

AKILLI DENİZCİLİK VE GELECEK ÖNGÖRÜLERİ

(Sayfa 54-86)

Doç. Dr. Murat YORULMAZ

Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi,
Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü
ORCID ID: 0000-0002-5736-9146
murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr

Yasin DOĞAN

Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
Denizcilik İşletmeleri Yönetimi ABD
ORCID ID: 0000-0002-3065-9864
yasin.dogan@hotmail.com

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe TAŞ

Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi,
Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü
ORCID ID: 0000-0002-2457-7723
ayse.tas@kocaeli.edu.tr

Öz

Dünya ticaretinin büyük çoğunluğunun deniz taşımacılığı ile yapıldığı günümüzde meydana gelen teknolojik gelişmeler birçok alanı etkilediği gibi denizcilik sektörünü de etkilemiş, gemilerde ve limanlarda teknolojik unsurların kullanımı da artmaya başlamıştır. Bu kapsamda bu çalışmanın amacı, denizcilikte kullanılan akıllı ulaşım sistemlerini açıklamak ve denizcilik sektörü uzmanlarının denizcilikte kullanılan akıllı ulaşım sistemlerine ilişkin düşüncelerini, deneyimlerini ve gelecekte durumu hakkında öngörülerini tespit etmektir. Bu çalışma, denizcilikte giderek yaygınlaşan dijitalleşme ve onun getirdikleri bakımından önem arz etmektedir. Çalışmada endüstri devrimi adımları ve denizcilik sektörüne olan etkilerine değinilmiş, dördüncü endüstri devrimi bileşenleri üzerinde durulmuş, gemi ve akıllı gemi tanımları incelenmiş, akıllı gemi örneklerine, statüsüne ve yararlarına yer verilmiştir. Çalışmanın amacına yönelik olarak nitel araştırma yönteminde fenomenoloji modeli, veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu ve veri analiz tekniği olarak da içerik ve betimsel analiz teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, denizcilikte “akıllı gemi” kavramının en çok kullanılan ulaşım sistemi olarak nitelendiği, sektöre katkısının emniyeti

sağlaması olduğu, gelecekte gemi insanı istihdamında azalma olacağı tespit edilmiştir. Bununla birlikte “akıllı liman”ın ise en çok güvenilir olması şeklinde algılandığı, teknolojinin liman iş süreçlerini hızlandırdığı, teknoloji ile limanlarda gelecekte çalışan sayısında azalma olacağı düşüncesinin hâkim olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Denizcilik, akıllı denizcilik, ulaşım sistemleri, Endüstri 4.0.

SMART SHIPPING AND FUTURE PREDICTIONS

Abstract

In today's world, where most of the world trade is carried out by maritime transportation, technological developments have affected the maritime sector as well as many other areas, and the use of technological elements in ships and ports has started to increase. In this context, the aim of this study is to explain the intelligent transportation systems used in maritime transportation and to determine the thoughts, experiences, and future predictions of maritime industry experts regarding the intelligent transportation systems used in maritime transportation. This study is important in terms of digitalization, which is becoming increasingly widespread in maritime and its implications. In the study, the steps of the industrial revolution and its effects on the maritime sector are mentioned, the components of the fourth industrial revolution are emphasized, the definitions of ship and smart ship are examined, examples of smart ships, their status and benefits are included. For the purpose of the study, phenomenology model was used in qualitative research method, interview form was used as data collection tool and content and descriptive analysis techniques were used as data analysis techniques. As a result of the research, it was determined that the concept of "smart ship" is the most widely used transportation system in maritime, its contribution to the sector is to ensure safety, and there will be a decrease in the employment of seafarers in the future. On the other hand, it has been revealed that "smart port" is mostly perceived as being reliable, that technology accelerates port business processes, and that there will be a decrease in the number of employees in ports in the future with technology.

Keywords: Maritime, smart maritime, transportation systems, Industry 4.0.

Giriş

Geçmişten günümüze yeryüzünde değişik coğrafyalarda yaşayan insanlar farklı sebeplerle bir yerden başka bir yere gitme ihtiyacı duymakla birlikte savaş, göç, seyahat, başka yerlerde yaşayan insanların taleplerini karşılamak, ticarete konu malları göndermek gibi amaçlarla gidilmek istenen konumlara ulaşmaya çalışmışlardır. Ulaştırma, Türk Dil Kurumu sözlüğünde “*İnsanların, malların, haberlerin ulaşmasını sağlayan işlerin ve araçların tümü*” olarak ifade edilmektedir. İnsanların seyahat etme anlarında ya da bir yerden başka bir yere eşya, mal gönderme durumlarında amaca hizmet eden eylemlerin bütünü, ulaşım işlevini yerine getirecek olan motorlu ya da motorsuz taşıtların tamamı bu kapsamda değerlendirilebilir. Tanım içerisinde geçen “araçlar” kelimesi bize ulaştırmanın birden fazla yolla gerçekleştirilebileceğinin işaretini vermektedir. Kara, hava, deniz üzerinden ulaşım gerçekleştirilebileceği gibi demir yolu üzerinden de ulaşım gerçekleştirilebilir (Kaya, 2008).

Halen yaşamımızı sürdürmekte olduğumuz şu anda insanların taleplerine cevap verebilmek için üretim faaliyetinde bulunup, bu yolla gelir elde etmeyi misyon edinen işletmelerin ileri düzeyde rekabet, değişen koşullara uyum sağlayabilme, teknolojideki gelişmeler, müşteri beklentilerinden oluşan içerisinde bulundukları durum, varlıklarını sürdürebilmeleri açısından hızlı bir değişim içerisinde olmayı gerektirmektedir. Üretim ve dağıtım fonksiyonlarının dünya ölçeğine yayılması, globalleşmenin artmasıyla birbirine benzer özellikte mal üretimi olması sonucunda ulaştırma ve lojistik alanındaki temel yetenekler rekabet avantajı sağlar duruma gelmiştir. Bu durum ulaştırmadaki mevcut koşulların geliştirilmesini tetiklemekte, olumlu yönde etkilemektedir (Çekerol ve Nalçakan, 2011). Buradan hareketle ulaştırma ve lojistikteki temel yeteneklerden birisinin dijitalleşme olduğu çıkarılabilir. Teknolojideki gelişmelerin inşaattan sanayiye, tarımdan tekstile, eğitimden sağlığa her alanı etkilediği gibi ulaştırma alanını etkilemediğini kesin bir şekilde ifade edemeyiz.

Ulaştırma sistemi içerisinde yer alan kullanıcı, araç ve yol şeklindeki üç unsur arasında bilgisayar alanındaki gelişmelerden yararlanarak bilgi alışverişini sağlayan, ulaştırma alanında oluşması muhtemel ya da oluşan sorunları çözmeye yarayan sistemlere Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) denir (Akbaş, 2012). Ulaşım aracının etrafında meydana gelen olumsuz hava olaylarından, trafiğin yavaşlaması ya da kesintiye uğramasından, yolculuğun güvenliğini tehlikeye düşürebilecek durumlardan sürücüyle etkileşime geçerek onu haberdar eden, yakıt tüketiminin en aza indirilmesinde rol oynayan, zaman ve gider yönünden avantajlı bir ulaşım

imkanı sunan akıllı ulaşım sistemi, öncesinde kara yolu ulaştırmasında görülse de kara yolu haricindeki hava, demir, deniz yolu ulaştırma modları için de tanım bakımından geçerli sayılmaktadır (Tufan, 2014). Deniz yolu ulaştırması akıllı ulaşım zemininde düşünüldüğünde bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerin bu ulaştırma modunun farklı bileşenlerinde kullanılabileceği sonucu çıkarılabilir.

Dünya ticaretinde deniz yolu ulaştırması 2021 yılında yüzde seksen beşten fazla orana sahip olarak taşımada hâkim rol oynamıştır. Ülkemizde de deniz yolu ulaştırması ithalat ve ihracatta kullanılan taşıma modu bakımından ön sırada yer almaktadır. Son yirmi yılı kapsayan süreçte deniz yolu ulaştırması ile taşınan ticarete konu yüklerin miktar bakımından dünya ölçeğinde yirmi kat arttığı belirtilmektedir. Artış miktarının fazla olması deniz yolu ulaştırmasının sadece bir taşıma şekli olarak görülmesinden öte gitmesini sağlayarak teknolojiye gelişmelerle doğru orantılı ilerlemeler kaydetmesini beraberinde getirmiş, deniz yolu ulaştırmasının odağında yer alan gemi, liman, enerjide verimlilik gibi konularda teknolojik değişime öncülük etmiştir (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı [UAB], 2022: 46). Akıllı ulaşımın denizcilik sektörünü de etkileyip onu şekillendirdiği, yapısında değişiklikler meydana getirdiği ifade edilebilir.

Birçok ulaşım aracının içerisinde insan olmadan yönetimi son dönemde sıklıkla karşılaşılan, üzerinde çalışmalar yapılan, konunun paydaşları ve yetkili otoritelerce bu konuda ilerleme kaydetmek için bir araya geline bir konu olmuştur. Akıllı deniz yolu ulaştırmasında buna karşılık gelen kavramlardan bir tanesi otonom gemidir. Otonom gemiler, gemi yönetiminde insan unsurunun etkisinin azaldığı, buna karşın yapay zeka uygulamalarının payının arttığı şeklinde tanımlanabilir (Yılmaz ve Önaçan, 2019; Yorulmaz ve Köseoğlu, 2025). Diğer bir kavram da akıllı limanlardır. Karaş (2020); akıllı limanları, limanlardaki süreçlerin teknoloji ile bütünleştirilmesinin yanı sıra enerji verimliliğinin limanlarda da yer alması olarak görmektedir. Gemilerin limanlarda yaptıkları operasyonlardaki işlemlerin dijitalleşmesi, bazı operasyonların insan olmadan yürütülmesi, bu işlemlerin çevreye etkisinin en aza indirilmesi olarak belirtilebilir.

1. Akıllı Deniz Ulaşımı

Bilim ve teknolojiye gelişmelerin diğer alanları, özelinde deniz yolu ulaştırmasını etkilediğinden söz edilmişken konunun temelinde yer alan sanayi devriminin aşamalarına ve

denizcilik sektörüne olan yansımalarına yer vermek gerekir. Birinci Sanayi Devrimi Endüstri 1.0, İkinci Sanayi Devrimi Endüstri 2.0, Üçüncü Sanayi Devrimi Endüstri 3.0 ve Dördüncü Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 başlığı altında açıklanmaya çalışılmıştır.

1760'lı yıllardan 1830'lu yılları içine alan zaman dilimini içerisinde barındıran bu dönemde üretimde insan emeğinden makineleşmeye geçiş söz konusudur. Buharlı makinenin 1765 yılında fabrikada kullanılmaya başlanması, çırçır makinesi, dikiş makinesi, telgraf, uçak ve motorlu otomobil şeklinde devam eden diğer icatlar birinci endüstri aşaması içerisinde. Kömürün ve buharın kullanımının giderek artması, üretimde makineleşmenin artmasını sağlamış, İngiltere'den başlayan bu adım diğer coğrafyalara yayılmıştır. Bu durum toplumsal yapının da değişmesine neden olmuş, nüfusta ve ortalama insan hayatı süresinde artış meydana gelmiştir. Makineleşmenin artmasıyla üretim hızlanmış, hammadde ihtiyacı ortaya çıkmış, üretilen malların yeni pazarlara ulaştırılması gündeme gelmiştir (Ege Bölgesi Sanayi Odası [EBSO], 2015: 4; Taş, 2018: 1821). Endüstri 1.0 aşamasına denk gelen Denizcilik 1.0' a bakıldığında buhar gücü ile çalışan makinelerin gemilerde kullanılması görülmektedir. Bu sayede taşıma kapasitesindeki artış ve hız sayesinde çağdaş denizciliğin ortaya çıktığı ifade edilebilir (denizcilikdergisi.com, 2023). Nitekim 1807'de Robert Fulton, buhar gücü ile çalışan makineyi gemilerde kullanmıştır. 1840 yılında ise ilk olarak buharla çalışan gemiler büyük deniz aşırı mesafede sefere konulmuştur (Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği [MÜSİAD], 2017: 30-31).

