştir.

Tablo 18: HTMT ayrışma geçerliği

	Algılanan Fayda	Kullanım Kolaylığı	Kullanma Niyeti	Teknolojik Açıklık	Çıktı Niteliği	İşe Uyum
Algılanan Fayda						
Kullanım Kolaylığı	0,444					
Kullanma Niyeti	0,629	0,454				
Teknolojik Açıklık	0,583	0,452	0,760			
Çıktı Niteliği	0,639	0,668	0,678	0,682		
İşe Uyum	0,652	0,482	0,728	0,699	0,781	

Son aşamada her ne kadar SmartPLS (en küçük kareler yöntemi) programında modelimizin iyilik uyum değerlerini kontrolüne gerek duyulmadığı literatürdeki çalışmalarda yer alsa da SRMR (standartlaştırılmış ortalama hatların karekökü) değerinin iyilik uyum kararı verilirken kontrol edilmesi önerilmiştir (Henseler et al., 2009).

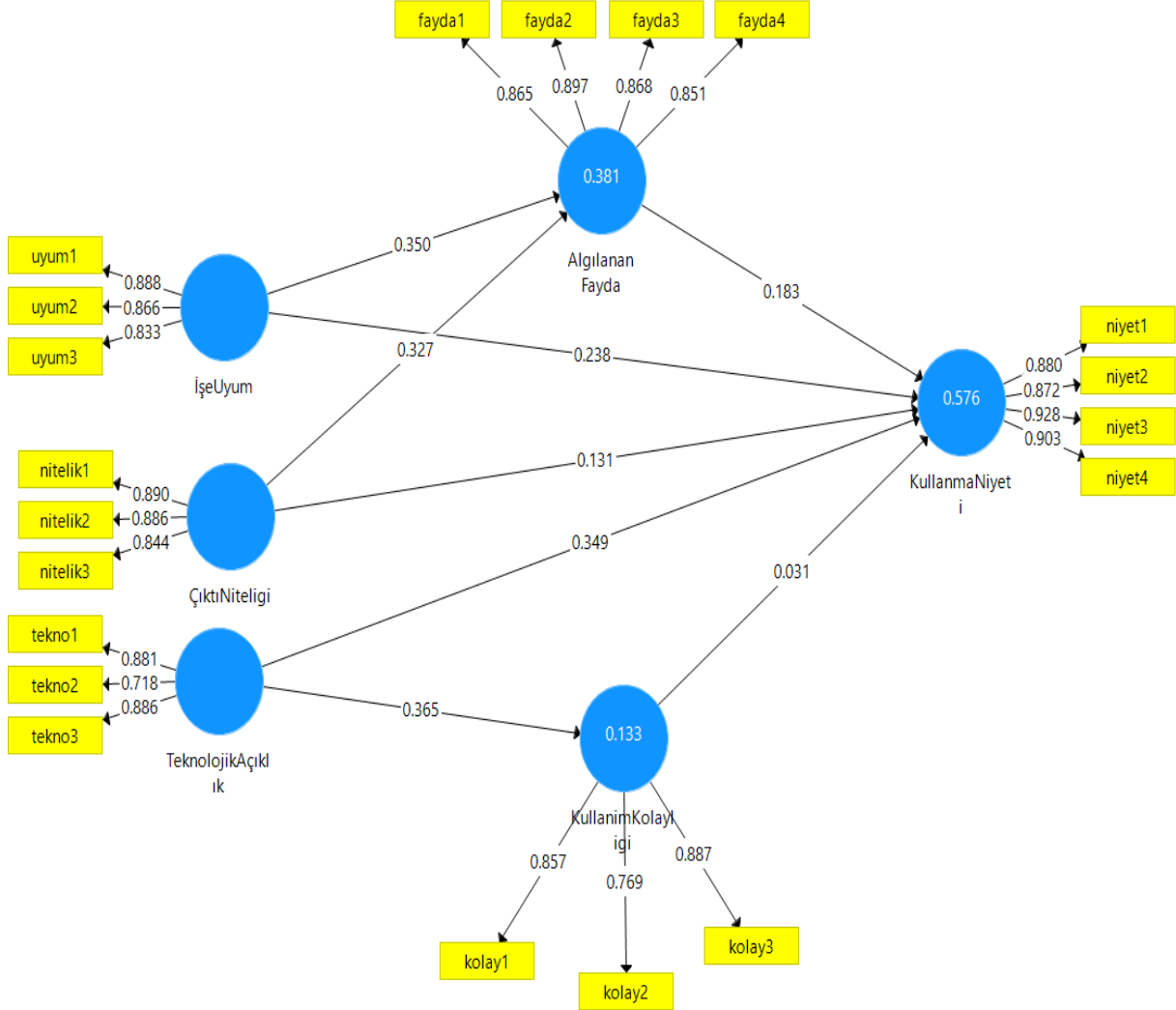
Model_Fit

Fit Summary	rms Theta
Saturated Model	
SRMR	0.060

Şekil 10: Standartlaştırılmış ortalama hataların karekök değeri

Hooper' a göre SRMR değerinin 0,08'den küçük olması modelin iyilik uyum indeksinin kabul edilebilir seviyede olduğunun göstergesidir (Hooper, 2012). Modelimizin SRMR iyilik uyum değeri 0,06 olarak kabul edilebilir düzeydedir.

Smart PLS SEM uygulaması ile oluşturulan ve test edilen araştırma modelinin yapısal ölçüm modeli şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 11: Yapısal ölçüm modeli

Algılanan fayda, kullanım kolaylığı ve kullanma niyeti analiz sonucu gizil değişken olarak belirlenmiştir. Gizil değişkenler modelin temsil gücünün yüzde kaç oranında açıkladığının göstergesi olarak kabul edilmekte ve 0,26 (%26) ve üzeri faktörlerin temsil gücünün olduğu şeklinde kabul edilmektedir (Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, 2008). R^2 ve düzeltilmiş R^2 değerleri tablo 19’da sunulmuştur.

Tablo 19: Faktörlerin R Square değerleri

	R Square	R Square Adjusted
Algılanan Fayda	0,381	0,376
KullanımKolayligi	0,133	0,130
KullanmaNiyeti_	0,576	0,568

Tablo 19’da görüldüğü üzere kullanım kolaylığı faktörünü modeli temsil etme gücü bakımından zayıftır. Kullanım niyeti %57,6 ve algılanan fayda ise %38,1 temsil etme gücü bakımından yeterlidir.

