



## Lojistik Sektörü Özelinde Endüstri 4.0 Farkındalık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma\*

Ahmet TAŞ\*\*

Selda Başaran ALAGÖZ\*\*\*

### Öz

Günümüzde işletmelerin mevcudiyetini sürdürebilmeleri ve rekabet avantajı elde etmeleri teknolojik getirilerin farkında olmalarına bağlıdır. İlk olarak 2011 yılında Almanya’da ortaya çıkan, Endüstri 4.0 olarak da anılan dördüncü endüstriyel devrim beraberinde getirmiş olduğu teknolojik yeniliklerle neredeyse tüm sektörler için yeni bir çağın kapısını aralamış bulunmaktadır. Tedarik zincirinin her noktasında hayati öneme sahip olan lojistik sektörünün bu devrimden en çok etkilenen sektörlerden olması beklenen bir durumdur. Bu doğrultuda çalışmada endüstriyel devrimler sırasıyla incelenmiş, Lojistik 4.0’ın bileşenlerinden bahsedilip, literatür taramasına yapılmıştır. Son bölümde ise lojistik sektöründe Endüstri 4.0 farkındalığı üzerine anket ile veri toplama yöntemi kullanılarak uygulama yapılmış, toplamda 233 adet geçerli katılımcıya ulaşılmış, Konya ilinde faaliyet gösteren lojistik firmalarının Endüstri 4.0 farkındalık düzeyleri saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde elde edilen veriler SPSS istatistik programı yardımıyla analiz edilip sonuçlandırılmıştır. Genel olarak işletmelerin Lojistik 4.0 teknolojilerini aktif bir şekilde kullanıp kullanmamaları fark etmesizin belirli bir farkındalık düzeyine sahip olduğu, fakat uygulama noktasında istenilen seviyede olmadığı tespit edilmiş, bulgular neticesinde çeşitli önerilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti, Lojistik 4.0, Siber Fiziksel Sistemler.

**Makale Türü:** Araştırma makalesi

## A Research on Industry 4.0 Awareness Levels Specifically for The Logistics Sector

### Abstract

Today, the existence of businesses and their competitive advantage depend on being aware of technological returns. The fourth industrial revolution, also known as Industry 4.0, which first emerged in Germany in 2011, has opened the door to a new era for almost all sectors with its technological innovations. It is expected that the logistics sector, which has vital importance at every point of the supply chain, will be one of the sectors most affected by this revolution. In this direction, industrial revolutions were examined in the order in this study, the components of Logistics 4.0 were mentioned and a literature review was made. In the last part, an application was made on Industry 4.0 awareness in the logistics sector by using the survey data collection method, a total of 233 valid participants were reached, and the Industry 4.0 awareness levels of the logistics companies operating in the province of Konya were tried to be determined. The data obtained in the conclusion part of the study were analyzed and concluded with the help of the SPSS statistical program. In general, it has been determined that businesses have a certain level of awareness, regardless of whether they actively use Logistics 4.0 technologies, but not at the desired level at the point of application.

**Keywords:** Industry 4.0, Internet of Things, Logistics 4.0, Cyber-Physical System

**Article Type:** Research Article

\* Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ulaştırma ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı’nda “Lojistik Sektörü Özelinde Endüstri 4.0 Farkındalık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma” ismiyle tamamlanarak 18.08.2021 tarihinde savunması yapılan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

\*\* Yüksek Lisans Öğrencisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ulaştırma ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı, [tasahmet026@gmail.com](mailto:tasahmet026@gmail.com), ORCID No: 0000-0002-2629-1518

\*\*\* Prof. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Uluslararası Pazarlama ve Lojistik Yönetimi Bölümü, [sbalagoz@erbakan.edu.tr](mailto:sbalagoz@erbakan.edu.tr), ORCID No:0000-0002-4615-5337.

## 1. GİRİŞ

Üretim teknolojileri ve sistemleri günümüzde hızlı bir şekilde gelişme göstermektedir. Bu gelişim ve değişim yalnızca kullanılan araç ve gereçler ile sınırlı kalmayıp üretim anlayışlarına da etki etmiş, klasik üretim anlayışlarından modern üretim anlayışına geçilmesine neden olmuştur. Klasik üretim anlayışı tecrübe ve otomasyona dayalı üretimi benimsemekte fakat bu anlayışlar günümüzde eskisi kadar değer görmemekte, bunun nedeni ise müşterilerin kişiye özel üretim ve tasarımlara değer vermesinin bir sonucu olarak işletmelerin rekabet edebilmek için kişiselleşen müşteri tercihlerine yönelik üretim anlayışını benimsemeleri ve talebi karşılayabilmek adına üretim hatlarını ve buna bağlı olarak tüm tedarik zincirlerini yeni teknolojilere entegre etmek durumunda kalmalarıdır.

Son yıllarda her alanda etkisini önemli ölçüde gösteren küreselleşme ülkeler arasındaki sınırların kalkmasına neden olmuş bu da beraberinde uluslararası ticaret hacminin gelişmesine ve dolayısıyla ürün ve hizmetlerin ulaşılabilir olmasına katkı sağlamıştır. Bu durum bir yandan insanlar ve işletmelere daha ucuz ve daha kaliteli ürün ve hizmetleri kolaylıkla satın alabilme avantajı sağlarken, diğer yandan işletmelerin piyasaya tutunabilmeleri ve rekabet edebilmeleri için yeni stratejiler geliştirmesini gerektiren bir gelişme olarak karşımıza çıkmaktadır.

Endüstri 4.0 diğer sektörlerde olduğu gibi lojistik sektöründe de işletmelere değer yaratma imkânı vermektedir. Başka bir deyişle Lojistik 4.0 ya da dijital lojistik olarak adlandırılan bu sistem lojistik anlamdaki süreç ve hedeflerin müşteriler ve tedarik zinciri paydaşları arasında dijital olarak yönetilmesine imkân veren bir yapı olarak tanımlanabilmektedir. Lojistik 4.0 eş zamanlı olarak makineler ve insanlar arasında irtibat kurulmasını sağlayan ileri internet kullanımının bir sonucudur. Lojistik 4.0'ın tedarik zinciri internet ağı şeklinde bir yapıya sahiptir ve tedarik zincirinin tüm paydaşlarının erişimine açık haldedir. Tüm siparişler bu ağ tarafından gerçek zamanlı olarak yönetilecektir. Hatta ve hatta ürünlerin fabrika ve depo içerisindeki hareketleri dahi bu sisteme entegre şekilde programlanmış olan otonom araç ve gereçler ile gerçekleştirilecek, böylelikle ürün ve hizmetlerin zamanında müşteriye sunulması için gerekli depo masrafları minimize edilecektir (Barretto vd., 2017: 1248).