Çelik üretiminin artmasına denk gelen 1860 yılında başlayıp İkinci Dünya Savaşı'na dek süren bu dönemde demir yolunun başı çektiği ulaştırma şekillerinin giderek artmasıyla coğrafi bakımdan uzak yerlerdeki hammaddeler üretimin yapıldığı yerlere taşınmış, üretilen mallar da uzak bölgelerdeki pazarlara taşınmıştır. Bu dönem "Teknoloji Devrimi" olarak geçmektedir. Elektriğin kullanılmaya başlanması ve devamında yaygın hale gelmesi ile Henry Ford liderliğinde otomotiv sektöründe seri olarak adlandırılan hızlı üretimin başlaması yine bu dönem gelişmeleri arasındadır (Özsoylu, 2017:42). Bu dönem içerisindeki icatlar arasında üç boyutlu tasarımlar, Boeing 747 tipi uçak, cep telefonu, uzay mekiği, masaüstü bilgisayar, internet ve GPS' in yer aldığı karşımıza çıkmaktadır (Ege Bölgesi Sanayi Odası, 2015:5). Makinelerde yakıt olarak petrolün ve dizelin kullanıldığı gemiler yapılmış, böylece hız ve taşıma kapasitesinde meydana gelen artışla dünya ticaretinde ilerleme kaydedilmiştir (sigortaveriskyonetimi, 2018). Anılan dönem, denizcilik alanında 1911 yılında cayro pusulasının

keşfi ve kullanımı ile karşılık bulmuştur. Cayro pusulasının gemilerde kullanımı sayesinde sapmalar ve sapmalardaki düzeltmeler için lüzum olan hesaplar ortadan kalkmış, işin yapılabilirlik seviyesinde rahatlama meydana gelmiş, kolaylık sağlanmıştır (Yorulmaz ve Derici, 2023: 6). Öte yandan Cayro pusulasının da sistematik hataları olduğu belirtilerek ortaya çıkan hataların tamamına “cayro hatası” denilmiş ve düzeltilmesi için yapılması gereken adımlar ifade edilmiştir (denizcilikbilgileri.com, 2019).

Üretim süreçlerinin insan emeği olmadan otomatik biçimde yapılması, tedarik zinciri aşamalarında otomasyon oluşu söz konusudur. Önceden ayarlanabilir makineler sayesinde dijital teknoloji, elektronik teknolojinin yerini almıştır. Bilgi işlem teknikleri, haberleşme teknikleri ve mikro elektronik Endüstri 3.0’ın başlıca unsurlarıdır. Bilgisayar ve internetin ortaya çıkışı öne çıkan gelişmelerdir. Dijital Devrim Çağı olarak bilinmektedir (Berkem, 2008; Akt. Çeliktaş, Sonlu, Özgel ve Atalay,). Üretim otomatik bir şekilde çalışan araçlarla yapıldığından bu dönemde insan emeğine olan ihtiyaç azalmıştır. Z1 şeklinde isimlendirilen hesap makinesi de bir diğer gelişmedir (MÜSİAD, 2017: 34-35). Bu dönemde üretimde hızlanmanın, serileşmenin, kitlesel üretimin artan talepleri hızlı bir şekilde karşılamaya yöneldiği söylenebilir. Daha fazla üretilen malı daha fazla taşıma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla denizcilik üzerinde de baskı meydana gelmiştir (Aktürk, 2021). Konteyner gemilerinin daha büyük inşa edilmeye başlanması, nükleer yakıtın askeri maksatlı deniz taşıtlarında kullanılması, NAVATOM, GPS, Radar Sistemi, elektronik pusula, otomatik pilot sistemi, otomatik kimlik tanımlama AIS sistemi, GPRS gibi teknolojiler bu dönem içerisinde kullanılmaya başlanmıştır (Küçükyılmaz, 2018). Görüldüğü üzere dijitalleşme gemi üzerinde kullanılan sistemlerde, mekanizmalarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Böylece gemi yönetim süreçlerinde kolaylık sağlanmıştır. Pusula buna örnek verilebilir. Zira manyetik pusuladan cayro pusulaya ardından elektronik pusulaya doğru bir ilerleme dikkat çekmektedir. Navatom hakkında 7deniz isimli internet sitesine konuşan Önder (2019), gemide iş yapan personelin karada ofisteki diğer çalışan tarafından görülüp yönlendirilebildiğini dile getirmektedir. Çevrimiçi olmanın avantaj oluşturduğuna işaret ederken diğer taraftan bakım faaliyeti esnasında tüm süreçlerde denizde seyir halinde bulunan gemi ile karadaki ofis arasında bağlantı kurulduğunu, işlerin daha detaylı yapılabildiğini, mobilizasyon sağlandığını belirtmektedir (<https://www.7deniz.net/navatom-zaman-ve-mekan-sinirlarinin-otesinde>). Üçüncü Sanayi Devriminin denizcilik alanında ifadesini bulduğu gelişmelerden biri de Entegre Köprüüstü

Sistemi (EKS)' dir. Bu sistem sayesinde tüm seyir yardımcılardan ve sensör denilen algılayıcılardan gelen veriler birleştirilip görüntülenmekte, böylece geminin seyir emniyeti sağlanmakta ve gemi yönetiminde etkinlik sağlanmaktadır (Belev, 2004; Aktaran Özcan: 2020: 5). Özcan (2020), çalışmasında Entegre Köprüüstü Sistemlerini Seyir Radarı, ECDIS ve ECS olarak ikiye ayrılan Elektronik Harita, Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS), Oto-pilot, Gemi Kontrol Sistemi olarak başlıklandırmıştır.

İlk olarak 2011 yılında Almanya'nın Hannover Fuarı'nda ortaya sürülmüştür. Kavram zaman içerisinde bu ülke sınırlarını aşarak sanayileşmiş çevrelerce benimsenmiştir. Üretim sisteminde insan unsurunun etkisinin ortadan kaldırılması hedeflenmektedir. İnsan ögesinin yerini birbirleriyle etkileşim halinde olan yapay zekaya sahip robotlar alacaktır. Amaç üretimde verimliliği artırmaktır. Akıllı fabrikalardan söz edilmektedir. Makineler birbirleriyle internet sayesinde haberleşecek, kendi kendilerine karar alabilecek, insanlara karar vermede yardımcı olacak, üretim süreçlerini denetleyebilecektir. Üretim süreçlerinde dijitalleşmeden azami ölçüde faydalanılacaktır. Robotların üretimde yer alması, üretim hızını ve kalitesini artıracak, üretim maliyetini düşürecek, kalitede standartlaşma sağlanacak, hatalar en aza indirilecektir. Varlığını geleceğe taşımak isteyen organizasyonların rekabet avantajı elde edebilmesi, Dördüncü Sanayi Devriminin gerekliliklerini yerine getirmekle mümkün olacaktır (Mesleki ve Teknik Eğitim Sendikası, 2023).

Şekil 1: Endüstri 4.0'ın Bileşenleri



Kaynak: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD), 2016, s. 25.

Hermann, Pentek ve Otto (2015), endüstri 4.0 bileşenlerini siber güvenlik, siber-fiziksel sistemler, bulut teknolojileri, akıllı fabrikalar, nesnelerin interneti, internet servisleri, öğrenen robotlar, büyük veri, sanal gerçeklik, üç boyutlu yazıcı teknolojileri olarak sıralamıştır:

Üç Boyutlu Yazıcılar: elektronik ortamdaki bir nesneyi somut hale getirip elle tutulabilir nitelik kazandıran araçlara denilmektedir. Karmaşık haldeki mekanik parçaların büyük bir çoğunluğu üç boyutlu yazıcılarla elektronik ortamdakinin aynısı olacak şekilde nesneleştirilebilmektedir (EBSO, 2015).

Nesnelerin İnterneti: ağa bağlı çevrimiçi durumda olan eşya ya da makinelerin birbirleri ile insan faktörüne ihtiyaç duymadan iletişim kurabilmeleri, veri ya da komut aktarımı yapabilmeleri olarak tanımlanabilir (Özsoylu, 2017: 50). Bu sayede bir nesne anlık olarak sahip olduğu veriyi diğer bir nesneye ağ üzerinden gönderebilir. Gönderiyi alan nesne veriyi yapay zeka ile işleyerek eyleme dönüştürebilir.

Siber fiziksel sistemler: EBSO (2015), çalışmasında Ulusal Bilim Kurumu'nun siber fiziksel sistemleri gözlemlene, koordinasyon, kontrol gibi üretim süreçlerindeki unsurların teknoloji tarafından yönetilmesi şeklinde tanımladığını belirtmektedir. Makinelerin ağlarla birleşerek daha verimli olduğuna işaret etmektedir. Taş (2018), böylece işletmelerde maliyetin aşağı çekilerek olası karda artış meydana geleceğini, insan gücüne duyulan gereksinimin azalacağını dile getirmektedir.

Akıllı Fabrikalar: insan eli değmeden, dijitalleşmenin ortaya çıkardığı robotlar marifetiyle istenen üretimin yapıldığı mekanlardır (MÜSİAD, 2017: 52). Belirtildiği üzere insan emeğinin üretim yapılan tezgahlardan çekildiği, bunun yerine daha hızlı hareket eden akıllı dijital işgücünün sahneye çıktığı anlaşılmaktadır.

Alçın (2016), çalışmasında akıllı fabrikalar sayesinde daha az hata ile üretim süreçlerinde verimlilik artışı olacağına, müşterilerin beklentilerinin istenen zamanda karşılık bulacağına değinmektedir.

Bulut Teknolojileri: İşletmelerin hali hazırda kendi süreçleriyle ilgili işlemlerdeki bilgi akışını takip eden, depolayan, farklı işlevlere sahip bilgisayar yazılımı programlarının bulut sistemle birlikte çalışabilir durumda olması, onların işlemlerini sonuçlandırmalarını sağlar. Süreç devam ederken sisteme yeni veri girişi, sisteme erişim imkanı olan diğer cihazlar tarafından da ulaşılabilir olacağından zaman avantajı sağlanabilecek, bilginin anlık olarak

paylaşılması, üretim süreçlerinde verimlilik meydana getirebilecektir (Türkiye Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği [TÜSİAD], 2016: 29).

Yapay Zeka: bilgiyi işleyip kendi bünyesine aldıktan sonra birden fazla defada sınıma yanılma ile kendi kendine öğrenme gerçekleştirip ilerleme sağlayan programlardır. Barındırdığı verileri yorumlayıp olaylar karşısında süratli bir şekilde cevap verebilir yanı bulunmaktadır (Bulut ve Akçacı, 2017: 57).

Sanal Gerçeklik: gerçekte var olan bir durumun sahip olduğu şartların bilgisayar ortamında farklı hale getirilmesi olarak ifade edilebilir (Wikipedia, 2023a). O halde gerçek hayatta üretim süreçlerinin herhangi bir aşamasında meydana gelen aksama olayı, dijital ortama taşınarak sorun çözülmeye çalışılabilir. İçten ve Bal (2017) çalışmalarında sanal gerçeklik ile arttırılmış gerçeklik kavramlarının farkına değinmişlerdir. Sanal gerçeklikte mekân tamamen dijital ortamdan oluşmakta iken arttırılmış gerçeklikte ise gerçek dünyadan kopmadan içerisine veri, ses, görüntü transfer edilebildiğine dikkat çekmektedir (s. 111).

Büyük Veri: internet kullanan bireylerin sıradan yaşamları içerisinde ağ üzerindeki ayak izleri şeklinde ifade edilebilir. Günlük hayatın birçok alanında internet üzerinde yapılan işlemler günden güne birikerek veri oluşturur (Özsoylu, 2017: 51). Bu veriler anlamlandırılarak istenilen amaçlara hizmet edilebilir.