Son olarak bootstrap analizi ile yol katsayılarının anlamlı olup olmadığını, t değerleri ve etki değerleri gibi çeşitli PLS-SEM programının sonuçlarının istatistiksel önemi test edilmiş ve alt faktörlerin yol katsayıları tablo 20’de sunulmuştur.

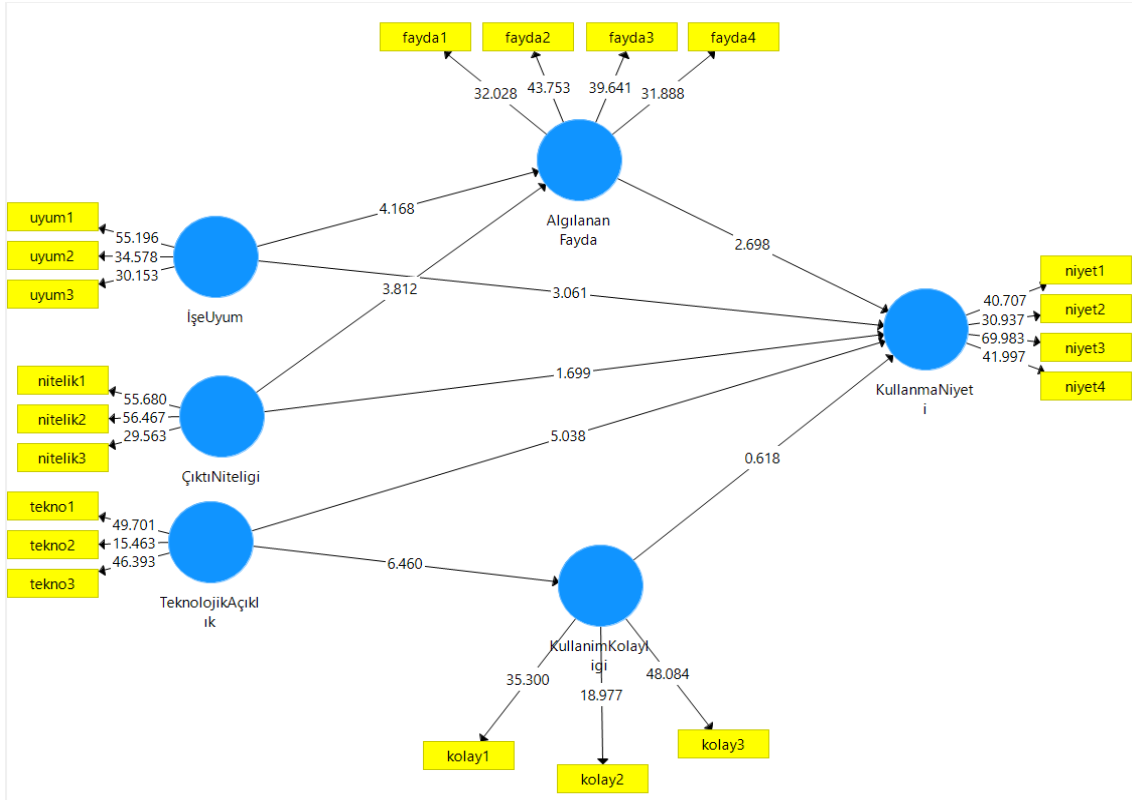
Tablo 20: Yol analizi ölçüm katsayıları

Hipotez		β	SS	T	P	f ²	SONUÇ	ETKİ
H7	Fayda->Niyeti	0,18	0,07	2,72	0,01	0,05	kabul	küçük
H8	Kolaylık->Niyeti	0,03	0,05	0,59	0,56	0,00	red	
H6	Teknolojik Açıklık-> Kolaylık	0,36	0,05	6,64	0,00	0,15	kabul	orta
H5	Teknolojik Açıklık->Niyeti	0,35	0,07	4,89	0,00	0,17	kabul	orta
H3	Çıktı Niteliği-> Fayda	0,33	0,09	3,85	0,00	0,10	kabul	küçük
H4	Çıktı Niteliği->Niyeti	0,13	0,08	1,63	0,10	0,02	red	
H1	İşe Uyum->Fayda	0,35	0,08	4,24	0,00	0,11	kabul	küçük
H2	İşe Uyum->Niyeti	0,24	0,08	3,08	0,00	0,06	kabul	küçük

β : Standardize edilmiş yol katsayısı

Tablo 20’de görüldüğü üzere %95 güven aralığı içerisinde (<1,96) t test değerlerine göre hipotezlerin durumu sınanmış, kurulan hipotezlerin anlamlılık düzeyleri kontrol edilmiş ve f² değerlerine göre etki etme durumu verilmiştir. Cohen’e göre etki düzeylerini belirlemek için yararlanılan f² değerinin 0,02’den büyük olması etki düzeyini zayıf; 0,15’ten büyük olması orta ve 0,35’ten büyük olması ise güçlü etki gösterdiğini ortaya koymaktadır (Cohen, 1977).

Tabloda görüldüğü üzere 6 faktörlü modelde katılımcıların verdiği yanıtlar doğrultusunda çıktı niteliği-kullanma niyeti ve kullanım kolaylığı-kullanma niyeti arasındaki yolun anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır.



Şekil 12: Bootstrapping analizi sonucu T testi değerleri

“H1: Dijital yöntemlerin işe uyumlu olması, denizcilik firmalarında çalışan kişilerin algıladıkları faydayı pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi anlamlı olması ve t istatistik değerinin 1,96’dan yüksek olması nedeniyle ($\beta=0,35$ $t=4,24$ $p=0,00$) kabul edilmiştir.

“H2: Dijital yöntemlerin işe uyumlu olması, denizcilik firmalarında çalışan kişilerin dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi anlamlı olması ve t istatistik değerinin 1,96’dan yüksek olması nedeniyle ($\beta=0,24$ $t=3,08$ $p=0,00$) kabul edilmiştir.

“H3: Çıktıların nitelikli sonuçlar vermesi denizcilik firmalarında çalışan kişilerin algıladıkları faydayı pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi anlamlılık düzeyinin yüksek ve t değerinin 1,96’dan büyük olması nedeniyle ($\beta=0,33$ $t=3,85$ $p=0,00$) kabul edilmiştir.

“H4: Çıktıların nitelikli sonuçlar vermesi denizcilik firmalarında çalışan kişilerin dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi anlamlılık düzeyinin düşük ve t değerinin 1,96’dan küçük olması nedeniyle ($\beta=0,13$ $t=1,63$ $p=0,1$) reddedilmiştir.

“H5: Çalışanların teknoloji kullanmaya açık olmaları, dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi anlamlı olması ve t istatistik değerinin 1,96’dan yüksek olması nedeniyle ($\beta=0,35$ $t=4,89$ $p=0,00$) kabul edilmiştir.