Endüstri 4.0 lojistik sektöründeki tüm aşamalarda önemli yenilikleri beraberinde getirmektedir. Çalışmanın temel amacı; Dördüncü Endüstriyel Devrim'in lojistik sektörüne etkilerinin belirlenmesi ve Konya ilinde lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin Endüstri 4.0 farkındalık düzeylerinin saptanmasıdır. Çalışma ile Endüstri 4.0 ve lojistik 4.0 ele alınarak literatür taraması yapılmış ve bu devrimin lojistik sektörüne getireceği yenilikler ortaya koyularak sektöre katkı sağlamak amaçlanmıştır. Bununla birlikte yapılan anket çalışmasıyla sektörün Endüstri 4.0 farkındalık düzeyleri ölçülmeye çalışılmıştır. Endüstri 4.0 ile sektörde meydana gelen gelişme ve yeniliklerin fark edilmesi ve işletmelere vizyon kazandırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmanın Endüstri 4.0'ın lojistik sektörüne etkileri hakkında farkındalık yaratacağı düşünülmektedir.

## 2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Endüstriyel devrimler kas gücünün (insan ve hayvan) kullanıldığı üretim anlayışından, makine gücüne dayalı üretim anlayışına geçilmesi olarak tanımlanabilir. Sanayi devrimleri 18. Yüzyıldan günümüze kadar meydana gelen gelişmelere bağlı olarak birtakım bölümlere ayrılmıştır. Bazı kaynaklarda dört bölüme ayrılan sanayi devrimine, endüstri sıfırı da ilave ederek endüstri devrimini beş kısma ayıran kaynaklara da rastlamak mümkündür. Buna göre Endüstri devrimlerinin başlangıcı Endüstri sıfır kabul edilmektedir. Bu dönem basit el aletlerinin kullanıma girmesiyle başlamış, buhar makinesinin icadıyla nihayete ermiştir. Su ve buhar gücünün üretim hatlarında kullanılmaya başlamasıyla birlikte Birinci Endüstri Devrimi başlamıştır. Üretim kapasitelerinde meydana gelen artış

ve 20. Yüzyılın başlarında elektrik gücüne bağlı olarak seri üretime geçilmesi beraberinde İkinci Endüstri Devrimini getirmiş, 1969 yılında programlanabilir mantıksal denetleyicinin kullanılmaya başlanması ile birlikte imalat sektörü ileri seviyelere taşınmış ve elektronik makine kullanımı ve bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle Üçüncü Endüstri Devrimi başlamıştır. Üçüncü Endüstri Devriminin devamında ise gelişen teknolojilerin (nesnelerin interneti, bulut bilişim teknolojileri, otonom robotlar vb.) sağladığı imkânlar neticesinde Endüstri 4.0 olarak da anılan Dördüncü Endüstri Devrimi günümüze kadar ulaşmış ve halen gelişmeye ve dünyamıza bir takım kolaylıklar sağlamaya devam etmektedir (Liao vd., 2017: 3611).

Dördüncü Endüstri Devrimi ilk kez Almanya’da ortaya çıkmış ve buradan dünyaya yayılmıştır. 2011 yılında Almanya Eğitim ve Araştırma bakanlığı tarafından ülkenin mevcut durumunu değerlendirmek ve kalkınmasına katkı sağlayabilmek amacıyla 10 adet proje teşekkül ettirilmiş ve kamuoyuyla paylaşılmıştır. Endüstri 4.0 ilk defa bu 10 projeden biri olarak tarih sayfasındaki yerini almıştır (Fang, 2016: 326). Endüstri 4.0 Almanca ‘Industrie’ kelimesinden türemiştir. Bu kavram Almanya’da Endüstri 4.0 olarak, Çin’de İnternet + plus ismiyle, Amerika’da ise Endüstriyel İnternet adı ile kullanılmaktadır (Vogel-Heuser ve Hess, 2016: 411). Kendi kendine yetmeyi amaçlayan, kendi kendini yapılandıran, izleyen ve gerekli iyileştirmeleri yapan bir takım özerk özellikleri bünyesinde bulunduran akıllı sistemler ile daha önce elde edilememiş düzeyde operasyonel verimlilik elde etmeyi amaç edinmiştir. Endüstri 4.0 İnsan-makine iş birliği ile ortaya çıkan yeni tip endüstriyel süreç ve ileri imalat teknolojisidir (Thames ve Schaefer, 2016: 13).

## 2.1. Lojistik 4.0

Dördüncü endüstri devriminin lojistik sektörüne etkilerini anlayabilmek için önceden gerçekleşen üç devrimi iyi analiz etmek gerekmektedir. Dördüncü sanayi devriminde olduğu gibi ilk üç devrimde birtakım ihtiyaçlar doğrultusunda meydana gelmiştir. Bu devrim lojistiğin 7 doğrusu olarak bilinen lojistik süreçlerin yeniden şekillenmesine neden olacaktır. Yeni taşıtlar ve enerji kaynakları yeni istihdamı da beraberinde getirecek, ulaşım lojistiği başta olmak üzere her türlü lojistik bu durumdan etkilenecektir (Öztemel ve Gürsev, 2018: 148).

- Birinci Lojistik Devrimi (Lojistik 1.0); su ve buhar gücünün fiziksel sistemlerde kullanılmasıyla başlayan ve bu sistemlerin mekanik üretim sistemlerine adapte edilmesiyle birlikte üretimde devrim olarak nitelendirilen birinci sanayi devrimi ile köyden kente göç artmış ve sanayileşmeye başlamıştır. Birinci lojistik devrim küresel anlamda taşıma çağının başlangıcı olarak kabul edilmektedir (Çiçekli, 2017: 1).

- İkinci Lojistik Devrimi (Lojistik 2.0); bu dönemde elektrik ve petrol üretim, taşımacılık ve iletişim alanlarında güç kaynağı olarak kullanılmaya başlanmış, bununla birlikte kimya alanında bu zamana kadar görülmemiş büyüklükte gelişmeler meydana gelmiş, bu gelişmeler neticesinde makine yapımında çelik, bakır ve alüminyum gibi madenler kullanılmaya başlanmıştır (Galindo, 2016: 27-28).

- Üçüncü Lojistik Devrimi (Lojistik 3.0); üçüncü endüstriyel devrimle birlikte bilgisayar ve elektronik sistemlerde büyük gelişmeler yaşanmış, bu da üretim faaliyetlerinde istenilen esnek çalışmaya ve otomatik üretim sürecine imkân tanıyan makine ve endüstriyel robotları beraberinde getirmiştir (Pamuk ve Soysal, 2018: 43).