Gemilerde gemi insanlarına olan muhtaç olma durumunun azalması, gemi işletim süreçlerinde insan eli ile yapılan emeğin yerini dijital dönüşüme bırakması (Doğru ve Yorulmaz, 2021), gemilerin su üzerindeki amaçlı hareketinin uzaktan idare edilmesi, yapay zekâ sisteminin gemiyi yönetmesi Endüstri 4.0 'ın denizcilik sektörüne olan etkisi şeklinde ifade edilmektedir (Yılmaz ve Önaçan, 2018: 58-59). Buradan hareketle Endüstri 4.0' ın insan işgücüne olan ihtiyacı azaltacağı anlaşılmakta, birçok alanda olduğu gibi denizcilik alanında da insanların yaptıkları işlerin büyük oranda azalması söz konusu olacaktır. Birbirleriyle haberleşebilen, süreci planlayıp yürüten, denetleyen, verileri işleyip anlamlandırabilen, devamında karar alıp yürürlüğe koyabilen, tavsiye edebilen, seri, aynı kalitede hizmet edebilen, çevreye duyarlı, enerji verimliliği olan sistemlerin gemilerde kullanılması, dünya ticaretine katkı sunacaktır. Çalışmanın bundan sonraki bölümünde gemi ve akıllı gemi kavramlarına değinecek, akıllı deniz ulaşımı ile ilgili gelişmelerden söz edilecektir.

1.2. Gemi, Akıllı Gemi Kavramları

Ulusal mevzuata bakıldığında Türk Ticaret Kanunu (TTK) Beşinci Kitap Deniz Ticareti ile ilgili olup A) Tanımlar başlıklı 931. maddesi (1). *“Tahsis edildiği amaç, suda hareket etmesini gerektiren, yüzmeye özelliği bulunan ve pek küçük olmayan her araç, kendiliğinden hareket etmesi imkânı bulunmasa da, bu Kanun bakımından “gemi” sayılır.”* şeklinde gemi kavramının tanımına değinmiştir. Bu tanımdan anlaşılacağı üzere kendi kendine tahrik gücü bulunup bulunulmadığına bakılmaksızın suda bir yerden başka bir yere gidebilme yeteneğine sahip olması gemi olarak isimlendirilme bakımından yeterli görülmüştür. Ancak burada “pek küçük olmayan” ifadesi dikkat çekmektedir. En, boy, yükseklik uzunlukları ile ilgili bir açıklık söz konusu değildir. Pek küçük olmama durumu göreceli olabilir ancak uygulama 18 GT’nin altındaki gemiler pek küçük olarak kabul edilmektedir. Akıllı gemi için bu tanıma bakıldığında anılan değerler ile ilgili uzunluk açık bir şekilde belirtilmediğinden tanımın bir engel teşkil etmediği değerlendirilmektedir.

Ulusal mevzuatımızda başka bir düzenleme olan 1978 tarihli Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü de Kural: 3 Genel Tanımlamalar kısmında *“Tekne sözcüğü: Su üstünde kalkarak seyreden ve deniz uçakları dahil, su üzerinde taşıma aracı olarak kullanılmakta olan veya kullanılmaya elverişli bulunan hertürlü deniz aracını içine alır.”* şeklinde tekne kavramı tanımlanmıştır. Bu tanım TTK 931. maddesiyle geminin en, boy, yükseklik uzunluklarına yer vermemesi bakımından benzerlik göstermektedir. Bu tanımda deniz uçakları da tekne tanımı içerisine sokulmuştur.

24.Haziran.1990 tarihli Resmî Gazetede yayımlanan Milletlerarası Sözleşmede Denizlerin Gemiler Tarafından Kirlenmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme (MARPOL-73 Sözleşmesi) hükümleri yer almakta olup madde 2, tanımlar (4) kısmında *“Gemi deyimi, hidrofoil botlar, hava yastıklı araçlar, denizaltılar yüzer vasıtalar ve sabit veya yüzer platformlar dahil, deniz çevresinde faaliyette bulunan her türlü tekne anlamına gelecektir.”* şeklinde gemi tanımı yapılmıştır. Tanım, önceki tanımlarda geçen gemi tanımlarına bakıldığında en, boy uzunluklarına yer verilmemesi bakımından gene benzerlik göstermektedir. Sabit platformlarında gemi tanımı içerisine konulması karşımıza çıkmaktadır.

İncelenen bu tanımlarda gemi tanımlaması yapılırken Gogarty ve Hagger (2008)’ in çalışmasında anlatıldığı üzere geminin kim tarafından sevk ve idare edileceği belirtilmeyerek mevzuat düzenleyicilerin geminin insanın kumandasında olacağını addedip madde yazdıkları değerlendirilmektedir (Bolat ve Koşaner, 2021: 349).

Akıllı gemi, otonom gemi veya insansız gemi kavramları bünyesinde iki anlamı barındırmakta olup, bir anlamı geminin, insan tarafından uzaktan sevk ve idare edilmesidir. İkinci anlamı ise geminin direkt biçimde kendi kararını alıp kendini yönetmesidir (Komianos, 2018; Feyzioğlu ve Yorulmaz, 2023). Sivil amaçla ya da askeri süreçlerde önceden insan eliyle ifa edilen işleri bağımlı olmadan ya da uzakta bulunan merkezden kumanda edilerek bilgisayar teknolojileri ile donatılmış araçlar insansız deniz aracı olarak kabul edilmektedir (STM ThinkTech, 2021). Otonom gemi ise doğrudan insan tarafından kumanda edilmeyen, geminin çevresindeki herhangi bir yerde bulunan bir noktada bulunan insanlar tarafından sevk ve idare edilebilen, üzerinde bulunan karar vermeye yardımcı mekanizmalarla kendini idame ettirebilen, gemi seyrinin güvenli biçimde sürdürülmesini tehdit edebilecek bir unsur oluşmasının varlığı halinde bordası üzerindeki sayısı çok az ifade edilebilen gemi insanların müdahale etmek durumunda kalabildiği olduğu anlaşılmaktadır. Otonom gemiyi kapsam bakımından içerisine alan insansız gemi ise pek de küçük olmayan tekne üzerinde herhangi çalışmanı olmayan, bilişim teknolojileri sayesinde uzak mesafeden yönlendirilebilen ya da yapay zeka marifetiyle çevresel koşulları değerlendirip karar alma yeteneğine sahip, bir yerden başka bir yere bu sayede emniyetli biçimde ilerleyebilen gemi olarak ifade edilmekte ve otonom seviyesine göre de tanımlamalar farklılık gösterebilmektedir (Yorulmaz ve Derici, 2023:5; Gözüyeşil, 2021: 197).

IMO komitelerinden biri olan Deniz Emniyeti Komitesi (MSC), 3-7 Aralık. 2018 tarihleri arasında gerçekleştirdiği oturumda Deniz Otonom Suüstü Gemileri (MASS) ile ilgili özerklik seviyelerini regüle etmiştir (IMO, 2018):

➤ 1. Seviye, Otomatik Süreç ve Karar Destekli Gemi: Deniz çalışanları geminin seyir halindeyken çalışan sistemlerini çalışır halde tutmak, gözlemlemek, denetlemek, gerektiğinde müdahale etmek amacıyla gemi bordası üzerinde fiziki olarak var olurlar. Bazı süreçler otomatikleştirilmiş olsa da deniz insanları her an kumandanın başına geçmeye yakın durumdadırlar.

➤ 2. Seviye, Gemi İnsanlarının Bulunduğu Uzaktan Kumandalı Gemi: Geminin sevk ve idaresi başka bir yerde konuşlanmış merkezden sağlanır. Gemi üzerinde insanlar bulunmaktadır ki gayeleri işleyen süreçlere, mekanizmalara işler yolunda gitmediğinde direkt biçimde anlık olarak dahil olup olayın sonucunu değiştirebilirler.

- 3. Seviye, Gemi İnsanlarının Bulunmadığı Uzaktan Kumandalı Gemi: Geminin sevk ve idaresi başka bir konumda yer alan idare merkezinden yürütülür. Gemi bordası üzerinde gemi personeli mevcut değildir.
- 4. Seviye, Bütünüyle Özerk Gemi: Yapay zekâ, karar vermede destekleyici bilgisayar sistemleri eliyle kendi süreçlerini planlayan, koordine eden, yürüten ve denetleyen gemi olup üzerinde gemi işgörenleri bulunmamaktadır.

MSC'nin MASS ile ilgili kapsam çalışmasında gemi özerklikleri aşamalara ayrılıp tanımlanırken bazı seviyelerde gemi üzerinde işgören bulunabileceği belirtilmiştir. Burada akla gelen soru işgörenlerin sayısının geminin otonom olup olmama niteliğini, hukuki durumunu değiştirecek olup olmadığıdır. Komitenin bu durumla ilgili karar alması ileride oluşabilecek uyuşmazlığın önüne geçebilecektir.

Gemilerin özerklik seviyeleri ile ilgili olarak birinci dereceden dördüncü dereceye doğru otonomlaşmanın peyder pey olacağı, daha az sayıda işgörenin nezaret ettiği, daha kısa mesafelerdeki otonom deniz taşımacılığının 2035 vizyonu çerçevesinde mürettebatsız ve tamamen otonom olacak şekilde deniz dışı mesafelerde yapılacağı yöne doğru evrileceği belirtilmektedir (Rolls-Royce Marine, 2016: 7). Bu ifadelerden hareketle, kara, deniz, hava, demir, boru hattı, kombine taşımacılık şeklinde ayrılan taşıma modları arasına tüm ulaştırma sistemlerini kapsayacak şekilde otonom taşımacılığın ayrı bir mod olarak dahil edilemeyeceği sorusu akla gelmektedir.

Akıllı gemi ile ilgili yapılan çalışmalar günümüzde mevcuttur. Bu çalışmalara çeşitli örgütler, hükümetler, otoriteler tarafından yardımcı olunmaktadır. Denizcilik alanında faaliyet gösteren alt sektör olarak bakıldığında yolcu, konteyner taşıma, araştırma gemisi, destek gemisi bölümlerinde olduğu ortaya çıkmaktadır (Yorulmaz ve Karabulut, 2021: 3). Yürütülmekte olan çalışmalara bakıldığında önde gelen projeler şu şekildedir:

Yara Birkeland: Norveç Oslo merkezli Yara şirketi ve Kongsberg şirketi bu gemiyi inşa etmiştir. Otonom özelliğine sahip olma bakımından yapılan ilk gemi olup karbon salınım miktarı sıfır düzeyindedir. MV Yara Birkeland gemisi konteyner taşımak gayesiyle inşa edilip 2022 yılında işletmeye alınmıştır. 80 metre uzunluğunda, 15 metre genişliğinde, 12 metre su çekimine sahip, 15 knot maksimum hıza sahip olan bu gemi 120 TEU kapasiteye sahiptir. Geminin 6,8 Mwh gücünde pili mevcuttur. Akü ile çalışmaktadır (yara.com, 2023).

ReVolt: Norveç menşeli vakıf ve kategorize etme kurumu DNV (Wikipedia, 2023b) tarafından geliştirilmiş bir vizyondur. Gemi 60,23 metre uzunluğunda, 14,5 metre genişliğinde, 5,02 metre su çekimi, 6 knot servis hızında, 100 TEU kapasiteli, 3000 kwh gücünde bataryaya sahiptir. Elektrik tahriklidir. Gemi balast suyu olmadan operasyon gerçekleştirme yeteneğine sahiptir. İyi manevra yapabilmesi özelliğiyle römorköre gereksinim duymamaktadır. Kısa mesafeli deniz taşımacılığına hizmet etmek için geliştirilmiştir. Geminin yaşam süresi boyunca geleneksel bir gemiye göre işletme maliyetinde 34 milyon ABD doları tasarruf sağlaması beklenmektedir (Tvette ve Anton, 2014: 18-24). Kısa mesafe taşımacılığa hizmet etme gayesi ülkemiz deniz taşımacılığı için düşünüldüğünde Marmara Denizi, Boğazlar ve çevresinde karşılık bulabilecektir.