“H6: Çalışanların teknoloji kullanmaya açık olmaları, dijital yöntemleri kullanma kolaylığını pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi anlamlı olması ve t istatistik değerinin 1,96’dan yüksek olması nedeniyle ($\beta=0,36$ $t=6,64$ $p=0,00$) kabul edilmiştir.

“H7: Çalışanlar tarafından algılanan fayda dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi anlamlı olması ve t istatistik değerinin 1,96’dan yüksek olması nedeniyle ($\beta=0,18$ $t=2,72$ $p=0,01$) kabul edilmiştir.

“H8: Çalışanlar tarafından dijital yöntemlerin kullanımının kolay olması kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir” hipotezi yol katsayısının ve anlamlılık seviyesinin düşük olması t istatistik istatistik değerinin ise 1,96’dan küçük olması nedeniyle ($\beta=0,03$ $t=0,59$ $p=0,56$) reddedilmiştir.

4.5.FARK TESTİ

Araştırmada belirlenen H9, H10, H11, H12, H13, H14 hipotezlerini test etmek için katılımcıların demografik özellikleri ile dijital uygulamaları kullanma niyetleri arasında farklılaşma olup olmadığı belirlenmek istenmiştir. Anket çalışmamızı yanıtlayan katılımcıların cinsiyet, eğitim düzeyi, mesleki tecrübe süresi ve çalıştıkları firmalarda istihdam edilen kişi sayısına göre dijital yöntemleri kullanma niyeti arasında farklılaşma olup olmadığı test edilmek istenmiştir.

Normal dağılım göstermeyen iki bağımsız grup arasında farklılaşma olup olmadığını ortaya çıkarmak için parametrik testlerde kullanılan t testinin parametrik olmayan testlerdeki karşılığı olan Mann-Whitney U testi ile değişkenlerimiz arasında farklılaşma olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Tablo 21: Cinsiyete göre dijital teknoloji kullanma niyeti

	NİYET
Mann-Whitney U	7454,500
Wilcoxon W	20174,500
Z	-1,205
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,228
a. Grouping Variable: Cinsiyet	

Z değeri sonucuna göre erkeklerin aldığı puanların sırasının ortalamasının 1,20 altında olduğu görülmektedir. Anlamlılık değeri olan p değerinin 0,05'ten büyük olması %95 güven aralığı içerisinde cinsiyet ile kullanma niyeti arasında fark olmadığını ortaya koymuştur.

“H11: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışanların cinsiyetine göre farklılaşmaktadır.” hipotezi tablo 21’te görüldüğü üzere cinsiyet ve kullanma niyeti arasında göre anlamlı bir farklılık olmadığı için reddedilmiştir.

Tablo 22: Dijital uygulamaları kullanma niyetinin yaşa göre farklılık analizi sonuçları

	NİYET
Kruskal-Wallis H	1,293
df	4
Asymp. Sig.	0,863

Normal dağılıma sahip olmayan dağılımlar için 2’den fazla grubun farklılığının test edilmesi için parametrik olmayan dağılımlardan Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır (KRUSKAL & WISH, 1978). Kruskal-Wallis H değeri test istatistik değeri olup 1,29 olarak bulunmuştur. Hipotezin kabul edilmesi ya da reddedilmesi kararı verilirken anlamlılık düzeyi olan p değerinin sonucu incelenmelidir. P değeri 0,05’ten büyük olması nedeniyle uygulamaları kullanma niyetinin yaş ile anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür.

“H9: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışan kişilerin yaşına göre farklılaşmaktadır” hipotezi tablo 22’de belirtildiği üzere anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Tablo 23: Dijital uygulamaları kullanma niyetinin eğitim durumuna göre farklılık analizi sonuçları

	NİYET
Kruskal-Wallis H	3,490
df	3
Asymp. Sig.	0,322

“H10: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışanların öğrenim düzeyine göre farklılaşmaktadır” hipotezi tablo 23’te verilen sonuçlara göre anlamlılık düzeyinin (p) 0,05’ten büyük olması nedeniyle kişilerin eğitim düzeyleri ile uygulamaları kullanma niyeti arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 24: Dijital uygulama kullanma niyetinin mesleki tecrübe süresine göre farklılık analizi

	NİYET
Kruskal-Wallis H	1,452
df	2
Asymp. Sig.	0,484

“H12: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışanların mesleki tecrübe sürelerine göre farklılaşmaktadır” hipotezi tablo 24’te verilen sonuçlara göre hesaplanan anlamlılık düzeyinin 0,05’ten daha büyük olması nedeniyle mesleki tecrübe süresi ile uygulamaları kullanma niyeti arasında anlamlı düzeyde farklılık görülmemiştir.

Tablo 25: Dijital uygulamaları kullanma niyetinin çalışan sayısına göre farklılık analiz sonuçları

	NİYET
Kruskal-Wallis H	6,747
df	3
Asymp. Sig.	0,080

Firmada çalışan sayısı ile katılımcıların uygulamaları kullanma niyeti arasındaki anlamlılık düzeyinin 0,05'ten büyük olması anlamlı düzeyde farklılık olmadığını göstermektedir.

“H13: Dijital yöntemleri kullanma niyeti, şirketin çalışan sayısına göre farklılaşmaktadır” hipotezi tablo 25'te verilen sonuçlara göre anlamlı bir farklılık göstermediği için reddedilmiştir.

Tablo 26: Hipotez Sonuçları

HİPOTEZ	Madde	SONUÇ
H1	Dijital yöntemlerin işe uyumlu olması, denizcilik firmalarında çalışan kişilerin algıladıkları faydayı pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H2	Dijital yöntemlerin işe uyumlu olması, denizcilik firmalarında çalışan kişilerin dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H3	Çıktıların nitelikli sonuçlar vermesi denizcilik firmalarında çalışan kişilerin algıladıkları faydayı pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H4	Çıktıların nitelikli sonuçlar vermesi denizcilik firmalarında çalışan kişilerin dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.	Ret
H5	Çalışanların teknoloji kullanmaya açık olmaları, dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H6	Çalışanların teknoloji kullanmaya açık olmaları, dijital yöntemleri kullanma kolaylığını pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H7	Çalışanlar tarafından algılanan fayda dijital yöntemleri kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.	Kabul
H8	Çalışanlar tarafından dijital yöntemlerin kullanımının kolay olması kullanma niyetini pozitif yönde etkilemektedir.	Ret
H9	Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışan kişilerin yaşına göre farklılaşmaktadır.	Kabul
H10	Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışanların öğrenim düzeyine göre farklılaşmaktadır.	Ret
H11	Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışanların cinsiyetine göre farklılaşmaktadır.	Ret
H12	Dijital yöntemleri kullanma niyeti, çalışanların mesleki tecrübe sürelerine göre farklılaşmaktadır.	Ret
H13	Dijital yöntemleri kullanma niyeti, şirketin çalışan sayısına göre farklılaşmaktadır.	Ret