- Dördüncü Lojistik Devrimi (Lojistik 4.0); Endüstri 4.0 gerek lojistik sektöründe gerekse diğer sektörlerde işletmelere değer yaratma imkânı vermektedir. Başka bir deyişle lojistik 4.0 ya da dijital lojistik olarak adlandırılan bu sistem lojistik süreç ve hedeflerin müşteriler ve tedarik zinciri paydaşları arasında dijital olarak yönetilmesine imkân veren bir yapı olarak tanımlanabilmektedir. Lojistik 4.0 makineler ve insanlar arasında eş zamanlı olarak irtibat kurulmasını sağlayan ileri internet kullanımının bir sonucudur. Lojistik 4.0’ın tedarik zinciri internet ağı şeklinde bir yapıya sahiptir ve

tedarik zincirinin tüm paydaşlarının erişimine açık haldedir. Tüm siparişler bu ağ tarafından gerçek zamanlı olarak yönetilecektir. Hatta ve hatta ürünlerin fabrika ve depo içerisindeki hareketleri dahi bu sisteme entegre şekilde programlanmış olan otonom araç ve gereçler ile gerçekleştirilecek, böylelikle ürün ve hizmetlerin zamanında müşteriye sunulması için gerekli depo masrafları minimize edilecektir (Barretto vd., 2017: 1248).

### 2.1.1. Lojistik 4.0 Bileşenleri

- *Nesnelerin İnterneti ve Lojistik:* Uluslararası ticaretin her geçen gün gelişim göstermesi lojistik süreçlerin günden güne daha karmaşık bir hal almasına neden olmuş ve lojistik yönetimi hususunda bilgi teknolojilerinin kullanımını neredeyse zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda lojistik sektöründe nesnelerin interneti kullanımıyla envanter yönetimi, depo yönetimi, filo yönetimi, sipariş yönetimi gibi lojistik faaliyetlerde yazılımsal uygulamaların kullanımı ile lojistik operasyonları kontrol altında tutmak daha kolay ve mümkün hale gelmiştir (Barretto vd., 2017: 1248).

- *Büyük Veri ve Lojistik:* Lojistik operasyonlarda optimum kaynak kullanımı amaçlanmaktadır. Araçlardaki sensörler vasıtasıyla veriler anlık olarak alınmakta ve bu sayede kaynak kullanımı optimizasyonu sağlanmaktadır. GPS, RFID, nesnelerin interneti, depo yönetim sistemleri gibi lojistik sektöründe kullanılan bilgi teknolojilerinin birçoğu işletmelere anlık veri akışı sağladığı için büyük miktarlarda veri üretmektedir. Hal böyle olunca lojistik sektöründe büyük verinin önemi her geçen gün artmaktadır (Exastax, 2017).

- *Siber Fiziksel Sistemler ve Lojistik:* Siber fiziksel sistemler, üretim faaliyetleri, değer zinciri ve tüm lojistik operasyonların eş zamanlı olarak gerçekleşmesine ve aralarında koordinasyon sağlanmasına, değişen durumlara anlık çözümler üretilmesine ve performans artışı sağlanmasına imkân veren sistemler bütünüdür. Kurumsal Kaynak Planlaması siber fiziksel sistemlerin aktif olarak kullanıldığı yerlerin başında gelmektedir (Bahaeti ve Gill, 2011: 4).

- *Otonom Robotlar ve Lojistik:* Otonom robotlar, nesnelerin interneti teknolojileri ile insan müdahalesine ihtiyaç duymadan faaliyet göstermektedir. Bunun yanında otonom robotların zaman açısından çalışma sınırı olmadığı için ihtiyaç duyulan her an hizmet verebilmektedir. Lojistik operasyonlarda robotik sistemlerin kullanımı genel olarak depolama faaliyetlerinde görülmektedir. Bununla birlikte sensör, RFID ve otomatik raflama teknolojilerinin depolarda kullanılmaya başlaması ve robotik sistemlerle entegre edilmesi otonom robot teknolojilerinin gelişimine ışık tutmuş ve kullanımının yaygınlaşmasına neden olmuştur (Görçün, 2018: 362).

- *Üç Boyutlu Yazıcılar ve Lojistik:* Söz konusu teknoloji tedarik zincirinin teslim sürelerinde kısalmalara neden olmaktadır. Bu durum lojistik sektörü açısından çok olumlu sonuçları olmayacak bir durumdur. Lojistik faaliyetlere önceden olduğu gibi ihtiyaç duyulmayacak olması yapılan yatırımlar ve istihdam açısından kötü bir durumdur. Bunun yanında işletmeler hangi teknolojiler kullanırsa kullansın lojistik faaliyetlere ihtiyaç eskisi kadar olmasa da her durumda mevcut olacaktır (Akben, 2017: 29).

- *Artırılmış Gerçeklik ve Lojistik:* Günümüzde lojistik süreçlerde genellikle depolarda çeşitli faaliyetlerde kullanılan artırılmış gerçeklik uygulamaları ERP sistemine entegre edildiğinde eş zamanlı stok kontrolü imkânı sunmaktadır. Söz konusu teknolojiler şoförler açısından da birtakım kolaylıkları beraberinde getirmekte, sürücülere asistanlık hizmeti sunmakta ve hız, yön vb. konularda bilgilendirmelerde bulunmaktadır (İçten ve Bal, 2017: 112).

- *Bulut Bilişim Sistemleri ve Lojistik:* Lojistik sektörü tüm tedarik zinciri boyunca kendi içerisinde bütünleşik birçok paydaştan meydana gelmektedir. Bulut bilişim teknolojileri mümkün olan minimum maliyetle lojistik sektör bileşenlerinin birbirleriyle iş birliği ve koordineli olarak çalışmasını sağlamaktadır. Lojistik sektörü açısından bulut mimarisi ile eskiden tek tek elle yapılmakta olan

işlemler, otomasyon sistemleri vasıtasıyla yapılr hale gelmiş ve bu da maliyet tasarrufu ve verimliliğe neden olmuştur (Niharika ve Ritu, 2015: 420).

- *Entegre Sistemler ve Lojistik:* Sistem entegrasyonu işletmelerdeki veri ağlarının geliştirilmesiyle, işletme içerisindeki departmanların birbirleriyle uyumlu hale gelmesinin tesis edilmesidir. İşletmeler, lojistik operasyonlara doğrudan veya dolaylı olarak etki eden birçok sistem, alt sistem ve ekipmandan meydana gelmektedir. İşletmelerin Lojistik 4,0 teknolojilerini aktif olarak kullanabilmesi için sistem entegrasyonu önem arz etmektedir (Davutoğlu vd., 2017: 552).

- *Siber Güvenlik ve Lojistik:* Diğer sektörlerde olduğu gibi lojistik sektöründe de dijital dönüşümün önündeki en büyük engel siber saldırılar ve veri güvenliğidir. Kullanılan bulut sistemleri söz konusu tehditleri azaltsa da tam manasıyla engelleyebilmiş değildir. Bulut teknolojisi sağlayıcısının, virüs programlarının, yazılımlarının iyi analiz edilerek ihtiyaçlar doğrultusunda seçilmesi ve güncel tutulması önem arz etmektedir (Alan, 2018).