Falco: Rolls-Royce firması ve Finlandiya devleti feribot işletmecisi Finferries tarafından Finlandiya'nın güneyindeki takımadalarda Otonom Navigasyona Sahip Daha Güvenli Gemi (SVAN) isimli proje kapsamında yapay zekâ marifetiyle seferini tamamlayan ilk tam otonom feribot olma özelliğine sahiptir. Geminin etrafındaki sensörler sayesinde, feribotun çevresi detaylı bir şekilde resmedilerek başka bir yerde bulunan uzaktan kumanda noktasına aktarılmakta, buradaki personel tarafından durum takip edilebilmekte ve lüzum görüldüğünde gemi yönetimi karadan sağlanabilmektedir. Autodocking sistemi sayesinde gemi manevra için iskeleye yaklaştığında süratini ve yönünü kontrol altında tutarak otomatik biçimde yanaşabilmektedir (rolls-royce.com, 2023).

Munin: Ağlarda İstihbarat Yoluyla Denizde İnsansız Navigasyon şeklinde dilimizde karşılık bulan, Avrupa Komisyonu tarafından finanse edilen bu proje, otonom gemiler için teknolojik açıdan ilerleme kaydetmeyi amaçlamıştır (MUNIN, 2016). 16 knot servis hızında uzun mesafe deniz taşımacılığı yapan, 75.000 dwt kapasiteli kuru yük gemisi üzerinde yapılan deneyleri konu almaktadır (Deketelaere, 2017: 10).

Suzaku: Japonya' da Nippon Vakfı yürütücülüğünde 30'dan fazla şirketin içerisinde yer aldığı konteyner sınıfında geliştirilmiş gemi olup, gemi trafiğinin yoğun olduğu bölgede test edilmiştir. 790 kilometre menzilin çoğunluğunu özerk şekilde tamamlamıştır. 2025 yılında dünya ticari taşımacılığına katılacağı beklenmektedir (denizhaber.com, 2022).

Asko: Konsberg teknoloji firması ile Wilhelmsen lojistik şirketinin birlikte kurdukları otonom nakliye şirketi olan Masterly (wilhelmsen.com, 2018) firması tarafından inşa edilmesi

planlanan, ortalama beş deniz mili mesafeye sahip yolda, bir saatlik zaman içerisinde yolculuğunu tamamlaması öngörülen, tümüyle otonom, elektrik tahrikli, yük taşıma maksatlı feribot tipi gemidir. Elektrikle çalışması karbon salınımını azaltma çalışmalarını destekler durumdadır (maritime-executive.com, 2021).

Jin Dou Yun: Yunzhou Tech firması, Wuhan Teknoloji Üniversitesi, Çin Sınıflandırma Derneği (CCS) işbirliğiyle, 2017 senesinde Çin ülkesinin ilk özerk yük gemisi olan Jin Dou Yun 0 Hao, ilk seferini yerine getirmiştir (Si, 2019).

Samsung T-8: 38 metre uzunluğunda, 300 ton ağırlığındaki römorkör, 9 kilometrelik mesafeyi müdahale edilmeksizin uzakta yerleşik merkezden izlenerek otonom şekilde test sürüşü icra etmiş, daha öncesinde belirlenen yolunda ilerlemiş, engellerden kaçınma performansı göstermiştir (Wingrove, 2020).

Otonom gemi geliştirme çalışmaları arasında Norveç'in sıklıkla anılması dikkati bu yöne çekmektedir. Genelinde gelişmiş ülkelerin bu sektörde mesafe aldıkları gözlemlenmektedir. Akıllı ulaşım kapsamındaki insansız deniz araçları örnekleri, yurtdışı merkezli oluşumların haricinde ülkemizde Aselsan'ın yürütücülüğünü yaptığı çalışmalarla da ifade edilebilir. Bu gelişmelerin tamamı 2010'lu yılların başından itibaren savunma sanayisinde kaydedilmiştir. İlk uzaktan kumanda özelliğine sahip Levent botu test aşamasından sonra üzerine SARP silahı yerleştirilmiş ve 2013 yılında gerçekleştirilen Deniz Kurdu Tatbikatı'nda katılımcıların önünde sergilenmiştir. Aynı dönemde Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'nın talebiyle envanter dışı kalan TCG L-1 gemisi üzerine konuşlandırılan sistem sayesinde uzaktan kumanda edilerek seyir gerçekleştirilmiştir. Gene envanter dışı kalan TCG L-8 gemisi de uzaktan sevk ve idareye elverişli hale getirilerek atış denemelerinde kullanılmıştır. ALBATROS-T ve ALBATROS-K botlarının otonom, yarı otonom, uzaktan kumanda ile görev icra edebilecek şekilde üretimini takiben ilk insansız deniz aracı sürüşü olan ALBATROS-S yüksek derecede otonom özelliklidir. 2021 yılında ise denizaltından gelebilecek tehlikeleri bertaraf etmek maksadıyla MİR Silahlı İnsansız Deniz Aracı (SİDA) geliştirilmiştir. Keşif, gözetleme, önemli tesis ve noktaların güvenliğinin sağlanması amacıyla da görev yapabilmektedir. MİR Silahlı İnsansız Deniz Aracı üzerine 2023 yılında yerleştirilen Torpido Kovanı ile insansız suüstü araçlardan torpido atışı gerçekleştirebilen ilk SİDA ünvanını almıştır. Otonom deniz aracı kapsamında yer alan bir diğer deniz unsuru da 2022 yılında Sefine

Tersanesi işbirliğiyle geliştirilen MARLİN-ASV İnsansız Deniz Aracı (İDA)'dır. 15 metre boyundaki bot hem uzaktan kumandalı hem de tam otonom niteliklidir (ASELSAN, 2023).

İstanbul'da eğitim faaliyetlerine devam eden Doğu Üniversitesi tarafından finanse edilen, üzerinde bulunan güneş paneli sayesinde güneş enerjisi tahrikli, uzun süre denizde kalabilen, Türkiye kıyı şeridimizde keşif ve gözetleme yapmak maksatlı, 256 kilogram ağırlığında, 5 HP gücünde, 16 knot hız yapabilen gemi olan Doğu-USV projesi otonom konulu bir diğer ulusal düzeydeki çalışmadır (Batı, Oğul, Karaçizmeli ve Tükel, 2013).

Otonom deniz taşımacılığı alanında yürütülen faaliyetler sadece gemilerle sınırlı değildir. 2019 senesinde CCS, Wuhan Teknoloji Üniversitesi, Zhuhai Yunzhou Intelligent Technology Co., Ltd ile Zhuhai hükümeti yol göstericiliğinde Zhohai kentinde düzenlenen forumda dünya üzerindeki en büyük, Asya anakarasında ilk olma özelliğiyle Wanshan İnsansız Gemi Deniz Test Sahası, CCS tarafından sertifika edildi. Sahada ayrıca çeşitli deniz ekipmanlarının testleri de yapılabilecektir (oceanalpha.com, 2019). Öte yandan Çin'de bulunan Qingsha Tersanesi, kreynlerin köprüüstünden takip edilmesi amacıyla otonom tahliye sistemini kapsayan güverte kreynleri yapımını planlamaktadır (Guerra, 2017: 74).

2. Yöntem

Bu çalışma, denizcilik sektöründe çalışan gemi insanların, akıllı deniz ulaşımı ve denizcilikle ilgili gelecekte gerçekleşmesi muhtemel konularda, onların deneyimlerinden hareketle düşüncelerini, tutumlarını, öngörülerini ortaya çıkarmak amacını taşımaktadır. Araştırmanın yöntemi, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenolojidir (olgu bilimi). Nitel araştırma, bireyin etrafında devam etmekte olan dış dünyadaki olayları, çevreyi algılayış biçimini ifade etmeye çalışmayı amaçlar. Bunu ortaya koyabilmek için “nasıl?” sorusuna cevap arar. Gelen öznel nitelikteki yanıtlar değerlendirilir. Burada bireyin o durumla ilgili geçmişteki yaşantısı önem kazanmaktadır. Çünkü birey o yaşantısına göre düşüncelerini ifade etmektedir (Erişti, 2013: 9). Fenomenoloji, bireyin başından geçenlerin derinlemesine tetkik edildiği bir araştırma desenidir (Ersoy, 2019; Van Menen, 1997; aktaran Kırıl, 2021: 93). Bu araştırma deseninde aynı fenomeni yaşayan bireylerden elde edilen farklı verilerden hareketle birleştirilmiş bir sonuç ifadesi oluşturulmaya çalışılmaktadır. Neyi, ne şekilde tecrübe ettiği anlaşılmaya çalışılmaktadır (Moustakas, 1994; aktaran Kırıl, 2021: 93).

Denizcilik sektöründe faaliyet gösteren zabitan sınıfı personel, araştırma evrenini oluşturmaktadır. Evren içerisinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak denizcilik alanında faaliyet gösteren çeşitli firmalarda görev yapan personelden oluşan bir çalışma grubu belirlenmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemi, olasılıklı niteliği taşımayan, araştırmayı yapan kimse tarafından araştırma amacı doğrultusunda evren içerisinde belli koşullara uyan, fazla bilgi barındıran durumlardan seçme işlemi yapıldığı bir örnekleme yöntemidir (Büyüköztürk vd., 2012).

Çalışmada veri toplama maksadıyla araştırmacılar tarafından fenomenolojik desene uygun şekilde geliştirilen akıllı gemi ve akıllı liman kavramlarını konu alan 8 açık uçlu sorunun yer aldığı yarı yapılandırılmış form kullanılmış, e-posta yoluyla katılımcılara gönderilerek elektronik ortamda geribildirim alınmıştır. Formda yer alan sorular şu şekildedir:

1. *Akıllı gemi kavramını nasıl anlamlandırıyorsunuz?*
2. *Akıllı geminin denizcilik sektörüne katkısı nasıldır?*
3. *Seyir esnasında geminin idaresi ile ilgili karşılaştığınız güçlüklerin çözümünü nasıl deneyimlediniz?*
4. *Gemilerde artan teknoloji kullanımına bağlı olarak “teknolojik işsizlik” kavramını nasıl anlamlandırıyorsunuz?*
5. *Akıllı liman kavramını nasıl anlamlandırıyorsunuz?*
6. *Limanlarda gemilere verilen hizmetlerle ilgili yürütülen operasyonları nasıl deneyimlediniz?*
7. *Limanlarda artan teknoloji kullanımının denizcilik sektörüne katkısı nasıldır?*
8. *Limanlarda gemilere verilen hizmetlerin insansız şekilde yerine getirilmesinin istihdamla olan ilişkisi nasıldır?*

Katılımcıların demografik özellikleri betimsel analizle, verdikleri yanıtlar ise içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analizde, elde edilen veriler başlangıçta tanımlanmış temalar zemininde kategorize edilerek anlam çıkarılır. İçerik analizi, katılımcılardan gelen benzer nitelikteki verilerin, onları temsil edebilecek kavramlarda birleştirilmesi, yeniden şekillendirilip değerlendirilmesi, anlam çıkarılması sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006: 227-228).

3. Bulgular

Araştırma kapsamında veri toplama için oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formuna cevap vererek geri dönüş sağlayan katılımcıların sayısı 18’dir. Anketin ilk bölümünde cinsiyet, yaş, meslek, eğitim durumu, çalışma süresi konu edilmiştir. Katılımcıların demografik verileri betimsel analizle incelenerek aşağıda yer alan Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Bilgileri

Katılımcılar	Cinsiyet	Yaş	Meslek	Eğitim Durumu	Çalışma Süresi
K1	Erkek	45	Elektro Teknik Zabiti	Lisans	23 yıl
K2	Erkek	57	Uzakyol Kaptanı	Lisans	37 yıl
K3	Erkek	24	Uzakyol Vardiya Zabiti	Lisans	20 ay
K4	Erkek	25	Uzakyol Vardiya Zabiti	Lisans	4 yıl
K5	Erkek	29	Uzakyol Birinci Zabiti	Lisans	5 yıl
K6	Erkek	62	Uzakyol Başmühendis	Lisans	40 yıl
K7	Erkek	33	Uzakyol 2. Mühendis	Lisans	7 yıl
K8	Erkek	32	Uzakyol Vardiya Zabiti	Lisans	9 yıl
K9	Kadın	25	Uzakyol Vardiya Zabiti	Lisans	2 yıl
K10	Erkek	29	Uzakyol Vardiya Zabiti	Lisans	2 yıl
K11	Erkek	23	Uzakyol Vardiya Zabiti	Lisans	14 ay
K12	Erkek	57	Uzakyol Kaptanı	Lisans	35 yıl
K13	Erkek	44	Uzakyol Birinci Zabiti	Lisans	20 yıl
K14	Erkek	39	Uzakyol Kaptan	Lisans	15 yıl
K15	Erkek	32	Uzakyol Birinci Zabiti	Lisans	8 yıl
K16	Erkek	32	Uzakyol Vardiya Zabiti	Lisans	7 yıl
K17	Erkek	42	Uzakyol Kaptan	Lisans	22 yıl
K18	Erkek	42	Uzakyol Kaptan	Lisans	18 yıl

Tablo 1’de yer alan verilerin elde edildiği uzmanlar incelendiğinde; katılımcıların 1’i kadın, 17’si erkektir. Araştırmadaki katılımcıların tamamının yönetim sınıfındaki gemi personeli olduğu görülmektedir. Çalışma süresi bakımından en uzun süreye sahip personel K6 olup tecrübe süresi 40 yıldır. K2, 37 yıl süreyle onu takip etmektedir. Çalışma süresi en az olan katılımcının 14 ay tecrübeye sahip olduğu görülmektedir. Katılımcıların tamamı lisans mezunu ve çoğunluğunun Uzakyol Vardiya Zabiti olduğu anlaşılmaktadır.