Kurduğumuz hipotezlerimizin kabulü ve reddine ilişkin açıklamalar fark analizi ve yol analizleri ile detaylı açıklanmış olup sonucu genel çerçevede görmek adına hipotezlerin sonuçları tablo 26’da sunulmuştur. Dikkat çeken nokta katılımcıların demografik özellikleri ile kullanma niyetleri arasındaki grupların herhangi bir farklılaşma olmadığı yönündedir. Yani

katılımcıların cinsiyeti, eğitim düzeyi, mesleki tecrübeleri gibi özellikleri gruplar arasında farklılaşmamakta her yaştan, her eğitim düzeyinden ve her mesleki tecrübeden katılımcılar arasında kullanma niyeti değişiklik göstermemektedir. Bu durum dışında dikkat çeken diğer bir nokta ise katılımcıların kullanmış oldukları dijital uygulamaların komplike yapıda olmadığını, kullanım kolaylığının kullanma niyeti üzerinde etkisinin bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu durum katılımcılar açısından mevcut yazılımların kullanımının zor olmadığı yönünde algı oluşturmaktadır.





5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Dijitalleşme kavramı Endüstri 4.0 ile sıkça anılan ve hemen hemen her sektörde yerini almaya başlamış sıkça duyduğumuz bir kavram haline gelmiştir. Denizcilik sektörü de dijitalleşme dünyasına doğru hızla ilerlemektedir. Büyük veri analitiği, sistem otomasyonu, nesnelerin interneti gibi teknolojiler sektörde karşımıza sıklıkla çıkmaya başlamıştır. Konu hakkında yayınlanmış çalışmalara bakıldığında deniz taşımacılığı farklı alanlarda farklı hızlarla dijitalleşme yolunda ilerlediği görülmüştür. Uzun vadede sorumlulukların uzaktan kontrol edilebilmesine olanak sağlayan otonom gemilerin ortaya çıkması, liman ve terminallerin varlık yönetiminden çok müşteri odaklı ve ek değer yaratma çabası içinde yönlerini değiştirmeleri, atıl kapasitelerin takip edilebilir sensörler ve IOT sistemleri ile kullanılır hale getirilmesi yeni çalışan profillerine ihtiyaç duyulacağı yönünde etki etmesi beklenmektedir.

Denizcilik endüstrisinde, ancak yalnızca birkaç önde gelen taşıyıcı, doğrudan müşteri ilişkilerini kabul edilebilir maliyetlerle iyileştirmeye ve aynı zamanda operasyonlarını optimize etmeye ve işlerini güçlendirmeye yönelik dijital teknolojileri uygulamıştır. Diğer bir deyişle, denizyolu taşımacılığı hala dijitalleşmenin ilk aşamalarında ve çoğu taşıyıcı henüz önemli ilerleme kaydetmemiştir. Başarılı olmak için, taşıyıcıların dijital bir vizyonu tanımlamak ve yeni teknolojileri, yetenekleri ve zihniyetleri geleneksel çalışma yöntemlerine entegre etmek için yapılandırılmış bir yaklaşım benimsemesi gerekmektedir. Şirketler, mevcut altyapılarından da yararlanarak gerektiğinde sistemleri kademeli olarak geliştirerek işe başlamalıdır. Bu alan, araştırma ve derinlemesine çalışmalar için büyük bir potansiyele sahiptir. Deniz taşımacılığı belgelerinin dijitalleştirilmesi durumunda kullanıcılara dijital kimlik doğrulama ve elektronik aktarılabilir belgeler konusunda önemli ölçüde kolaylık sağlayacağı öngörülmektedir. Bu durumda elektronik belge işlemleri, ödeme düzenlemesi, kargo sigortası ve denizyolu taşımacılığına ilişkin kurallar birbiriyle uyumlu olarak geliştirmelidir.

Dijitalleşme süreci ile beraber e-platformlar üzerinden online rezervasyon açılıp kargo yönetimi ve takibi yapılabilir; ileri düzey analiz yöntemleri ile talep tahminleme ve boş konteynerlerin yeniden konumlandırılabilir; nesnelerin interneti ile soğutmalı konteynerlerin ısı, nem, sıcaklık takibi anlık yapılabilir; blok zincir teknolojisi ile elektronik konşimento hazırlanıp, ödemeler otomatik olarak güvenle gerçekleştirilebilir; siber güvenlik yöntemleri ile firma ve müşteri dataları güvence altına alınabilmesi beklenmektedir.

Teknolojik gelişmeler dijital bir platformun omurgasını oluştururken, kurumsal çerçeve ve mevcut insan gücü sermayesi başarıyı sağlamak adına çok önemlidir. Son yıllarda denizcilik sektörünü dijitalleşme yolunda dönüştürmeyi hedefleyen onlarca girişim ortaya çıkmıştır. E-ticaret platformları gibi dijital yetenekler, geleneksel müşteri-tedarikçi deneyimlerini önemli ölçüde değiştirecek ve otomasyon, büyük veri ve analitikteki ek gelişmeler ve Nesnelerin İnterneti, tüm sektör değer zincirinde önemli kazanımlar için ek fırsatlar yaratacaktır.

Dijitalleşmenin organizasyon içerisinde benimsenmesi ve kullanımının yaygınlaşması sadece yöneticiler ya da insan kaynaklarının görevi değildir. Yönetici rollerinin sorumluluklarına sahip tüm çalışanlar, dijitalleşme çabalarını desteklemek zorunda hissetmelidir. İnsanlar değişimden korkabileceğinden ve konfor alanından çıkmaktan kaçınabileceğinden, toplumu öğrenmeyi ve dijital araçları kullanmayı teşvik etmeye yönlendirmelidirler. Çalışanlar yeni dijital sistemin yıkıcı bir zorunluluk olduğunu düşünürse cesaretleri kırılabilir ve bundan kaçınabilirler. Çalışanların katılımı sağlanmazsa, dijitalleşme yatırımları beklenen sonuçları vermeyebilir ve başarısızlıkla sonuçlanabilir.