- *Akıllı Fabrikalar ve Lojistik:* Endüstri 4.0 ile lojistik faaliyetlerin tümü otonom araçlar vasıtasıyla gerçekleştirilecektir. Hammaddelerin akıllı nesnelere tarafından anlık olarak ihtiyaca yönelik sipariş edilmesi, stok ve lojistik operasyonlar açısından verimliliğe neden olacaktır. Böylece insan kaynaklı hatalar minimum düzeye inecektir. Üretim endüstrisinin temelini oluşturan fabrikaların akıllı hale gelmesi lojistik sektörünü tetikleyerek akıllı lojistik uygulamalarını kullanmaya itecek etkenlerin başında gelmektedir. Kısacası akıllı fabrikalar içerisinde endüstri 4.0 bileşenlerinin neredeyse tamamına yakınına ihtiva eden, teknoloji yoğun, Lojistik 4.0 teknolojilerinin kullanımının temin edildiği ilk aşama olarak karşımıza çıkmaktadır (Yıldız, 2018: 554).

## 2.2. Lojistik 4.0 Literatür Taraması

Lojistik 4.0 ile ilgili literatür taraması yapılmış ve aşağıdaki bilgilere ulaşılmıştır.

Galindo (2016) yapmış olduğu tez çalışmasında endüstri 4.0 ve lojistik 4.0 kavramlarını geniş bir şekilde ele almış, hâlihazırda kullanımda olan lojistik 4.0 teknolojileri hakkında detaylı bilgi vermiş ve RFID teknolojilerini konu alan bir uygulamaya da çalışmasında yer vermiştir.

Aylak vd. (2020) çalışmalarında endüstri 4.0 devrimiyle meydana gelen gelişmelerin lojistik sektörüne etkilerini ölçmek amacıyla farklı sektörlerde faaliyet gösteren 65 firmaya anket uygulamışlar, elde edilen sonuçlara göre 2017 yılından bil itibar lojistik sektörünün eğilimlerinin robotik sistemler ve otomasyon sistemleri, bulut teknoloji, big data, e-ticaret ve otonom lojistik teknolojileri olacağı sonucunu elde etmişlerdir.

Göçmen ve Erol (2018) yapmış oldukları çalışmada lojistik sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın endüstri 4.0 teknolojilerine geçiş aşamalarını konu almış, lojistik işletmelerde endüstri 4.0 adına ehemmiyet arz eden meseleleri belirleyip bu meselelerin önceliklerini bulanık yöntem mantığı ile hesaplamıştır. Bununla birlikte lojistik işletmesinin şu anki mevcut uygulamaları hakkında değerlendirme ve önerilerde bulunmuşlardır.

Büyüközkan ve Güler (2019) çalışmalarında, lojistik 4.0 teknolojileri hakkında bilgi vermiş, işletmelerin söz konusu teknolojiler hakkındaki beklentilerinden bahsetmiş ve yeni teknolojileri analiz etmek amacıyla yeni birtakım yöntemlerden bahsetmişlerdir. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin nesnelere interneti ve büyük veri teknolojilerinden beklentilerinin daha büyük olduğunu belirtmiş, lojistik 4.0 teknolojilerini aktif kullanan işletmelerin rekabet avantajı elde edeceği çıkarımında bulunmuşlardır.

Karagöz ve Doyduk (2020) yapmış oldukları çalışmada ülkemizdeki lojistik hizmet sağlayıcılarının lojistik 4.0 uygulamalarını kullanma düzeylerini ve bakış açılarını incelemiş ve buna istinaden SWOT analizi gerçekleştirmişlerdir. Araştırma neticesinde işletmelerin lojistik 4.0

teknolojilerini kullanıp kullanmamaları fark etmeksizin söz konusu teknolojilerin ehemmiyetinin idrak edildiği ve her geçen gün önem kazanacağı sonucuna varmışlardır.

Pirtini vd. (2020) çalışmalarında, endüstri 4.0 teknolojilerinin lojistik sektörüne etkilerini incelemiş ve bu teknolojilerin verimlilik, depo ve taşıma yönetimi, maliyet etkinliği, sipariş ve envanter yönetimi ve müşteri memnuniyeti açılarından detaylı bir şekilde ele almışlardır. Yapılan çalışma neticesinde lojistik 4.0 teknolojilerini kullanan işletmelerin operasyonel verimlilik, depo yönetimi ve taşıma yönetimi açısından eskiye nazaran ciddi ölçüde verimlilik sağladığı sonucuna varılmıştır.

### **3. YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı, Evreni ve Örneklemi**

Araştırmanın amacı Dördüncü Endüstriyel Devrim'in lojistik sektörüne etkilerinin belirlenmesi ve Konya ilinde lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin Endüstri 4.0 farkındalık düzeylerinin saptanmasıdır. Bu sayede işletmelerin Endüstri 4.0 teknolojilerine geçiş yaparken eksikliklerinin tespit edilerek çözüm önerileri sunulması mümkün olacaktır. Bu yönüyle çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden anketle veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Uygulama kapsamında Prof. Dr. Veysi İşler'in "Endüstri 4.0 Farkındalık Anketi"nde kullandığı ölçekten faydalanılmıştır (İşler, 2017). Ölçek toplamda 41 soru ve yedi bölümden meydana gelmektedir. Bölümler sırasıyla Genel Bilgiler, Endüstri 4.0, İş Modeli, Ürün ve Hizmetler, Pazarlama, Müşteriye Ulaşma, Süreç Yönetimi, Bilgi Sistemleri Altyapısı ve Değerlendirme ile ilgili sorulardan meydana gelmektedir. Firmalara ilişkin genel bilgileri muhteva eden ilk bölümde çoklu cevap gerektiren sorulardan, diğer bölümler ise genel itibarıyla 5'li likert ölçeğinden meydana gelmekle birlikte üç adet evet-hayırlı ve iki adet açık uçlu soruları ihtiva etmektedir.

Araştırmanın kapsamını Konya ilinde lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler oluşturmaktadır. Çalışma, uygulanan anket yardımı ile işletmelerin Endüstri 4.0 bilgi düzeylerinin, hâlihazırdaki teknoloji kullanım oranlarının ve yeni teknolojiye uygunluk derecelerinin tespiti ile Endüstri 4.0 farkındalık düzeylerinin saptanması üzerinedir. Online anket formu vasıtasıyla elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 22 programı ile analize tabi tutulmuş, tüm anket sorularına ilişkin ortalama, standart sapma ve frekans değerleri paylaşılmış, firma çalışan sayısı ve firma faaliyet alanı ile iş modeli, ürün ve hizmetler, pazarlama, müşteriye ulaşma, süreç yönetimi ve bilgi sistemleri altyapısı sorularına verilen yanıtlar çapraz tablolar yardımıyla karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır.

Araştırma evrenini lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin orta ve üst düzey yöneticileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise Konya'da faaliyet gösteren lojistik firmalarının orta ve üst düzey (şirket sahibi, müdür, müdür yardımcısı, yönetici, departman müdürü, bölüm şefi) yöneticileridir. Veriler anket yöntemi kullanılarak toplanmış, anket formu Konya ticaret odası ticaret siciline kayıtlı Konya ilinde lojistik sektöründe faaliyet göstermekte olan 521 adet lojistik firmaya gönderilmiş, bunlardan 233 adet geçerli dönüş alınmıştır. Veri toplama aracı ve yöntemi ile ilgili olarak Necmettin Erbakan Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 16.04.2021 tarihinde (Karar no: 2021/292) gerekli izinler alınmıştır.