“Akıllı gemi kavramını nasıl anlamlandırıyorsunuz?” şeklindeki birinci soruya verilen yanıtlardan araştırmacılar tarafından çıkarılan kodlar, alt tema ve tema Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Akıllı Gemi Kavramının Anlamlandırılması

Tema	Alt Temalar	Kodlar	Frekans (f)
------	-------------	--------	-------------

Akıllı gemi kavramı	İş süreçlerindeki değişim	Teknolojik dönüşüm	14
		Kolaylık	2
		Hız	2
		Daha az personel	12
		Uzaktan kontrol	1
		Toplam	31
	Güvenilir olma	Az hata	1
		Emniyet	1
		Toplam	2

Tablo 2’de yer aldığı üzere katılımcı yanıtlarından çıkarılan kodlarla alt temalar oluşturulmuş, tema olarak ise akıllı gemi kavramı belirlenmiştir. İş süreçlerindeki değişim alt temasının akıllı geminin nasıl anlamlandırıldığı bakımından en çok frekansa sahip olduğu karşımıza çıkmaktadır. Teknolojik dönüşüm, akıllı gemiye yüklenen en fazla frekansa sahip anlamdır. (f=14) Geminin kendi kararını vereceği, gemideki iş süreçlerinin kolaylaşıp hızlı hale geleceği, iş yükünde azalma olacağı, insan kaynaklı hataların azalacağı, iş süreçlerinin daha emniyetli hale geleceği katılımcılar tarafından dile getirilmektedir. “Akıllı gemiler denildiğinde aklıma öncelikle otonom gemiler gelmekte. Kontrolün uzaktan sağlandığı ya da gemilerde iş yükü azaltabilecek ve kolaylık sağlayacak otonom cihazların kullanılması olarak düşünüyorum.” şeklinde verilen yanıt akıllı geminin nasıl anlaşıldığı ile ilgili birden fazla anlam barındırmaktadır. Katılımcıların büyük bir kısmı (f=12) akıllı geminin, gemideki çalışan sayısını azaltan nitelikte olduğu görüşündedirler. Öte yandan hata sayısının azalması ile akıllı geminin emniyetli olarak görülmesinin frekansları 1’dir. (f=1)

“Akıllı geminin denizcilik sektörüne katkısı nasıldır?” sorusuna verilen yanıtların analizi aşağıda yer alan Tablo 3’te gösterilmiştir. Katılımcıların, sektöre katkı şeklindeki soruya olumlu ve olumsuz açıdan yaklaştıkları anlaşılmaktadır. Bu sebeple olumlu ve olumsuz şeklinde alt tema belirlenerek kodlar çözümlenmiştir. K6 numaralı katılımcı verdiği yanıtta “Akıllı gemi denizcilik sektöründe sadece gemi sahiplerine olumlu katkısı olur. Sektörde gemi çalışanlarına negatif yönde bir katkısı olur.” ifadesini kullanmıştır. Bu ifade, akıllı geminin yalnızca gemi sahibi olan işverenin lehine olacağı anlamına gelebilir. Katılımcının işverenin kâr marjının artacağı, fakat bu durumun çalışan lehine herhangi bir katkısının olmayacağı yönünde görüşe sahip olduğu değerlendirilmektedir. Olumlu katkıların frekansı (f=19), olumsuz katkıların frekansından (f=10) fazladır. Olumlu alt temalı katkılardan en fazla frekansa sahip olan emniyetli gemidir. (f=8) Onu, kar artışı (f=5) izlemektedir. Olumsuz alt temada ise en fazla tekrar eden anlam personel sayısının azalacağıdır. (f=7)

Tablo 3: Akıllı Geminin Denizcilik Sektörüne Katkısı

Tema	Alt Temalar	Kodlar	Frekans (f)
Akıllı geminin katkıları	Olumlu	İş verimliliğinin artması	4
		Dijitalleşme	1
		Daha emniyetli gemi	8
		Kar artışı	5
		Mevzuat değişikliği gerektirmesi	1
		Toplam	19
	Olumsuz	Daha az personel	7
		Personelin sorumluluğunun artması	1
		Maddi kayıp	1
		Katkı olmadığı görüşü	1
		Toplam	10

K5 katılımcısının “Akıllı geminin denizcilik sektörüne pozitif katkısı olarak gemi takibi, gemi operasyon takibi gibi konularda yardımcı olması ve doğruluk katsayısını destekleyici olmasıdır. Negatif katkısı ise personel sayısının azalmasına etken olması ve bunun sonucunda tek bir kişiye yüklenen sorumlulukların artması.” şeklindeki verdiği yanıtta, gemilerin ve gemilerde yürütülen iş ve işlemlerin takibinin elektronik ortamda yapılabileceği, gemi yönetimi ile ilgili alınan kararların doğruluğunun desteklenebileceği biçimindeki görüşün ortaya çıktığı düşünülmektedir. Diğer yandan personel sayısının azalmasıyla birlikte geri kalan personelin iş sorumluluğunun artabileceği dile getirilmektedir. Sadece bir katılımcı “...SOLAS, MARPOL gibi sözleşmelerde yeni kuralların oluşacağını düşünmekte olup...” şeklindeki yanıtının bir bölümünde akıllı gemi ile ilgili mevzuat düzenlemesinin yapılması gerekliliğinin ortaya çıkacağını dile getirmektedir.

Tablo 4: Seyir Esnasında Karşılaşılan Güçlüklerin Çözümü

Tema	Alt Temalar	Kodlar	Frekans (f)
Zorlukların çözümü	İnsan yardımı ile	İnsan gücü	15
		Üst yönetim desteği	3
		Yönetimin seyir dışı işlerle ilgili kontrolü azaltması	1
		Toplam	19
	Kılavuz yardımı ile	Karar destek sistemi	3
		Mevzuata uyum	1
		Geleneklerle	1
		Uzaktan teknik destek	1
		Toplam	6

“Seyir esnasında geminin idaresi ile ilgili karşılaştığınız güçlüklerin çözümünü nasıl deneyimlediniz?” sorusuna katılımcıların verdiği yanıtlar içerik analizine tabi tutularak kodlar

çıkarılmış, birbiriyle ilişkilendirilebilen kodlardan alt tema oluşturulmuş, nihayetinde ortaya çıkan tema Tablo 4’te gösterilmiştir. Seyir esnasında ortaya çıkan güçlüklerin çözümünde en fazla insan yardımı alt temasının olduğu görülmektedir (f=19). Gemi insanların kendi imkanları ile çözemediği durumları gemi işletme yönetimine bildirerek onların yardımı ile çözdükleri verilen yanıtta anlaşılmaktadır. *“Karşılaşılan sorunlar ilk önce gemi mürettebatı tarafından çözülmeye çalışılır, olmadığı durumlarda şirketten yardım istenilir.”* ifadesini kullanan K7 katılımcısı, bu durumu anlatmaktadır. K9 katılımcısı ise *“Seyir cihazlarının tamir bakım eksikliğinden dolayı yaşadığımız ufak çaplı sorunlar oldu genellikle. Radarın bakımı yapılmasına rağmen Karadeniz seyrinde pruvadaki bir gemiyi görmemişti. Gözle görüp manevra yaptık.”* şeklindeki yanıtında elektronik seyir cihazlarının zaman zaman arıza yapabileceği, bu durumun geminin emniyetini olumsuz yönde etkileyebileceği, riskin bertaraf edilmesi amacıyla insan gözü marifetiyle geminin emniyetli biçimde seyrine devam ettiği anlaşılmaktadır. Kılavuz yardımı ile zorlukların çözümü 6 frekansa sahiptir (f=6). Uzaktan teknik destek alarak gemide seyir esnasında karşılaşılan güçlüklerin çözümünün frekansı 1’dir (f=1).

Tablo 5: “Teknolojik işsizlik” Kavramının Anlamlandırılması

Tema	Alt Temalar	Kodlar	Frekans (f)
Teknolojik işsizlik	İşsiz kalma	İş kaybı	10
		Artan teknoloji ile duygusuzluk	1
		Kalan personelin artan sorumluluğu	4
		Toplam	15
	İşine devam etme	İnsana ihtiyacın devam edeceği	6
		Yeni istihdam alanı	5
		Toplam	11

Tablo 5’te, *“Gemilerdeki artan teknoloji kullanımına bağlı olarak “teknolojik işsizlik” kavramını nasıl anlamlandırıyorsunuz?”* sorusuna verilen cevapların analizi yer almaktadır. 10 katılımcı, teknoloji kullanımının artmasıyla gemi insanların iş kaybı ile karşılaşacağını ifade etmekte iken 6 katılımcı teknoloji yüzünden işini kaybetmenin söz konusu olmayacağını belirtmekte, 5 katılımcı ise teknoloji kullanımı ile yeni iş alanlarının gelişeceğini dile getirmektedir. İşsiz kalma alt teması frekansı (f=15), işine devam etme alt teması frekansından

(f=11) fazladır. “Eski kuşak Denizci olduğum için Teknoloji Denizcilik ruhunun ölmesine sebep olmuştur. Gemiler artık soğuk metal parçalarıdır.” ifadesini kullanan katılımcı K2’nin, artan teknoloji kullanımı ile gemide bulunan insan sayısının azalmasıyla birlikte ekip halindeki insan gücüyle yapılan işlerin başarı ile sonuçlanmasında rolü olan takım ruhunun yitirilmesinin sonucu olarak gemilerde motive edici duygu yoksunluğuna işaret ettiği değerlendirilmektedir. 4 katılımcı ise çalışmak için geriye kalan personelin sorumluluğunun artacağını belirtmiştir (f=4). “Çoğu gemide özellikle makina departmanında artan remote kullanım ile önceden 4 makinist tercih eden çoğu firma 3 makinist e düşürdü çoğu 2 makinacı yeterli diyor ama gemilerde artan teknoloji bakım bilgi ve tecrübe gerektiriyor. Uzun sefer yapan gemilerde, iş yükünün düştüğünü düşünerek işten personel ayırmak olası durumlarda iş yükünü daha fazla arttırıyor.” cümlelerini dile getiren katılımcı K9, bu durumu anlatmaktadır.