Dijitalleşme ile ortaya çıkan kavramlarla beraber çalışan kişilerin denizcilikte dijitalleşme ve bu teknolojiyi kabul etmeleri ya da kullanmaları niyeti üzerine literatürde yeterli sayıda çalışma yapılmadığı görülmüş ve sonraki çalışmalara kaynak olması adına bu çalışma yürütülmüştür.

Bu çalışmada iş uygulamalarında yeni ve yaratıcı çözümler üretmek büyük bir fırsat olarak algılansa da yeni hizmet sağlayıcılarının pazara katılması, yeni iş profilleri, mevcut çözümlerin benimsenmesi, kullanma niyetinin artması ve sürece adapte olurken çalışanlardan yeni yetenekler beklenmesi beraberinde işe alım süreçlerinde de yeni bir rota çizmek zorunda kalınacağı öngörülmektedir. İş profillerinin ve gereksinimlerinin değişmesi, uzun vadede yeni fırsatları ve zorlukları da beraberinde getireceği düşünülmektedir.

Yürütülen bu çalışmada demografik özellikler bakımından çalışanların yeni teknolojik durumları kullanma niyetleri açısından farklılaşma görülmemiştir. Her eğitim düzeyinden, her yaştan ve her mesleki tecrübe süresinden ankete yanıt veren kişilerin dijital yöntemleri kullanma niyetleri için herhangi bir farklılaşma söz konusu değildir. Ayrıca yapılan işlerde kişilerin elde ettikleri sonuçların nitelikli olması ve kullanımının kolay bulunmasının kullanma niyeti üzerinde pozitif bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Çalışanların dijital teknolojilerin kullanımının yaptıkları işlerle uyumlu olması, bu teknolojileri kullanmaya açık olmaları ve

algıladıkları fayda ise kişilerin kullanım niyetini pozitif yönde etkilemektedir. Çalışmaya katılan bazı kişilerden sözlü olarak alınan geri dönüşlerde ise denizcilik firmalarının dijitalleşmesi ile birlikte iş kaybı tehlikesi ile karşı karşıya kalınacağı ve sadece mesleki değil aynı zamanda değişen dünya standartları ve teknolojik gelişmeleri yakından takip edebilecek düzeyde nitelikli bireylere ihtiyaç duyulacağı dile getirilmiştir.

Her ne kadar zorlukları beraberinde getireceği inanılsa da dijitalleşme yoluyla yapılan ticaretin şeffaflığının ve güvenilirliğinin artacağı, varlık yatırımlarının azalıp bilgi teknolojisi ve insan kaynaklı hataların azalacağı yönünde pozitif etkiler de beklenmektedir. Günümüz dünya şartlarında her işin ve kişinin ürettiği veriler göz önünde bulundurulduğunda bunların yeni teknolojiler sayesinde anlamlandırılıp işlenmesi için dijital okur yazarlık seviyesi yüksek ve teknolojik gelişmeleri takip eden ve benimseyen kimseler için dijitalleşme, denizcilik sektöründe kariyer hedefi olanlar adına büyük bir fırsat sunmaktadır.



KAYNAKLAR

- Agatić, A., & Kolanović, I. (2020). Improving the seaport service quality by implementing digital technologies. *Pomorstvo*, 34(1), 93–101. <https://doi.org/10.31217/p.34.1.11>
- Agrifoglio, R., Cannavale, C., Laurenza, E., & Metallo, C. (2017). How emerging digital technologies affect operations management through co-creation. Empirical evidence from the maritime industry. *Production Planning and Control*, 28(16), 1298–1306. <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1375150>
- Ahokas, J., Kiiski, T., Malmsten, J., & Ojala, L. (2017). Cybersecurity in Ports: a Conceptual Approach. In C. Kersten, W., Blecker, T., Ringle, C.M. and Jahn (Ed.), *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics* (pp. 343–359).
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Anan, T., Higuchi, H., & Hamada, N. (2017). New artificial intelligence technology improving fuel efficiency and reducing CO2 emissions of ships through use of operational big data. *Fujitsu Scientific and Technical Journal*, 53(6), 23–28.
- Apte, S., & Petrovsky, N. (2016). Will blockchain technology revolutionize excipient supply chain management? *Journal of Excipients and Food Chemicals*, 7(3), 76–78.
- ARUCU, M. (2020). Türkiye’de Endüstri 4.0 Ekosisteminin Taranması: Dijitalleşme ve Inovasyon Çalışmaları. *European Journal of Science and Technology*, 20, 50–55. <https://doi.org/10.31590/ejosat.733659>
- Ashraf, S. (2018). BLOCKCHAIN FOR GLOBAL MARITIME LOGISTICS. *Issues in Information Systems*, 19(3), 175–183. <https://doi.org/10.1177/026839629300800204>
- Asyraf, W. M., & Afthanorhan, B. W. (2013). A comparison of partial least square structural equation modeling (PLS-SEM) and covariance based structural equation modeling (CB-SEM) for confirmatory factor analysis. *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT)*, 2(5), 198–205.

- Avcı, M. T. (2021). *Denizcilik Genel Müdürlüğü Yük İstatistikleri*. <https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/aylik-yayinlar/dgm-yuk-istatistikleri-haber-bulteni-mart-2021.pdf>
- Babica, V., Sceulovs, D., & Rustenova, E. (2020). Digitalization in Maritime Industry: Prospects and Pitfalls. In E. Ginters (Ed.), *ICTE in Transportation and Logistics* (pp. 20–27).
- BALKAN, D. (2019). Denizcilik 4.0 ve Denizcilik Sektörünün Beklentileri. *Akademik İncelemeler Dergisi (AID)*, 133–170. <https://doi.org/10.17550/akademikincelemeler.660651>
- Bauk, S., Kapidani, N., Schmeink, A., & Holtham, C. (2017). Concerning Intelligent ICT Exploitation in some Maritime Business Organizations: A Pilot Study. *Nase More*, 64(2), 63–68. <https://doi.org/10.17818/NM/2017/2.5>
- BHALODI, A. (2019). *Digitalization in the Maritime Industry*.
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., ŞEKERCİOĞLU, G., & ÇOKLUK, Ö. (2018). *Sosyal Bilimler için Çok Değişkenli İstatistik: Spss ve Lisrel Uygulamaları* (5th ed.). Pegem Akademi Yayıncılık.
- ÇEVİK, P. D. E. Ö., & YÜKSEL, P. D. Y. (2006). *Liman Mühendisliği* (3rd ed.).
- Chatzis, A. (2010). *The Sale and Purchase Shipbroker and the Hedonic Price Model for Second Hand Ships*. Erasmus University Rotterdam.
- Chin, W. W. (2013). Commentary Issues and Opinion on Structural Equation Modeling. *MIS Quarterly*, 22(1), vii-xvi CR-Copyright © 1998 Management Inf. <http://www.jstor.org/stable/249674>
- CNBC. (2020). *Jeff Bezos is buying a stake in UK digital supply chain startup Beacon*. <https://www.cnbc.com/2020/05/31/report-amazons-jeff-bezos-buying-stake-in-uk-digital-startup-beacon.html>
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. ACADEMIC PRESS INC. NEW YORK 10003.