#### **3.2. Araştırmanın Kısıtlılıkları**

Araştırmada Konya il sınırları içerisinde lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin orta ve üst düzey temsilcilerinin yöneltilen sorulara doğru ve samimi cevaplar verdiği varsayılmaktadır. Veriler Covid 19 pandemi sürecinden dolayı yüz yüze değil yalnızca Google forms aracılığıyla online olarak elde edilmiştir. Çalışmanın bir diğer kısıtı ise katılımcıların firmaların orta ve üst düzey

yöneticilerinden müteşekkil olmasından dolayı katılımcılara ulaşma noktasında muhtelif zorluklarla karşılaşmıştır.

### 3.3. Bulgular

Araştırmaya lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin orta ve üst düzey toplam 233 yönetici katılmıştır. Araştırmanın kapsamında çoğunluk erkek katılımcılar oluşturmaktadır. Katılımcıların %15,9'u kadın %84,1'i erkektir. Genel olarak katılımcıların yaş aralığı 25 ile 40 yaş grubudur.

Katılımcıların Endüstri 4.0 hakkındaki bilgi seviyesi ile ilgili ifadeler verilen yanıtların ortalama değerlerinin genel olarak 4 ve üzerinde seyrettiği görülmüştür. Bu konu hakkında katılımcıların yüksek derecede bilgiye sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Katılımcıların çoğunluğu endüstri 4.0 platformlarına üye değildir (Ortalama: 1.71). Firmaların Endüstri 4.0'ı gerekli gördükleri (Ortalama: 3.43) sonucuna varılmıştır. Firmalarda Endüstri 4.0 ile ilgili orta düzeyde çalışma (Ortalama: 3.03) yapılmaktadır. Ayrıca firmaların mevcut bilişim alt yapılarının orta düzeyde (Ortalama: 2.93) uyumlu olduğu görülmektedir.

İş modeli, ürün ve hizmetlere yönelik ifadeler 1 ile 5 aralığında derecelendirilmiştir. Bu ölçümde 1 fiziksel üretimi 5 ise ileri teknolojiyi temsil etmektedir. Sonuçlara göre; ürün veya hizmetleri geliştirme yöntemi genellikle ileri teknoloji destekli üretim ile gerçekleştirilmektedir.

Firmaların pazarlama ve müşteriye ulaşma bilgileri incelendiğinde; ürün ve hizmetlerin müşteriye ve tanıtılmasında kullanılan yöntemlerin çeşitliğinde genellikle çok kanallı fiziksel ve dijital yöntemler kullanılmaktadır. Müşteri talepleri, yorumları, geribildirimleri için kullanılan yöntemler daha çok dijital yöntemlerdir.

Firmaların süreç yönetimleri incelendiğinde; ürün ve hizmet tasarımdan üretimine kadar olan süreçte teknoloji yoğun olarak kullanılmaktadır. Üretim planlama ve kontrolünde anlık analizler ile talebe göre esneklik gerçek zamanlı veri toplama ve kısa vadeli plan değişiklikleriyle sağlanmaktadır. Planlama, üretim, tahmin, tedarik zinciri gibi süreçlerde bilgi sistemleri operasyona özgü bilgi sistemi kullanılmaktadır.

Firmaların bilgi sistemleri ve alt yapıları değerlendirildiğinde; mevcut bilgi sistemleri alt yapısının endüstri 4.0 ile uyumludur. Üretim ve müşteri verilerinin toplamasında ve analizinde kullanılan sistemler gerçek zamanlı analize olanak sağlayan entegre sistemlerdir. Sosyal medya, mobil uygulamalar, veri analizi araçları, bulut tabanlı hizmetler, gibi, teknolojiler yoğun kullanılmaktadır. Mevcut bilgi sistemleri alt yapısının ihtiyaçları karşılama yeterlidir.

Genel olarak firmaların mevcut kabiliyetleri ve kaynakları Endüstri 4.0 için yeterlidir (Ortalama: 3.25). Firmalar Endüstri 4.0 ve benzeri teknolojik yaklaşımların firmalarına katkısı olacağını düşünmektedirler (Ortalama: 3.63). Firmalar Modelleme ve Simülasyon teknolojilerini daha önce kullanmamışlardır (Ortalama: 1.49) fakat bu teknolojilerin süreçlerine fayda sağlayacağını düşünmektedirler (Ortalama: 3.76). Firmalar genel olarak Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik teknolojilerini daha önce kullanmamışlardır (Ortalama: 1.55). Firmalar lojistik işletmelerinin Endüstri 4.0'a geçişinin faydalı olacağını düşünmektedir (Ortalama: 3.69). Ayrıca lojistik işletmeler Endüstri 4.0 gerekliliklerini sağlayabileceklerini düşünmektedirler (Ortalama: 3.69). Endüstri 4.0'a uyum sağlanamaz ise lojistik işletmelerinin rekabet edemeyeceği düşünülmektedir (Ortalama: 3.56). Firma yöneticileri Endüstri 4.0'ın otonom robotları karşıtırdığını düşünülmektedir (Ortalama: 2.90).

Katılımcılar Endüstri 4.0'a geçişte işletmelerin karşılaştıkları en büyük sorunun lojistik işletmelerinin daha çok bilgi (%26,2) ve firma kültüründen (%36,1) kaynaklanacağını düşünmekte, sermayeyi ise lojistik işletmeler açısından karşılaşılabilecek en küçük (%5,2) sorun olarak görmektedirler.

Katılımcılara Endüstri 4.0 sizin için ne ifade ediyor? Sorusu sorulmuş, %25,3 ile nesnelere interneti birinci sırada yer almış, ardından ikinci sırada %24,9 ile otonom robotlar cevabı alınmıştır.

Firma Çalışan Sayısı ile Ürün ve Hizmetlerin Müşteriye Tanıtılmasında Kullanılan Yöntemlerin Çeşitliliğini ortaya koymak amacıyla çapraz tablolara başvurulmuştur. Sonuçlar Tablo 3.1 de paylaşılmıştır.

**Tablo 3.1.** Firma Çalışan Sayısı ile Ürün ve Hizmetlerin Müşteriye Tanıtılmasında Kullanılan Yöntemlerin Çeşitliliği

		Kullanılan Yöntem Çeşitliliği					
		Geleneksel saha pazarlama yöntemleri	2	3	4	Çok kanallı fiziksel ve dijital yöntemler	Toplam
Firma çalışan sayısı	1-9	1	5	14	9	12	41
	10-49	6	26	21	31	19	103
	50-250	3	6	12	21	10	52
	250 ve üstü	1	1	16	10	9	37
	Toplam	11	38	63	71	50	233

Ürün ve hizmetlerin müşteriye tanıtılmasında kullanılan yöntemler firma çalışan sayısına (işletme büyüklüğü) göre değişmektedir. Genel itibariyle işletmeler çok kanallı fiziksel ve dijital yöntemleri geleneksel saha pazarlama yöntemlerinden daha fazla tercih etmektedirler. Bu farklılık bariz olarak 10 ile 49 arasında çalışan sayısına sahip firmalarda dikkat çekmektedir. Bu gruptaki firmalarda çok kanallı fiziksel yöntemler ve dijital yöntemleri aktif olarak kullanılmaktadır.