Tablo 6: Akıllı Liman Kavramının Anlamlandırılması

Tema	Alt Temalar	Kodlar	Frekans (f)
Akıllı liman çağırışımı	Operasyonel olarak	Hız	5
		Kolaylık	4
		Teknoloji	6
		Güvenilir olma	7
		Verimlilik artışı	2
		Gemi kalkması ve yanaşmasında insana ihtiyaç	1
	Yapısal olarak	Toplam	25
		Az sayıda personel	5
		Uzaktan iş süreci yönetimi	2
		Toplam	7

Tablo 6’da yer alan veriler incelendiğinde akıllı liman kavramının çağırışimsal olarak operasyonel ve yapısal şeklinde iki alt temaya ayrıldığı görülmektedir. Operasyonel alt temasının frekansının 25 olduğu görülmekte iken, yapısal alt temasının 7 frekansta olduğu ortaya çıkmıştır. “Akıllı liman kavramını nasıl anlamlandırıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtlardan akıllı liman kavramıyla ilgili zihinlerde en çok güvenilir olma unsurunun tezahür ettiği görülmektedir. (f=7) Bu durumu takip eden teknoloji, 6 frekansla ikinci sıradadır. Liman operasyonlarındaki hız artışı, teknolojiden sonra en çok tekrarlanan frekansa sahiptir. (f=5) “Düşük sayıda personel çalıştırarak emniyetli bir şekilde gemilerin limana yanaştırılıp hızlı bir şekilde yükleme ve tahliye işleminin yapılabildiği limanlar” şeklindeki K6 katılımcısının verdiği yanıt analiz edildiğinde az sayıda personel, emniyet, hız kodları ortaya çıkmaktadır. Katılımcılardan biri yanıtında “remote kullanım” ibaresine yer vererek akıllı liman içerisindeki

operasyonların uzaktan idare edilebilmesine imkân verdiğini dile getirmekte olup bu husus, uzaktan iş süreci yönetimi şeklinde kodlanarak frekansının 2 olduğu görülmüştür. Akıllı limanların insan gücüne olan ihtiyacı azaltacağı, beş katılımcının yanıtında rastlanan ifadedir (f=5).

Tablo 7: Limanlarda Gemilere Verilen Hizmetlerle İlgili Yürütülen Operasyonların Deneyimlenmesi

Tema	Alt Temalar	Kodlar	Frekans (f)
Limanlarda gemilere verilen hizmetler	Olumsuz deneyimler	Operasyonların yavaş olması	1
		Gemi ihtiyaçlarının karşılanmasıyla ilgili yetersizlik	8
		Gemi insanının iş yükünün artması	1
		Teknolojik yetersizlik	1
		Gemi insanların yaşadığı zorluklar	1
		İş süreçlerinin aksaması	1
		Standart olmayışı	3
		Toplam	16
	Olumlu deneyimler	Operasyonların hızlı olması	3
		İnsan gücüne duyulan ihtiyaç	1
		Gemi insanlarına duyulan saygı	1
		Profesyonelce yapılması	1
		Toplam	6

“Limanlarda gemilere verilen hizmetlerle ilgili yürütülen operasyonları nasıl deneyimlediniz?” sorusuna katılımcıların verdiği yanıtların içerik analizi Tablo 7’de yer almaktadır. Katılımcıların yanıtları olumsuz ve olumlu olmak üzere iki alt temada karşılık bulmaktadır. Buna göre olumsuzluklarla ilgili olarak gemi insanların yaşadıkları liman operasyonlarıyla ilgili gelişmelerden en sıkça söz edilen husus, gemi ihtiyaçlarının karşılanmasıyla ilgili yetersizliktir. “Limanlarda gemilere verilen hizmetler sadece tahliye ve yükleme için geliştirilmiş olup gemilerin kısa süreli bakım ve tutumlarına yönelik hiçbir destek verilmemektedir. Gemi çalışanları dışarı çıkamıyor.” şeklindeki K6 katılımcısının yanıtı, limanlarda gemilere bakım tutum faaliyetleri ile ilgili hiçbir destek verilmediğini belirterek, limanlarda dışarı çıkamadıklarını anlatmaktadır. Dışarı çıkamamakla ilgili durum, gemi insanların yaşadığı zorluk şeklinde anlaşılmaktadır. Olumlu alt tema tarafına bakıldığında bir

katılımcı, eskiden gemi insanlarına saygı duyulduğunu ifade etmektedir. *“Eskiden denizci saygı duyulan insandı. Artık limanlarda dahi, verilecek hizmetler için Saygısızca gemi adamını kullanan kara idaresi var.”* biçimindeki K2 katılımcısının sözleri bunu anlatmaktadır. Bu ifadeye göre şimdilerde deniz insanına kara yönetimi tarafından saygı duyulmadığı, liman işletmesinin personelinin yerine getirmesi gereken iş ya da işlerin gemi personeli tarafından yerine getirildiği anlaşılmaktadır. Bu düşünce, sadece bir katılımcıya aittir. Buradan anlaşılan gemi insanının iş yükü artmıştır. K9 ve K10 katılımcıları, teknoloji bakımından daha donanımlı limanlarda yürütülen operasyonların hızlı olduğunu, bu durumun her limanda olmadığını ifade etmektedirler. *“Günümüz şartlarında henüz akıllı liman kavramına çok uzağız birçok limanda ucuz insan gücü kullanılmaya devam etmektedir.”* yanıtını veren K5 katılımcısı, akıllı liman niteliğine sahip limanların sayısının çok az olduğunu belirtmektedir. *“Çoğu limanda bu operasyonlara gereken önem verilmiyor ve gemi kendi imkanları ile operasyonu yönetmeye çalışıyor.”* cümlesinde K11 katılımcısı, limanlarda gemi ihtiyaçları ile ilgili yetersizliğe değinmektedir. Tablo 7’den görüleceği üzere olumsuz deneyimlerin sayısı, olumlu deneyimlerin sayısından fazladır. Olumsuz deneyimlerin frekansı 16 iken, olumlu deneyimlerin frekansı 6’dır.

Tablo 8: Limanlarda Artan Teknoloji Kullanımının Denizciliğe Katkısı

Tema	Alt Temalar	Kodlar	Frekans (f)
Limanlarda teknoloji kullanımı	Olumlu katkı	Liman süreçlerinin hızlanması	16
		Kalite artışı	2
		Vizyon	1
		Dijital ortam sayesinde takip edilebilirlik	1
		Limanlarda güvenilirliğin artması	4
		Kar oranının yükselmesi	1
		Gemi insanı üzerindeki iş yükünün azalması	1
		Elleçlemenin artması	1
		Deniz ticaretinin artması	2
		Toplam	29
	Olumsuz katkı	Mobbing	1
		Gemi insanların ihtiyaçlarını karşılamada zorluk çekmesi	1
		Az sayıda personel	1
		Gemi insanların yıpranmanın artması	3
		Toplam	6

“Limanlarda artan teknoloji kullanımının denizcilik sektörüne katkısı nasıldır?” sorusuna katılımcıların verdiği yanıtlar analiz edilerek yukarıda yer alan Tablo 8’de gösterilmiştir. Buna göre verilen yanıtlar olumlu ve olumsuz katkı şeklinde alt temalara ayrılmıştır. Artan teknoloji kullanımının limancılığa en çok katkısı liman süreçlerinin hızlanması olup 16 frekansa sahiptir. Limanlarda güvenilirliğin artması da 4 frekansa sahip olup ikinci sırada gelmektedir. Dikkat çeken “Limanlarda gemiler çok az süre kalıyor. Nefes alma imkânı kalmayan Denizciye uygulanan Mobbingdir.” şeklindeki K2 katılımcısının cevabı, limanlarda artan teknoloji kullanımının denizcilik sektörüne olumsuz katkısı olarak değerlendirilmiştir. Diğer taraftan 3 katılımcı yanıtının ortak özelliği ise gemi insanlarında yıpranmanın artması şeklindedir. K8 katılımcısı ise “Ticari anlamda artan teknoloji olumlu yönde karşılanmış olabilir, ancak gemiadamları açısından hızlı geçen liman periyotları yorgunluk getirmektedir.” biçimindeki yanıtında bu duruma işaret etmektedir. Araştırma sorusuna verilen yanıtlar analiz edildiğinde olumlu katkıların, olumsuz katılardan daha fazla frekansa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Olumlu katılar 29 frekansa sahip iken olumsuz katılar 6 frekansa sahiptir. Sadece bir katılımcının belirttiği diğer ortaya çıkan durum ise kar oranının yükselmesidir. K6 katılımcısı bunu, “Gemiler ve gemi sahipleri açısından pozitif ancak insani ihtiyaçlar tamamen devre dışı bırakılmakta.” şeklinde dillendirmektedir. 2 katılımcı ise deniz ticaretinin artacağı görüşündedir.

Tablo 9: Limanlarda Gemilere Verilen Hizmetlerin İnsansız Şekilde Yerine Getirilmesinin İstihdamla Olan İlişkisi

Tema	Alt Temalar	Kodlar	Frekans (f)
Akıllı limanın istihdamla ilişkisi	İstihdamı azaltan nitelikte	Çalışan sayısının azalması	14
		Motivasyon azalması	2
		Uzaktan çalışmanın mümkün olması	1
		Toplam	17
	İstihdamı koruyan ve artıran nitelikte	Teknik elemana ihtiyaç durumu	3
		Çalışanın mevcut varlığını koruması	2
		Tamamen insansızlığın mümkün olmayışı	1
		Toplam	6

Tablo 9’da yer aldığı üzere “Limanlarda gemilere verilen hizmetlerin insansız şekilde yerine getirilmesinin istihdamla olan ilişkisi nasıldır?” sorusuna verilen yanıtlar analiz

edilerek, cümleler içerisindeki anlamlar kavramsallaştırılmış, istihdamı azaltıcı ve istihdamı artırıcı olarak iki alt tema oluşturulmuştur. İstihdamla olan ilişkiye bakıldığında çalışan sayısının azalmasının en fazla tekrar edilen yanıt olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (f=14). Alt tema olarak sonuçlandırıldığında istihdamın azalması 17 frekansa sahipken (f=17), istihdamın korunması ve artması 6 frekansa sahiptir (f=6) K7 katılımcısı, “*Artan teknoloji ile daha az insan istihdam edilmektedir.*” şeklinde yanıtlamıştır. Diğer yandan limanlarda gemilere verilen hizmetlerin insansız şekilde yürütülmesi durumunda teknik personele ihtiyacın olacağını belirten 3 katılımcı yer almakta olup K5 katılımcısı yanıtında, “*Her ne kadar insansız hizmet verilmek istense de otonom cihazların bakımı ve tutumu içinde gerekli olan personel kavramı doğmuştur. Teknik eleman ihtiyacı artarken vasıfsız eleman ihtiyacı azalmıştır.*” ifadelerini kullanmıştır. 2 katılımcı, çalışanın mevcut varlığını koruyacağına işaret etmektedir (f=2).