- Corres, A. J. (2012). *MARITIME LAW for the Shipping Executive Table of Contents*.
- CULLINANE, K., SONG, D.-W., JI, P., & WANG, T.-F. (2004). Title An Application of DEA Windows Analysis to Container Port Production Efficiency. *Review of Network Economics*, 3(2), 184–206.
- Davis, F D. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results [Sloan School of Management]. In *Management*. <https://doi.org/oclc/56932490>
- Davis, Fred D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 13(3), 319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- DEVECİ, D. A. (2002). *Konteyner taşımacılığı gemi acenteliği hizmet hatalarını ölçmeye yönelik bir araştırma: İzmir limanındaki gemi acentelerine yönelik uygulama* [İstanbul Üniversitesi]. <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/38142.pdf>
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale Development Theory and Applications* (4th ed.). SAGE PUBLICATIONS.
- DNV-GL. (2021). *Digitalization wave on the way for shipping industry*. <https://www.docksthefuture.eu/digitalization-wave-on-the-way-for-shipping-industry/>
- DTO. (2020). *Denizcilik Sektör Raporu*. https://www.denizticaretodasi.org.tr/media/SharedDocuments/sektorraporu/sektor_raporu_tr_2020.pdf
- Ellingsen, O., & Aasland, K. E. (2019). Digitalizing the maritime industry: A case study of technology acquisition and enabling advanced manufacturing technology. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 54(June), 12–27. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2019.06.001>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research. In Addison-Wesley (Ed.), *Contemporary Sociology* (Vol. 6, Issue 2). <https://doi.org/10.2307/2065853>

- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- FORTO. (2021). *Own Your Supply Chain*. <https://forto.com/en/>
- Fruth, M., & Teuteberg, F. (2017). Digitization in maritime logistics—What is there and what is missing? *Cogent Business and Management*, 4(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2017.1411066>
- GİDENER ÖZAYDIN, N. G. (2016). An Exploration of Service Problems Encountered in Ship Agency Industry. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 8(1), 83–96. <https://doi.org/10.18613/deudfd.35524>
- Goh, L. B., & Yip, T. L. (2014). A way forward for ship classification and technical services. *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 30(1), 51–74. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2014.04.003>
- Goulielmos, A. M. (2020). Management of Ships and Shipping Companies the Digital Way: What Is Ahead? *Modern Economy*, 11(07), 1263–1279. <https://doi.org/10.4236/me.2020.117090>
- Gruchmann, T., Pratt, N., Eiten, J., & Melkonyan, A. (2020). 4PL Digital Business Models in Sea Freight Logistics: The Case of FreightHub. *Logistics*, 4(2), 10. <https://doi.org/10.3390/logistics4020010>
- Hackius, N., & Petersen, M. (2017). Blockchain in logistics and supply chain: Trick or treat? *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*, 23, 3–18. <http://dx.doi.org/10.15480/882.1444%0D>
- Haider, S., Jabeen, S., & Ahmad, J. (2018). Moderated mediation between work life balance and employee job performance: The role of psychological wellbeing and satisfaction with coworkers. *Revista de Psicología Del Trabajo y de Las Organizaciones*, 34(1), 29–37. <https://doi.org/10.5093/jwop2018a4>
- Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology

- research: Updated guidelines. *Industrial Management and Data Systems*, 116(1), 2–20. <https://doi.org/10.1108/IMDS-09-2015-0382>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277–319. [https://doi.org/10.1108/S1474-7979\(2009\)0000020014](https://doi.org/10.1108/S1474-7979(2009)0000020014)
- Hetherington, C., Flin, R., & Mearns, K. (2006). Safety in shipping: The human element. *Journal of Safety Research*, 37(4), 401–411. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2006.04.007>
- Hoffman, J., & Kumar, S. (2013). Globalisation—the maritime nexus. The handbook of maritime economics and business. In C. GRAMMENOS (Ed.), *The Handbook of Maritime Economics and Business* (2nd Editio). <https://doi.org/10.4324/9780203721636>
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53–60.
- Hooper, D. (2012). *Exploratory Factor Analysis* (pp. 0–32). <https://arrow.tudublin.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=buschmanbk>
- Huck, S. W., Cross, T. L., & Clark, S. B. (1986). *Overcoming Misconceptions About Z-Scores*. 38–40. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9639.1986.tb00624.x>
- IACS. (2020). *IACS*. <https://www.iacs.org.uk/about/iacs-vision-and-mission/>
- Maritime Labour Convention, 53 International Legal Materials 933 (2014). <https://doi.org/10.5305/intelegamate.53.5.0933>
- Inkinen, T., Helminen, R., & Saarikoski, J. (2019). Port digitalization with open data: Challenges, opportunities, and integrations. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/joitmc5020030>
- Jianyue, J., Huiwen, G., & Zichen, L. (2020). Marine science and education, venture capital and marine industry structure upgrading. *Science Research Management*, 41(3), 23–30.
- Kapidani, N., Bauk, S., & Davidson, I. E. (2020). Digitalization in developing maritime business environments towards ensuring sustainability. *Sustainability (Switzerland)*,

- 12(21), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su12219235>
- Karagöz, B. (2020). *Lojistik 4 . 0 Uygulamaları ve Lojistik Firmalarının Bakış Açısı*. 23, 37–51.
- KARASAR, N. P. D. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (Nobel Yayınevi (ed.); 33rd ed.).
- Kirstein, L. (2018). Information Sharing for Efficient Maritime Logistics. *Oecd*, 57, 36. <https://doi.org/10.1787/def963a5-en>
- KRUSKAL, J. B., & WISH, M. (1978). *Multidimensional Scaling*. SAGE PUBLICATIONS.
- Kuhlmann, A. S., & Klumpp, M. (2017). Digitalization of Logistics Processes and the Human Perspective. *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)*, 24(Berlin: epubli GmbH), 119–135. <http://dx.doi.org/10.15480/882.1483>This Version is available at: <http://hdl.handle.net/10419/209329><https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/www.econstor.eu>
- Lagouvardou, S. (2018). Maritime Cyber Security: concepts, problems and models [Technical University in Denmark]. In *Master thesis* (Issue July). https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/156025857/Lagouvardou_MScThesis_FINAL.pdf
- Lehmacher, W. and Mcwaters, J. (2017). *How blockchain can restore trust in trade*. <https://www.weforum.org/agenda/2017/02/blockchain-trade-trust-transparency/>
- Li, W., & Huang, Q. (2017). Research on Intelligent Avoidance Method of Shipwreck Based on Bigdata Analysis. *Polish Maritime Research*, 24(S3), 213–220. <https://doi.org/10.1515/pomr-2017-0125>
- Li, X., Jiang, P., Chen, T., Luo, X., & Wen, Q. (2020). A survey on the security of blockchain systems. *Future Generation Computer Systems*, 107, 841–853. <https://doi.org/10.1016/j.future.2017.08.020>
- Lieber, A. (2017). *Trust in trade: Announcing a new blockchain partner*. IBM. <https://www.ibm.com/blogs/blockchain/2017/03/trust-trade-announcing-new-blockchain-partner/>