Firma Çalışan Sayısı ile Müşteri Talepleri, Yorumları, Geri Bildirimleri İçin Kullanılan Yöntemlerin Çeşitliliğini ortaya koymak amacıyla çapraz tablolara başvurulmuştur. Sonuçlar Tablo 3.2'de paylaşılmıştır.

**Tablo 3.1.** Firma Çalışan Sayısı ile Müşteri Talepleri, Yorumları, Geri Bildirimleri İçin Kullanılan Yöntemlerin Çeşitliliği

		Kullanılan Yöntem Çeşitliliği					
		Geleneksel yöntemler (telefon, yüz yüze)	2	3	4	Dijital yöntemler (website, sosyal medya, forumlar vb.)	Toplam
Firma çalışan sayısı	1-9	3	6	16	6	10	41
	10-49	11	17	19	41	15	103
	50-250	4	7	15	15	11	52
	251 ve üstü	1	6	14	5	11	37
	Toplam	19	36	64	67	47	233

Firma çalışan sayısı ile müşteri talepleri, yorumları, geri bildirimleri için kullanılan yöntemler 10 ile 49 çalışana sahip olan firmalarda daha çok Dijital yöntemlere (website, sosyal medya, forumlar vb.) dayanmaktadır. Çalışan sayısı daha fazla olan işletmelerde geleneksel yöntemlere yönelimin giderek azaldığı söylenmektedir.



Firma Çalışan Sayısı ile Planlama, Üretim, Tahmin, Tedarik Zinciri Gibi Süreçlerde Bilgi Sistemleri Kullanımını ortaya koymak amacıyla çapraz tablolara başvurulmuştur. Sonuçlar Tablo 3.3'de paylaşılmıştır.

**Tablo 3.2.** Firma Çalışan Sayısı ile Planlama, Üretim, Tahmin, Tedarik Zinciri Gibi Süreçlerde Bilgi Sistemleri Kullanımı

		Bilgi Sistemleri Kullanımı					
		Manuel, tecrübeye dayalı operasyonlar	2	3	4	Operasyona özgü bilgi sistemi kullanımı	Toplam
Firma çalışan sayısı	1-9	1	12	5	14	9	41
	10-49	5	12	39	34	13	103
	50-250	3	6	13	17	13	52
	251 ve üstü	1	0	13	11	12	37
	Toplam	10	30	70	76	47	233

Lojistik işletmeler genel olarak bilgi sistemleri kullanımında manuel, tecrübeye dayalı operasyonlardan ziyade operasyona özgü bilgi sistemi kullanımını daha çok tercih etmektedirler. Firma çalışan sayısının 10 ile 250 arasında olan firmalarda operasyona özgü bilgi sistemi kullanımı diğer firmalara oranla daha fazladır.

Firma Faaliyet Alanı ile süreç yönetim kabiliyeti ortaya koymak amacıyla çapraz tablolara başvurulmuştur. Sonuçlar Tablo 3.4'de paylaşılmıştır.

**Tablo 3.4.** Firma faaliyet alanı ile süreç yönetim kabiliyeti

Firma faaliyet alanı							
		Lojistik	Taşımacılık-Nakliye	Depolama	Kargo	Diğer	Toplam
Dış Kaynak Kullanım Oranı	Sadece firma kaynaklı kullanılıyor	3	3	0	6	0	12
	2	10	11	8	4	6	39
	3	29	14	7	14	7	71
	4	34	11	9	6	13	73
	Dış kaynak kullanımı yoğun olarak gerçekleştiriliyor	10	8	11	4	5	38
	Toplam	86	47	35	34	31	233
Kullanılan Yöntem Çeşitliliği	Geleneksel yöntemler (telefon, yüz yüze)	5	2	5	7	0	19
	2	16	10	4	1	5	36
	3	20	14	10	7	13	64
	4	25	15	12	8	7	67
	Dijital yöntemler (website, sosyal medya, forumlar vb.)	20	6	4	11	6	47
Toplam	86	47	35	34	31	233	
Teknoloji Kullanım Yoğunluğu	Manuel planlama ve tasarım, düşük otomasyon	2	3	0	5	1	11
	2	11	12	1	1	6	31
	3	29	9	15	9	10	72
	4	23	17	12	11	8	71
	Tam otomasyon ve bilişim sistemleri (ERP, MRP vb.)	21	6	7	8	6	48
	Toplam	86	47	35	34	31	233

<b>Esneklik Kabiliyeti</b>	Uzun vadeli planlamalar, çoklu üretim	4	2	4	6	0	16
	2	6	5	4	3	8	26
	3	40	15	6	8	8	77
	4	22	13	12	14	9	70
	Gerçek zamanlı veri toplama ve kısa vadeli plan değişiklikleri	14	12	9	3	6	44
	Toplam	86	47	35	34	31	233
<b>Bilgi Sistemi Kullanımı</b>	Manuel, tecrübeye dayalı operasyonlar	1	3	1	5	0	10
	2	8	9	7	4	2	30
	3	31	16	7	6	10	70
	4	24	15	15	10	12	76
	Operasyona özgü bilgi sistemi kullanımı	22	4	5	9	7	47
	Toplam	86	47	35	34	31	233
<b>Anlık Veri Toplama Kabiliyeti</b>	Üretim sistemlerinin bilgi sistemleri ile bağlantısı yoktur	1	3	1	5	0	10
	2	18	10	6	3	5	42
	3	24	18	14	11	8	75
	4	26	9	5	7	15	62
	Tüm veriler otomatik olarak sistemlere aktarılmaktadır (sensörler, IoT vb.)	17	7	9	8	3	44
	Toplam	86	47	35	34	31	233
<b>Olgunluk Seviyesi</b>	Gerekli durumlarda manuel veri toplama ve analiz	2	5	0	6	5	18
	2	14	8	7	8	2	39
	3	24	15	13	6	11	69
	4	30	14	10	7	13	74
	Gerçek zamanlı analize olanak sağlayan entegre sistemler	16	5	5	7	0	33
	Toplam	86	47	35	34	31	233
<b>Karşılama Seviyesi</b>	Çok yetersiz	1	2	0	6	1	10
	2	12	6	9	2	4	33
	3	40	19	15	5	11	90
	4	23	12	7	13	14	69
	Çok yeterli	10	8	4	8	1	31
	Toplam	86	47	35	34	31	233

Firma faaliyet alanı taşımacılık – nakliye ve lojistik olan firmalarda dış kaynak kullanım oranı yoğun olarak gerçekleşmektedir. Firma faaliyet alanı kargo olan işletmelerde ise dış kaynak kullanım oranı düşük, firma kaynaklı kullanım seviyesi yüksektir.