Sonuç ve Değerlendirme

Geçmişten günümüze teknolojik gelişmelerin neredeyse tüm alanları etkilediği düşünüldüğünde ulaştırma alanının, dolayısıyla onun kolları olan kara, demir, hava, deniz yolu ulaştırmalarının önceki zamana kıyasla farklılaştığı, hızının arttığı, niteliklerinin değiştiği söylenebilir. Buhar ve kömür kullanımının hakim olduğu Endüstri 1.0, yerini çelik üretiminin arttığı, “Teknoloji Devri” olarak geçen Endüstri 2.0’ a bırakmıştır. Dijital teknolojinin yaygın hale gelmesiyle Endüstri 3.0 olarak adlandırılan dönemden sonra yapay zeka ve “akıllı” kavramı ile Endüstri 4.0 ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda denizcilik alanında da geçmişe göre peyder pey değişimler olduğu, denizcilik 4.0’a kadar aşamalar şeklinde ulaşıldığı görülmektedir. Günümüzde “akıllı” kavramının diğer alanlarda olduğu gibi ulaştırma alanına da dahil olmasıyla kullanıcı ile aracın akıllı ulaşım sistemleri sayesinde etkileşime girdikleri, bilgi teknolojilerinin karar almada yardımcı olduğu, bu sayede ulaşımın niteliğinin arttığı, bir sonraki aşamada ise insan faktörünün tamamen sahneden çekilebileceği, yapay zeka ile deniz ulaştırma faaliyetinin devam ettirilebileceği, Endüstri 4.0’ın unsurlarının denizcilik alanında gemi ve limanlarda kullanımı ve giderek yaygınlaşması muhtemel görülmektedir. Maliyetlerin aşağı çekilmesinin, verimliliğin artırılmasının, hizmet süreçlerinin iyileştirilmesinin bu sayede mümkün olabileceği değerlendirilmektedir. Gemi ile ilgili tanımlara bakıldığında uzunluk ya da tonaj ile ilgili sayısal bir değer kriterinin olmayışı birçok deniz aracını gemi tanımı içerisine soktuğundan Endüstri 4.0’ın denizcilik alanındaki yansıması olan akıllı geminin, gemi olarak kabul edilebileceği, ancak farklı otonom seviyelerinin olmasının uluslararası ve ulusal

düzeydeki denizcilikle ilgili düzenlemelere ihtiyacı ortaya çıkarabileceği değerlendirilmektedir. Akıllı gemi ile ilgili tüm düzenlemelerin Uluslararası Denizcilik Örgütü çatısı altında şekillendirilerek standardizasyonun sağlanması öneri olarak sunulabilir. Akıllı gemi ile ilgili yapılan proje çalışmalarından hareketle akıllı deniz taşımacılığının genellikle kısa mesafelerde işlevsel hale geleceği anlaşılmaktadır. Teknolojideki ilerlemelerle birlikte taşımacılık mesafesinin artacağı düşünülmektedir. Akıllı gemilerin maliyet grafiği çizgisini aşağı yönde hareket ettirebileceği, olası iş kazalarını azaltabileceği şeklinde yararları olabileceği gibi gemi insanlarının işlerini gelecekte kaybedebilmesi yönündeki olası düşüncelerin var olabileceği hususu, bu çalışmanın ortaya çıkarmaya çalıştığı konulardan birisidir. Nitekim akıllı gemi kavramının araştırmaya katılan kişilerin zihninde meydana getirdiği çağrışımın teknolojik dönüşümden sonra daha az personelin varlığı olarak belirttiği sonucu ortaya çıkmıştır. Katılımcılar gelecekte denizcilikte akıllı gemilerle birlikte çalışan sayısının bugüne oranla azalacağını düşünmektedir. Akıllı geminin denizcilik sektörüne katkısına olumlu açıdan bakıldığında emniyet kavramı bu çalışmanın ortaya çıkardığı sonuçlardan birisidir. Katılımcıların ortak görüşünün bu yönde olması halihazırdaki şartlar içerisinde iş kazalarının sıklığına işaret edebilir. Kar oranının artması da olumlu olarak ortaya çıkan bir diğer durumdur. Burada karın artması işveren lehine görülse de gemi insanlarının maddi kazanç durumlarını yukarı doğru arttırabilir. Sektöre olumsuz etkisine bakıldığında gene karşımıza çıkan az personel çalıştırılmasıdır. Personel sayısının azaltılmasıyla geride kalan personel üzerindeki iş yükünün artabileceği ifade edilmiştir. Araştırmada bulunan bir diğer sonuç, gemi ile seyir esnasında iken karşılaşılan güçlüklerin çoğunlukla insan unsuru ile aşıldığıdır. Akıllı gemilerdeki dijital uygulamalar, güçlüklerin çözümünü kolaylaştırabilir ya da tamamen otonom gemiler zorlukların üstesinden yapay zeka ile gelebilir fakat bir katılımcının radar cihazının etraftaki gemiyi görmemesi üzerine gözle kontrol yapmalarını belirtmesi, insan unsurunun kritik öneme sahip olduğuna işaret etmektedir. O halde akıllı gemilerin tamamen insansız niteliğe sahip olması yerine cihazların etkisiz hale geldiği durumda müdahalede bulunularak emniyetli bir şekilde sefere devam edilmesi için az sayıda gemi insanının bulundurulması gerektiği çıkarımına ulaşılabileceği anlaşılmaktadır. Teknolojik işsizlikle istihdamın ilişkisinde işini kaybedeceğini düşünenler çoğunluktadır fakat az olmamak kaydıyla işine devam edeceğini düşünenlerin varlığı da söz konusudur. Burada anlatılmak istenen akıllı gemilerdeki dijitalleşmenin artması, personelin hizmet içi eğitime tabi tutularak dijital

uygulamalar hakkında eğitim alarak vasıflı hale gelmeleri, mevcut işlerine devam etmeleri olarak yorumlanabilir. Yapılmakta olan mesleğin dijitalleşme sebebiyle kaybedileceğini düşünenler ile kaybedilmeyeceği görüşünü savunanlar şeklindeki zıtlık bu araştırmada karşımıza çıkmaktadır. Çalışan sayısının azalmasının geride kalanların iş yükünün artacağı anlamına gelmekte olduğu hususu, araştırmadaki bazı katılımcılar tarafından belirtilmektedir. Bu durum dikkat çekicidir. Sürdürmekte olduğu işi gelecekte de yapabileceğini savunanlara göre ileri dönemde işle ilgili sorumlulukları artacaktır. Önemli bir katılımcı kesimi de akıllı denizcilik ile birlikte yeni iş alanlarının oluşacağına inanmaktadır. Bu görüşün yerinde olduğu değerlendirilmektedir. Teknolojinin gelişimi ile birlikte dijitalleşmenin de artacağı düşünüldüğünde yeni beceri alanlarına ihtiyaç durumu ortaya çıkabilir. Bu durumda iç kaynak yoluyla mevcut personel eğitime tabi tutularak yeni kazanımlar edinilebilir ya da dış kaynak marifetiyle ilgili şartlara hakim durumdaki yeni kadrolar ihdas edilebilir.

Araştırmada akıllı limanın güvenilir olma, teknolojik donanımlara sahip olması ve süreçlerin hızlı bir şekilde ilerlemesi olarak algılandığı anlaşılmıştır. Az sayıda çalışan, akıllı limanın çağrıştırdığı bir diğer kavram olarak araştırmada karşılaşılan durumdur. Güvenilir olma kavramını katılımcıların en fazla sayıda belirtmiş olması dikkate değer olarak görülmelidir. Limanlarda yürütülen faaliyetlerin tehlikeli nitelikte oluşu, çalışanlarda icra edilen meslekle ilgili bir çekince oluşturduğu şeklinde anlaşılmaktadır. Günümüzde insan unsurunun devrede olduğu liman operasyonlarındaki dijitalleşme oranının gelecekte artacağı öngörüsü, beraberinde liman çalışanlarının sayısında düşüş olarak algılanmaktadır. Liman operasyonlarının yanısıra gemilere verilen hizmetlerin yetersiz olarak görüldüğü bu araştırmanın sonuçlarından birisidir. Gemilerin bakımı ile ilgili işlemler konusunda limanlarda yeterli derecede hizmet verilmediği görüşü sıklıkla dile getirilen bir husus olup gemi ihtiyaçlarının limanlarda karşılanmasıyla ilgili verilen hizmet düzeyi arttırılmalıdır. Böylece deniz ticareti ulaştırıcılarının üstlendiği rol daha etkin hale gelebilir. Limanlardaki teknoloji kullanımının sağladığı katkının iş süreçlerinin hızlanması şeklinde olduğu ortaya çıkmıştır. Güvenirlilik gene karşılaşılan bir diğer olumlu sonuçtur. Öte yandan mobbing, az personel çalışması, artan iş sorumluluğu teknolojinin artmasının beraberinde getirdiği olumsuz sonuçlardandır. Mobbingin ortadan kaldırılmasıyla ilgili yönetim tarafından önlem alınmalıdır. Araştırmadan akıllı limanın istihdamı azaltan nitelikte olduğu sonucu çıkmıştır. Otonomlaşma ile ortaya çıkması muhtemel yeni beceri alanlarının personele kazandırılmasıyla istihdam

alanındaki olumsuzluk en aza indirilebilir. Gemi işletme yönetiminin gemi çalışanlarına olan yaklaşımının ve iş görenlerin çalışma koşullarının iyileştirilmesi ile otonom seviyesinin düşük olduğu az sayıda personel bulunan gemilerde iş gören performansının, aidiyet duygusunun, adanmışlık derecesinin arttırılabileceği değerlendirilmektedir; çünkü otonom gemilerin ve akıllı limanların yaygınlaşmasıyla çalışan sayısı azalmasına rağmen insan unsurunun üstlendiği kritik role ihtiyaç duyulacağı anlaşılmaktadır.

Bu çalışma, araştırmaya katılan katılımcıların görüşleriyle sınırlıdır. Akıllı denizciliğin getirdiği liman süreçlerindeki hızlanmanın mobbinge arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılabilir. Gemi insanların akıllı denizcilik çerçevesindeki çalışma şartları ile ilgili düşünceleri araştırmacılar tarafından incelenerek alan yazına katkı sağlanabilir.

Kaynakça

- Akbaş, A. (2012). Japonya ve Asya Ülkelerinin Akıllı Ulaşım Sistemleri Konusundaki Bilim ve Teknoloji Vizyonları. Akıllı Ulaşım Sistemleri Çalıştayı, 25 Mayıs 2012, İstanbul.
- Akgül, E. F. ve Gençer, H. (2017). “Akıllı Liman: Fırsatlar, Tehditler”, III. Ulusal Liman Kongresi, İzmir, Türkiye.
- Aktürk, G. (2021). Denizcilik 4.0. <https://www.denizcilikdergisi.com/yazarlar/kapt-gurhan-akturk-yazarlar/denizcilik-4-0/> Erişim Tarihi: 16.10.2023
- Alçın, S. (2016). Üretim için yeni bir izlek: Sanayi 4.0. *Journal of life Economics*, 3(2), 19-30.
- Alnıpak, S. ve Alkan, G. (2017) “Sanayi 4.0’ın Lojistik ve Limancılık Sektörüne Etkileri”, III. Ulusal Liman Kongresi, İzmir, Türkiye.
- Aselsan Web Sitesi. <https://www.aselsan.com/tr/blog/detay/387/insansiz-deniz-araclari> Erişim Tarihi: 06.11.2023
- Asian Development Bank. (2020). *Smart ports in the pacific* <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/646401/smarts-ports-pacific.pdf>
- Autoship (2020). *Autonomous Shipping Initiative for European Waters*. <https://www.autoship-project.eu/> Erişim Tarihi: 08.11.2023
- Batı, S., Oğul, H. A., Karaçizmeli, C., ve Tükel, D. (2013). Human-Computer Interface for Doğuş Unmanned Sea Vehicle. *Robotic Sailing 2012: Proceedings of the 5th International Robotic Sailing Conference* (s. 61-71). Berlin: Springer.
- Balkan, D. (2020). Maritime 4.0 and Expectations In Maritime Sector. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 15(1), s. 133-170
- Bedük, N. M. (2012). *Deniz İş Sözleşmesi* (2.Baskı). Bursa: Ekin Basım Yayım Dağıtım.
- Berkem, A. R. (2008). *Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış*. İstanbul: Akademi Basın-Yayın.

Biren, B. C. (2020). *Deniz ticareti sigortaları ve dünya ticareti açısından önemleri*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Bolat, F. ve Koşaner, Ö. (2021). İnsansız Gemilerin Güncel Statüleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23), 341-358.

Bulut, E. ve Akçacı, T. (2017). Endüstri 4.0 ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi. *ASSAM International Refereed Journal*, 4(7), 50-72.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (11. Bs.). Ankara: Pegem Akademi.

Çakmak, S. (2021). *Sanayi 4.0 ve istihdam üzerindeki etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gedik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Çekerol, G. S. ve Nalçakan, M. (2011), Lojistik Sektörü İçerisinde Türkiye Demiryolu Yurtiçi Yük Taşıma Talebinin Ridge Regresyonla Analizi. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 31 (2), 321-344.

Çelikaş, M. S., Sonlu, G., Özgel, S., Atalay Y. (tarih yok). Endüstriyel Devrimin Son Sürümünde Mühendisliğin Yol Haritası. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 56 (662), 24-34.

Deketelaere, P. (2017). The Legal Challenges of Unmanned Vessels. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Belçika: Gent Üniversitesi, Deniz Bilimleri Yüksek Lisans Programı.