- Macaulay, J., Buckalew, L., & Chung, G. (2015). Internet of Things in Logistics. *DHL Trend Research*, 1(1), 1–27.
- MAERSK. (2021). *A Game Changer for Global Trade*. <https://www.maersk.com/news/articles/2019/09/20/a-game-changer-for-global-trade>
- Marangunić, N., & Granić, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, 14(1), 81–95. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0348-1>
- mediaclick. (2021). *Endüstri Devrimi*. <https://www.mediaclick.com.tr/tr/blog/endustri-4-0-nedir>
- Moore, M. T., & Brown, T. A. (1993). *CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS*.
- Mykoo, W. A. (2003). *The Role and Responsibility of Minor Stakeholders in the Elimination of Substandard Shipping : A Critical Analysis*. WORLD MARITIME UNIVERSITY.
- N. Allen, & J. Meyer. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*., 63, 1–18.
- Napolitano, A., & Pedrazzoli, A. (2019). *Skills Development Model Towards Maritime Industry*. School of Industrial Engineering.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers and Education*, 59(3), 1065–1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- ORACLE. (2021a). *Machine Learning*. <https://www.oracle.com/tr/data-science/machine-learning/>
- ORACLE. (2021b). *What Is IoT?* <https://www.oracle.com/tr/internet-of-things/what-is-iot/>
- Parham, S., & Tamminga, H.-J. (2018). The Adaptation of the Logistic Industry to the Fourth Industrial Revolution: The Role of Human Resource Management. *Journal Of Business Management & Social Sciences Research*, 7(9), 179–191. <http://borjournals.com/a/index.php/jbmssr/article/view/2493/pdf;%0Ahttps://www.narcis>

.nl/publication/RecordID/oai%3Ahbokennisbank.nl%3Aamsterdam_pure%3Aoai%3Apu
 re.hva.nl%3Apublications%2F4aaf9fd2-2bcd-4dde-9d89-
 7b133f6cd124;%0Ahttps://www.semanticscholar.

Prasad, K. (2017). Changing Role of Ship Brokers "A study of the impact of modern communication in practical ship-broking ". *Journal of Shipping and Trade*, 53(9), 1689–1699.

Psychometric Theory (3rd ed.). (1977). McGraw-Hill.

Ritchie, R. (2019). *Maersk: Springing Back From a Catastrophic Cyber-Attack*. <https://www.icio.com/management/insight/item/maersk-springing-back-from-a-catastrophic-cyber-attack>

Sanchez-Gonzalez, P. L., Díaz-Gutiérrez, D., Leo, T. J., & Núñez-Rivas, L. R. (2019). Toward digitalization of maritime transport? *Sensors (Switzerland)*, 19(4). <https://doi.org/10.3390/s19040926>

ŞENDUR, T. (2015). *Gemi Kiralama ve Demuraj-Dispeç Hesapları* (T. ASLAN (Ed.); 1.Basım). Nobel Yayınevi.

Silos, J. M., Piniella, F., Monedero, J., & Walliser, J. (2013). The role of the Classification Societies in the era of globalization: A case study. *Maritime Policy and Management*, 40(4), 384–400. <https://doi.org/10.1080/03088839.2013.776184>

Stapleton, C. D. (1997). *Basic Concepts and Procedures of Confirmatory Factor Analysis* (Issue 1). <https://eric.ed.gov/?id=ED417056>

Stone, M., & Saxon, S. (2017). Container shipping : The next 50 years. *Travel,Transport & Logistics, October*.

Strandenes, S. P. (2000). The Shipbroking Function and Market Efficiency. *International Journal of Maritime Economics*, 2(1), 17–26. <https://doi.org/10.1057/ijme.2000.4>

Sullivan, B. P., Arias Nava, E., Desai, S., Sole, J., Rossi, M., Ramundo, L., & Terzi, S. (2021). Defining Maritime 4.0: Reconciling principles, elements and characteristics to support maritime vessel digitalisation. *IET Collaborative Intelligent Manufacturing*, 3(1), 23–36.

<https://doi.org/10.1049/cim2.12012>

Sullivan, B. P., Desai, S., Sole, J., Rossi, M., Ramundo, L., & Terzi, S. (2020). Maritime 4.0 - Opportunities in digitalization and advanced manufacturing for vessel development. *Procedia Manufacturing*, 42, 246–253. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.078>

Türk Ticaret Kanunu, 11205 (2012).

TÜİK. (2019). *Ülkemiz Limanlarına Gelen Gemilerden Boşaltılan Yolcu ve Yük Miktarları*. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=ulastirma-ve-haberlesme-112&dil=1>

Tusevska, B. (2015). *Liability of the Freight Forwarders According To National and. August*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4786.6727>

UAB. (2020). *Ulaşan ve Erişen Türkiye 2020*. <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/revize-ulasan-ve-erisen-turkiye-2020-20210319-100631.pdf>

UAB. (2021). *Türkiye ' nin Denizyolu Verileri*. <https://denizcilik.uab.gov.tr/deniz-ticareti-gostergeleri>

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2019). *2019 Yılı Deniz Ticareti İstatistikleri*. <https://denizcilik.uab.gov.tr/uploads/pages/yayinlar/deniz-ticaret-istatistikleri-2019.pdf>

UNCTAD. (2019). *HANDBOOK OF*.

UNCTAD. (2020a). Review of Maritime Transport 2020. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). UNCTAD. https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2020_en.pdf

UNCTAD. (2020b). *UNCTAD Handbook of Statistics 2020 - Maritime transport indicators*. <https://stats.unctad.org/handbook/MaritimeTransport/Indicators.html>

Vogelsang, M. (2010). *Digitalization in Open Economies: Theory and Policy Implications*. <https://doi.org/10.1007/978-3-7908-2392-9>

World Economic Forum. (2020). Mapping TradeTech: Trade in the Fourth Industrial Revolution. In *World Economic Forum*.