Firma faaliyet alanı lojistik, taşımacılık – nakliye ve depolama olan firmalarda müşteri talepleri, geri bildirimlerinde kullanılan yöntemler dijital yöntemler ağırlıklıdır. Firmaların faaliyet alanları ile süreç yöntemleri ürün ve hizmet tasarımından üretime kadar olan süreçte teknoloji kullanımı, üretim planlama ve kontrolünde anlık analizler ile talebe göre esneklik kabiliyeti, planlama, üretim, tahmin, tedarik zinciri gibi süreçlerde bilgi sistemleri kullanımı ve üretim sisteminden anlık veri toplama kabiliyetleri konularında birtakım farklılıklar mevcuttur.

Firma faaliyet alanı lojistik ve taşımacılık – nakliye olan firmalarda tam otomasyon ve bilişim sistemleri kullanımının yanında manuel planlama ve tasarım düşük otomasyonlarda kullanılmaktadır.

Firma faaliyet alanı lojistik olan firmalarda gerçek zamanlı veri toplama ve kısa vadeli plan değişiklikleri daha çok görülmektedir. Bilgi sistemi kullanımı değerlendirildiğinde daha çok lojistik firmalarında operasyona özgü bilgi sistemi kullanımı yaygındır.

Lojistik ve taşımacılık- nakliye firmalarında tüm veriler sistemlere otomatik olarak aktarılırken üretim sistemlerinin bilgi sistemleri ile bağlantısı olmayan firmalar da mevcuttur. Firmaların faaliyet alanları ile bilgi sistemleri alt yapısı arasında üretim ve müşteri verilerinin toplanmasında ve analizinde kullanılan sistemlerin uygunluk seviyesinde ve mevcut bilgi sistemleri altyapısının ihtiyaçları karşılama seviyesinde muhtelif farklar görülmektedir. Bununla birlikte üretim sistemlerinin bilgi sistemleri ile bağlantısının olmayışı tüm faaliyet alanları özelinde oldukça düşük bir oranda seyretmektedir. Dolayısıyla genel olarak tüm faaliyet alanlarının verileri otomatik sistemlere aktarma noktasında bir sürecin içerisinde oldukları ancak düzeylerinin farklılaştığı söylenebilir.

Firma faaliyet alanı lojistik ve taşımacılık- nakliye olan firmalarda gerçek zamanlı analize olanak sağlayan entegre sistemler daha yaygın kullanılmaktadır. Firma faaliyet alanı kargo olan firmaların mevcut bilgi alt sistemlerinin çok yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.

#### 4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Son yıllarda yaşanan ekonomik ve teknolojik gelişmeler sonucunda meydana gelen küreselleşme diğer tüm sektörlerde olduğu gibi lojistik maliyetleri de etkilemekte, lojistik işletmelerin piyasada tutunabilmeleri maliyet minimizasyonu, teknolojik altyapı ve etkinlik konularında kendilerini sürekli iyileştirmelerine bağlı olmakla birlikte, lojistiğin neredeyse tüm sektörlerde her zaman ihtiyaç duyulan ve modası geçmeyen, gelecek vaat eden bir sektör olması nedeniyle firmaların ötesinde ülkeler tarafından lojistik sektörünü ve mevcut altyapıyı geliştirmek ve maliyetleri düşürmek adına birtakım düzenleme ve yatırımlar yapılmaktadır.

Üretim faaliyetlerini tamamlayıcı nitelikte lojistik faaliyetler tarihten günümüze meydana gelen devrimlerden etkilenmiş ve dönüşüme uğramıştır. Üretim faaliyetlerinin merkezine dijitalleşmeyi alan dördüncü endüstriyel devrim ile daha düşük maliyetle daha çok ürün üretimi mümkün hale gelmiş ve böylelikle lojistik operasyonlara karşı daha fazla ihtiyaç açığa çıkmıştır. Bahsedilen dijital teknolojilerin lojistik süreçlerde kullanılmasıyla meydana gelen verimlilik artışı, tam zamanında lojistik anlayışıyla stok maliyetlerinde yaşanan büyük düşüş gibi bir takım olumlu etkiler vizyon sahibi lojistik işletmeler tarafından lojistik 4.0 teknolojilerine yatırım yapılmasına neden olmuştur.

Ülkemiz üretim maliyetlerinin gelişmiş ülkelere göre düşük olmasının avantajını geçtiğimiz 20-25 yıllık zaman zarfında sanayileşme adına yaşamış lakin Endüstri 4.0 ile üretim faaliyetlerinde gelişmiş teknolojileri aktif olarak kullanılmasıyla birlikte elde ettiğimiz bu avantaj, diğer gelişmekte olan ülkeler gibi dezavantaja dönmeye başlamıştır. Bu dezavantajdan kurtulabilmek yeni endüstriyel devrime sonradan dâhil olmak yerine, yeni devrimin öncülerinden olabilmekle kırılabılır. Bu da bilim, sanayi, teknoloji ve devlet dinamiklerinin birlikte hareket ederek yeni stratejiler ortaya koymasıyla elde edilebilir.

Ülkemizde lojistik sektöründe henüz yeni sayılabilecek bir kavram olarak karşımıza çıkan ve yakın gelecekte daha yaygın kullanılacak olan Endüstri 4.0 hakkında ortaya konulan bu çalışmada Konya ilinde lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin söz konusu teknolojileri kullanma ve farkındalık düzeyleri belirlenmeye çalışılmış ve elde edilen anket verileri sonucunda işletmelerin Lojistik 4.0 teknolojilerini aktif bir şekilde kullanıp kullanmamaları fark etmeksizin belirli bir farkındalık düzeyine sahip olduğu, fakat bununla birlikte uygulama noktasında özellikle küçük ve orta düzeyde sayılabilecek işletmelerin Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanımı konusunda istenilen seviyede olmadığı, pasif kaldığı tespit edilmiş, bunun başlıca nedeni olarak katılımcılar Endüstri 4.0'a geçişte

işletmelerin karşılaşacakları en büyük sorunun lojistik işletmelerinin daha çok bilgi ve firma kültüründen kaynaklanacağını düşünmektedirler. Fiziksel ve teknolojik alt yapının etkiyeceğinin düşünenlerin yüzdesi ise yalnızca %11,6'dır. Bu konuda özellikle orta ve küçük ölçekli lojistik işletmelere firma kültürü oluşturmak ve yeni teknolojiler hakkında bilgi edinmelerini temin etmek adına eğitim seminerleri ve konferanslar düzenlemek ve kalifiye, vizyon sahibi eleman yetiştirmek özellikle ticaret ve sanayi odaları ve üniversite iş birliği ile mümkün kılınabilir. Böylelikle sektörün tamamı üzerinde farkındalık oluşturulabilecek ve mevcut bilgi düzeylerinde artış ve nitelikli iş gören sağlanmış olacaktır. Bir diğer hedef ise ülkemiz lojistik sektörünün teknolojik gelişmeleri yakinen takipte olan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile rekabet edebilmek hatta öne geçebilmek adına dördüncü endüstriyel devrimi sektöre duyurabilmek ve bu anlamda farkındalığın artmasına katkıda bulunabilmek ve literatüre katkı sağlayabilmektir.