Deniz Haber Web Sitesi. <https://www.denizhaber.net/otonom-konteyner-gemisi-suzaku-790-kmlk-guzergahi-basariyla-tamamladi-haber-108705.htm> Erişim Tarihi: 06.11.2023

Deniz İş Kanunu. (1967, 24 Nisan). *Resmi Gazete*, (Sayı 12586). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.854.pdf>

Denizde Çatışmayı Önleme Tüzüğü. (1977, 12 Aralık). *Resmi Gazete* Sayı (No: 7/14561). Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/2.5.714561.pdf>

Denizcilik Bilgileri Web Sitesi. <https://www.denizcilikbilgileri.com/cayro-pusula-hata-cesitleri-ve-duzeltilmesi/> Erişim Tarihi: 16.10.2023

Doğru, M. ve Yorulmaz, M. (2021). Gemilerde dijitalleşme: Önemi ve etkileri. *Journal of International Social Research*, 14(77).

Ecemiş Yılmaz, H. K. (2023). Otonom/İnsansız Gemilerin Hukuki Statüsü ve Türkiye Uygulamaları. *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 31 (2), 429-460.

Ege Bölgesi Sanayi Odası. (2015). *Endüstri 4.0* (Yayın No: yok). https://www.ebso.org.tr/Ebsomedia/Documents/Sanayi-40_88510761.Pdf

Ersoy, A. F. (2019). Fenomenoloji. A. Saban ve A. Ersoy (Edts). Eğitimde Nitel Araştırma Desenleri. Ankara: Anı Yayıncılık.

Esmer, S. (2015). Yük-Gemi-Liman İlişkisi. https://www.denizhaber.net/mobi/author_article_detail.php?id=401

Feyzioğlu, İ. ve Yorulmaz, M. (2023). Otonom gemilerin STCW sözleşmesindeki mevcut düzenlemelere etkisi. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 6(2), 393-424.

Gogarty, B. & Hagger, M. (2008). The Laws Of Man Over Vehicles Unmanned: The Legal Response To Robotic Revolution On Sea, Land and Air. *Journal of Law, Information and Science*, 19 (73), 73-145.

Guerra, S. (2017). Ready About, Here Comes AI: Potential Maritime Law Challenges For Autonomous Shipping. *University of San Francisco Maritime Law Journal*, Vol. 30, no. 2, pp. 69-90.

Güvendir, H. (2020). *Gemi adamlarında bağlanma stilleri ve belirsizliğe tahammülsüzlüğün ruhsal belirtilerle ilişkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Hermann, M., Pentek, T., ve Otto, B. (2015). Design Principles For Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. *Technische Universität Dortmund*.

International Maritime Organization. (2018). Report of the Correspondence Group on MASS. MSC 100/5.

International Maritime Organization. (2023). <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MEPC-80.aspx> Erişim Tarihi: 08.11.2023

İçten, T. ve Bal, G. (2017). Artırılmış Gerçeklik Üzerine Son Gelişmelerin ve Uygulamaların İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 5(2), 111-136.

Kalkınma Bakanlığı. (2018). *On birinci kalkınma planı (2019-2023)* (Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu Raporu Yayın No: KB: 3037- ÖİK: 819). Erişim adresi: <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/UlastirmaOzelIhtisasKomisyonuRaporu.pdf>

Karaş, A. (2020). Smart Port As A Key To The Future Development Of Modern Ports. *TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 14(1), 27-31.

Kaya, S. (2008), “Türkiye’de Ulaştırma Sektörünün Genel Görünümü ve Sorunları”, AR&GE Bülten: 32

Kıral, B. (2021). Nitel Araştırmada Fenomenoloji Deseni: Türleri ve Araştırma Süreci. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 92-103.

Komianos, A. (2018). The Autonomous Shipping Era. Operational, Regulatory, and Quality Challenges. *Transnav International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 12(2), s. 335-347.

Küçükyılmaz, P. (2018, 18 Mart). Endüstri 4.0, insansız gemiler ve sigorta sektörüne olası etkileri. [Blog yazısı]. Erişim adresi: <https://sigortaveriskyonetimi.com/2018/03/18/insansiz-gemiler-ve-sigorta-sektorune-etkileri/>

Mesleki ve Teknik Eğitim Sendikası, (tarih yok). Akıllı üretim çağı: endüstri 4.0 ve getirecekleri, Erişim adresi: <http://www.metesen.org.tr/akilli-uretimcagiendustri4-0/>

Maritime-Executive Web Sitesi. <https://maritime-executive.com/article/an-early-look-at-asko-s-autonomous-freight-ferry> Erişim Tarihi: 06.11.2023

Mollaoğlu, M. (2021). *Endüstri 4.0’ın denizcilik sektörü üzerindeki etkilerinin bulanık tabanlı yöntemlerle değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

MUNIN. (2016). *Welcome to the MUNIN project web page*. Erişim adresi: <http://www.unmanned-ship.org/munin/>

Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği. (2017). *Endüstri 4.0 ve geleceğin lojistiği*. MÜSİAD araştırma raporları. İstanbul: Mavi Ofset.

Nas, S. (2006). *Gemi operasyonlarının yönetiminde kaptanın bireysel karar verme süreci analizi ve bütünlük bir model uygulaması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, DEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Ocean Alpha Web Sitesi. https://www.oceanalpha.com/news_list/the-worlds-largest-asias-first-unmanned-marine-test-site-officially-opened Erişim Tarihi: 06.11.2023

Özcan, S. (2020). *Denizcilik sektöründe entegre kontrol platform ve izleme sistemlerinin teknoloji kabul modeli ile incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 21(1), 42-50.

Port Technology, (2016, 26 February). What is a smart port? Erişim adresi: https://www.porttechnology.org/news/what_is_a_smart_port/

Rolls-Royce Marine, (2016, 6 Kasım). Autonomous ships the next step. Erişim adresi: <https://www.rollsroyce.com/~media/Files/R/RollsRoyce/documents/%20customers/marine/ship-intel/rr-shipintel-aawa-8pg.pdf>

Rolls-Royce Web Sitesi. <https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2018/03-12-2018-rr-and-finneries-demonstrate-worlds-first-fully-autonomous-ferry.aspx> Erişim Tarihi: 06.11.2023

Sec. 3 Rules of Construction U.S.C.

Sect. 255 U.K. Merchant Shipping Act 1995

Si, K. (2019, 16 Aralık). *China's first autonomous cargo ship makes maiden voyage*. Erişim adresi: <https://www.seatrademaritime.com/technology/chinas-first-autonomous-cargoship-makes-maiden-voyage>

Sigorta ve Risk Yönetimi Web Sitesi. <https://sigortaveriskyonetimi.com/2018/03/18/insansiz-gemiler-ve-sigorta-sektorune-etkileri/> Erişim Tarihi: 16.10.2023

Siskon Web Sitesi. <https://www.siskon.com.tr/haberler/robot-teknolojisi-ve-igucu-piyasasina-etkileri/> Erişim Tarihi: 14.11.2023sozluk.gov.tr, Erişim Tarihi: 10.10.2023

STM ThinkTech. (2021). *İnsansız deniz araçlarının geleceği ve kullanım konseptleri 1-Askeri, Ticari ve Sivil Alanlarda İnsansız Deniz Araçları* (STM ThinkTech Savunma ve Güvenlik Araştırma Raporu Mart 2021). <https://thinktech.stm.com.tr/tr/insansiz-deniz-araclarinin-gelecegi-ve-kullanim-konseptleri-ii-teknoloji-ve-gelecek-ongorusu>

Stopford, M. (2008). *Maritime Economics* (3. Basımdan Çev. Dr. Okan Duru). Ankara: Nobel Yayınları.

Taha, E., Tokur, İ. ve Akar H. (2017). *Endüstri 4.0 ve geleceğin lojistiği* (MÜSİAD Araştırma Raporları 2017 Lojistik Sektör Raporu [103]). Erişim adresi: <https://www.musiad.org.tr/uploads/yayinlar/arastirma-raporlari/pdf/lojistik-raporu.pdf>

Taş, H. Y. (2018). Dördüncü Sanayi Devrimi'nin (Endüstri 4.0) Çalışma Hayatına ve İstihdama Muhtemel Etkileri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1817-1836.

Taş, Ş. O. ve Bekir Ş. (2019). The Use Of Additive Manufacturing In Maritime Industry. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, 67(6), s. 47-51.

Tekil, F. (1971). *Deniz sigortaları İngiliz hukuku*. İstanbul: Alkım Yayınevi, s.70-76.

Tufan, H. (2014). Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulamaları ve Türkiye için bir AUS Mimarisi Önerisi. Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanlığı Tezi. Ankara 2014.

Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği. (2016). *Türkiye'nin küresel rekabetçiliği için bir gereklilik olarak sanayi 4.0 geliştirmekte olan ekonomi perspektifi* (Yayın no: TÜSİAD-T/2016-03/576). Erişim adresi: <https://www.tusiad.org/indir/2016/sanayi-40.pdf>

Türk Ticaret Kanunu. (2011, 14 Şubat). *Resmi Gazete* (Sayı 27846). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6102&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>

Tvete, H. A. (2014). The Next Revolt. *Maritime Impact*, s.18-24.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2022). *Ulaşan ve Erişen Türkiye 2002-2022* (Yayın no: yok). <https://www.uab.gov.tr/uploads/pages/bakanlik-yayinlari/ulasan-erisen-turkiye-171122.pdf>

Yamashita, I. (1967). Application of technical innovations and automation to ships built in Japan. automation in ships, *The International Institute for Labour Studies*, ss. 51-60.

Yara Web Sitesi. <https://www.yara.com/news-and-media/media-library/press-kits/yara-birkeland-press-kit/> Erişim Tarihi: 05.11.2023

Yazıcı, M. (tarih yok). *Tekne Sigortası Genel Şartları Hakkında Kısa Bir Açıklama*. Reasürör s. 8-21. Erişim adresi: https://www.millire.com/dergi/SAYI_22.pdf

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, F. ve Önaçan, M. (2019). Otonom Gemi Teknolojisine Dair Gelişmeler İle Türk Denizcilik ve Gemi İnşa Sektörüne Etkileri Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 11(1), 57-86.

Yorulmaz, M. ve Köseoğlu, F. (2025). Otonom gemilerinin seyir emniyeti açısından risklerinin incelenmesi. *İzmir Yönetim Dergisi*, 6(1), 1-14.

Yorulmaz, M. ve Derici M. (2023). Gemi 4.0: Kavramsal İnceleme ve Gemi Kaptanının Görüşleri. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 1-14.

Yorulmaz, M. ve Alnıpak, S. (2020). Yönetici Düzeyindeki Gemi Adamlarının Elektronik Seyir Teknolojileri Kullanımının Teknoloji Kabul Modeli İle İncelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(29), 1928-1954.

Yorulmaz, M. ve Karabulut, K. (2021). Deniz Taşımacılığında Akıllı Gemiler: Gemi Kaptanlarının Bakış Açısı. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 40-54.

Yücel, R. (2015). Gemiadamlarının Örgütsel Bağlılıklarının, İş Performanslarına Etkileri: İstanbul'da İç ve Şehirlerarası Hatlardaki Yolcu Gemilerinde Çalışan Gemiadamlarına İlişkin Bir Araştırma. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 16(2), 227-250.

Wikipedia Web Sitesi (a). https://tr.wikipedia.org/wiki/Art%C4%B1r%C4%B1lm%C4%B1%C5%9F_ger%C3%A7eklik Erişim Tarihi: 28.10.2023

Wikipedia Web Sitesi (b). https://tr.wikipedia.org/wiki/Det_Norske_Veritas Erişim Tarihi: 06.11.2023

Wilhelmsen Web Sitesi. <https://www.wilhelmsen.com/media-news-and-events/press-releases/2018/wilhelmsen-and-kongsberg-establish-worlds-first-autonomous-shipping-company/> Erişim Tarihi: 06.11.2023

Wingrove, M. (2020, 22 Ekim). *Samsung tests autonomous ship technology on tug*. Erişim adresi: <https://www.rivieramm.com/news-content-hub/news-content-hub/samsung-tests-autonomous-ship-technology-on-tug-61383>

Wróbel, K., Montewkab, J. ve Kujala, P. (2017). Towards The Assessment Of Potential Impact Of Unmanned Vessels On Maritime Transportation Safety. *Reliability Engineering and System Safety*, 155-169.