- Wright, A., & De Filippi, P. (2015). Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia. *SSRN Electronic Journal*, 1–2. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2580664>
- Wu, I. L., & Chuang, C. H. (2010). Examining the diffusion of electronic supply chain management with external antecedents and firm performance: A multi-stage analysis. *Decision Support Systems*, 50(1), 103–115. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.07.006>
- Yang, C. S. (2019). Maritime shipping digitalization: Blockchain-based technology applications, future improvements, and intention to use. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 131(July), 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.09.020>
- Yorulmaz, M. (2009). *Deniz Taşımacılığı ve Deniz Sigortaları* [MARMARA ÜNİVERSİTESİ]. <https://katalog.marmara.edu.tr/eyayin/tez/T0061475.pdf>
- Yuan, F. (2019). *Digitalization of Maritime Transport Documents* (Issue September). Universität Bremen.



EKLER

EK 1. ETİK KURUL RAPORU



İÜC Tarih ve Sayı: 21.05.2021-96061



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu
Başkanlığı



Sayı : E-74555795-050.01.04-96061
Konu : 2021/69 sayılı Etik Kurul Onayı

21.05.2021

Sayın Tuğba ÖZEN BAHÇE
İlç Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Deniz Ulaştırma ve İşletme Mühendisliği
Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi

İlgi : 12.03.2021 tarihli, bila sayılı yazı

Yürütücülüğünü üstlendiğiniz "*Türkiye'de Denizcilik Şirketlerinin Dijitalleşme Sürecindeki Eğilimlerinin Analizi*" başlıklı "**Yüksek Lisans Tezi**" başvurunuz etik açıdan uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

COVID-19 salgının Ülkemizde yayılması nedeniyle, Kurulumuz 06.04.2021 tarihinde on-line platformda gerçekleştirilen toplantısında yapılan değerlendirmeler sonucunda; elektronik belge sistemi (EBYS) ile uygunluğu bildirilen yazının ve eki formun ilgili makamlarca "**Etik Kurul Onayı**" belge olarak değerlendirilmesi hususunda;

Gereği için bilgilerinizi rica ederim

Prof. Dr. Selçuk HÜNERLİ
Başkan

Ek:1 Form

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.


Belge Doğrulama Kodu :BSNHREANIZ Pin Kodu :00682

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/istanbul-cerrahpasa-universitesi-ebys/?eD=BSNHREANIZ&eS=96061>

Adres: Istanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Rektörlüğü, 34320 Avcılar-Istanbul
Telefon:0212 404 03 00 Faks:0212 404 07 01
Web:<https://www.istanbul.edu.tr>

Bilgi için: Canan SÖNMEZTÜRK
Unvanı: Birim Evrak Sorumlusu



 İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ CERRAHPAŞA	ON-LİNE PLATFORMDA DÜZENLENEN ONAY FORMU
---	---

BAŞVURU BİLGİLERİ	Proje Başlığı	“Türkiye’de Denizcilik Şirketlerinin Dijitalleşme Sürecindeki Eğilimlerinin Analizi” başlıklı “Yüksek Lisans Tezi”	
	Proje Yürütücüsünün Ünvanı/Adı – Soyadı	Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Tuğba ÖZEN BAHÇE	
KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Tarihi	06.04.2021	
	Karar No	2021/69	
ETİK KURUL ÜYELERİ	UNVANI / ADI / SOYADI	KURUMU	KATILIM DURUMU
	Prof. Dr. Selçuk HÜNERLİ (Başkan)	IÜC Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi	Katıldı.
	Prof. Dr. Mehmet AÇIKALIN (Başkan Yardımcısı)	IÜC Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi	Katıldı.
	Prof. Dr. Fatma Yasemin KUTLU (Başkan Yardımcısı)	IÜC Florence Nigtingale Hemşirelik Fakültesi	Katıldı.
	Prof. Dr. Neşe KOCABAŞOĞLU	IÜC Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	Katıldı.
	Prof. Dr. Hülya AŞKIN BALCI	IÜC Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu	Katıldı.
	Prof. Dr. Behiye AKÇAY	IÜC Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi	Katıldı.
	Doç. Dr. Hanife Banu ATAMAN YANCI	IÜC Spor Bilimleri Fakültesi	Katıldı.

EK 2. ANKET SORULARI

Cinsiyet

Yaş

Eğitim düzeyi

Mesleki deneyim

Mevcut pozisyon

1. Dijital uygulamalarının kullanımı iş performansımı geliştirir
2. Dijital uygulamalarının kullanımı verimliliğimi/üretkenliğimi artırır.
3. Dijital uygulamalar kullanımı işteki etkililiğimi (hedeflerime ulaşma derecem) artırır.
4. Dijital uygulamalarının kullanımının yararlı olduğunu düşünüyorum.
5. Dijital uygulamalarının kullanımı açık ve anlaşılırdır.
6. Dijital uygulamalarını kullanmak çok fazla zihinsel çaba gerektirmemektedir.
7. Dijital uygulamalarını kullanmanın kolay olduğunu düşünüyorum.
8. Mesleğimde dijital uygulamaları kullanmak önemlidir
9. Dijital uygulamalar mesleğimle ilişkilidir
10. Dijital uygulamalar işimle ilgili birçok görevi yerine getirmeye uygundur.
11. Dijital uygulamaları kullanarak yaptığım işlerin sonuçlarının niteliği yüksektir.
12. Dijital uygulamaları kullanarak yaptığım işlerin sonuçlarının niteliğine ilişkin herhangi bir sorunum yoktur.
13. Dijital uygulamaları kullanarak elde ettiğim raporların kalitesi yüksektir.
14. Dijital uygulamalara erişim imkânım |plursa bu uygulamaları kullanma niyetindeyim.
15. Dijital uygulamalara erişimim olduğunda onu kullanabileceğimi düşünüyorum.
16. Dijital uygulamaları ilerleyen zamanlarda da kullanmayı planlıyorum
17. Yakın gelecekte, dijital uygulamaları kullanma eğilimindeyim.
18. Yeni bir uygulama ya da teknoloji ortaya çıktığında onu kullanmak isterim.
19. Meslektaşlarım arasında, yeni uygulamaları ya da teknolojileri genellikle ilk deneyimleyenlerdenimdir.
20. Yeni uygulamaları ya da teknolojileri denemeyi severim.