Çalışma daha önce yapılmış olan farklı il ve bölgelerde gerek lojistik hizmet sağlayıcılarının gerekse üretim işletmeleri ve tedarik zinciri paydaşlarının farkındalıklarının belirlenmesine yönelik çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Ancak, gerek Konya ilinde faaliyet gösteren lojistik firmaların Endüstri 4.0 farkındalıklarının ölçülmesi açısından, gerekse uygulanan anket veri toplama yönteminin işletmelerin orta ve üst düzey yöneticilere yönelik yapılması açısından ilk olması nedeniyle önem arz etmekte, araştırmanın literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Araştırma yalnızca Konya ilinde lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler üzerine uygulanmış ve yalnızca 233 geçerli katılımcıya erişilebilmiştir. Bu nedenle elde edilen veriler yalnızca yerel olarak değerlendirilmiş, yapılacak daha kapsamlı çalışma ile bölgesel hatta ülke çapında lojistik sektörünün Endüstri 4.0 farkındalığına ışık tutacak daha etkili çalışmalar yapılarak ülkemiz lojistik sektörü ile bu anlamda gelişmiş ülkelerin lojistik sektörleri karşılaştırmalı analizler yapılabilir. Gerek akademik anlamda gerekse ülkemizi dünya standartlarına çıkartmak amacıyla söz konusu devrimle birlikte diğer gelişmekte olan ülkeler gibi üretim ve lojistik anlamda kaybetmiş olduğumuz avantajın geri kazanılmasını temin amacıyla faydalı çalışmalar yapılabilir.

### **Etik Beyan**

“Lojistik Sektörü Özelinde Endüstri 4.0 Farkındalık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma” başlıklı çalışmanın yazılması ve yayınlanması süreçlerinde Araştırma ve Yayın Etiği kurallarına riayet edilmiş ve çalışma için elde edilen verilerde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Etik Komisyonu'ndan 16.04.2021 tarihinde (Karar no: 2021/292) gerekli izinler alınmıştır.

### **Katkı Beyanı**

Çalışmadaki yazarların tümü çalışmanın yazılmasından taslağın oluşturulmasına kadar tüm süreçlere katkı yapmış ve nihai halini okuyarak onaylamıştır. (Ahmet Taş %60, Selda Başaran Alagöz %40 oranında katkı yapmıştır.)

### **Çatışma Beyanı**

Yapılan bu çalışma gerek bireysel gerekse kurumsal/örgütsel herhangi bir çıkar çatışmasına yol açmamıştır.

### **KAYNAKÇA**

Akben, İ. (2017). 3 Boyutlu Yazıcılar ve Tedarik Zincirine Etkileri. *Int. J. Acad. Value Stud. (Javstudies JAVS)*, (10), 20–35.

- Taş, A. & Alagöz, S.B. (2021). Lojistik Sektörü Özelinde Endüstri 4.0 Farkındalık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 23(41), 404-417.
- Alan, A. (2018). “Lojistik Sektörüne Siber Saldırıları ve Güvenlik Riskleri.” <https://www.ihracat.co/2018/06/lojistik-sektorune-siber-saldirilar-ve.html>, (14.06.2021).
- Bahaeti, R. ve Gill, H. (2011). Cyber-physical systems, T. Samad and A.M. Annaswamy (Ed.), *The Impact of Control Technology*. IEEE Control Systems Society, 161-166.
- Barretto, L., Amaral, A. ve Pereira, T. (2017). Industry 4.0 Implications In Logistics: An Overview. *Procedia Manufacturing*, (13),1245-1252.
- Çiçekli, S. (2017). Sanayi 4.0'ın Lojistik Sektörüne Etkileri. *Kalkınmada Anahtar Verimlilik*, (352), 1-4.
- Davutoğlu, N.A., Akgül, B. ve Yıldız, E. (2017). İşletme Yönetiminde Sanati 4.0 Kavramı ile Farkındalık Oluşturarak Etkin Bir Şekilde Değişimi Sağlamak. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(52), 544-567.
- Exastax. (2017). “Lojistik Sektörü Büyük Veriden Nasıl Yararlanıyor? / <https://www.exastax.com.tr/buyuk-veri/lojistik-buyuk-veriden-nasil-yararlaniyor/>”, (20.04.2021).
- Fang, F. (2016). “Atomic and Close-to-Atomic Scale Manufacturing - A Trend in Manufacturing Development”, *Frontiers of Mechanical Engineering*, 11(4), 325-327.
- Galindo, L. D. (2016). *The Challenges of Logistics 4.0 for the Supply Chain Management and the Information Technology*, ( Master Thesis), Spring 2016, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.
- Görçün, Ö. F. (2018). Lojistikte Teknoloji Kullanımı ve Robotik Sistemler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 351-368.
- İçten, T. ve Bal, G. (2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Part C: Tasarım ve Teknoloji, 5(2),111-136.
- İşler, V., Endüstri 4.0 Farkındalık Anketi, <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdXZ0JFgBP8gUebLtMH1B5FYXs2gxvKTm04NpdEtLZ-IOL3mA/viewform?c=0&w=1> (10.03.2021).
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures, E.F.R., ve Ramos, F.P. (2017). Present And Future Of Industry 4.0- A Systematic Literature Review And Research Agenda Proposal. *International Journal Of Production Research*, (12), 3609-3629.
- Niharika, G. ve Vijay Ritu. (2015). Cloud Architecture for the Logistics Business. *Procedia Computer Science*, (50), 414-420.
- Öztemel, E. ve Gürsev, S. (2018). Türkiye’de Lojistik Yönetiminde Endüstri 4.0 Etkileri ve Yatırım İmkanlarına Bakış Üzerine Anket Uygulaması. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, (2), 145-154.
- Pamuk, N.S. ve Soysal, M. (2018). Yeni Sanayi Devrimi Endüstri 4.0 Üzerine Bir Araştırma. *Verimlilik Dergisi*, (1), 41-66.
- Thames, L. ve Schaefer, D. (2016). Software-Defined Cloud Manufacturing for Industry 4.0. *Procedia CIRP*, (52), 12-17.
- Vogel-Heuser, B. ve Hess D. (2016). Guest editorial Industry 4.0–prerequisites and visions. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 13(2), 411-413.

Taş, A. & Alagöz, S.B. (2021). Lojistik Sektörü Özelinde Endüstri 4.0 Farkındalık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 23(41), 404-417.

Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 547-559.