

# Türkiye’de Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Dijital Trendlerinin İncelenmesi

## Investigation of Digital Trends Operating in the Logistics Sector in Turkey

Batın Latif AYLAK, Türk-Alman Üniversitesi, Türkiye, batin.latif@tau.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-0067-1835

Yaşanur KAYIKCI, Türk-Alman Üniversitesi, Türkiye, yasanur@tau.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-2406-3164

Mehmet Ali TAŞ, Türk-Alman Üniversitesi, Türkiye, mehmetali.tas@tau.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-3333-7972

*Öz: Endüstri 4.0’la beraber her sektörde yeni uygulamalar geliştirilmeye başlanmıştır. Bu uygulama alanlarından bazıları; tedarik zinciri geliştirmeleri, rota optimizasyonları, Büyük Veri kullanımı, yapay zeka geliştirilmesi, akıllı depo tasarımları, robotlaşma ve otomasyon, sürücüsüz araçların hem üretim hem de sektör hizmetlerindeki gelişimidir. Tüm bu geliştirme ve teknolojiler sektörde dijitalleşme süreci gerektirmektedir. Bu çalışma Endüstri 4.0’la oluşan değişim rüzgarlarının Türkiye’deki lojistik sektöründe hangi trendleri yarattığına odaklanmaktadır. Yapılan literatür taraması, röportaj analizleri ve teknoloji, lojistik, servis ve IT tedariki, perakende gibi farklı sektörlerden 65 şirketin katılımıyla yapılan anket çalışması analizi sonucunda, 2017 ve sonrasında Türkiye lojistik sektöründeki trendlerin Supergrid Lojistik, otonom lojistik, robotik ve otomasyon, Nesnelerin İnterneti, Bulut Lojistik, Büyük Veri ve e-ticaret şeklinde sıralanabileceği sonucuna varılmıştır.*

*Anahtar Sözcükler: Lojistik, Dijital Trend, Tedarik Zinciri, Dijitalleşme, Nesnelerin İnterneti, Büyük Veri  
JEL Sınıflandırması: L91, L99, O36, O39*

*Abstract: New applications have been developed in every sector with Industry 4.0. Some of these application areas; supply chain developments, route optimizations, big data usage, artificial intelligence development, intelligent warehouse designs, robotics and automation, autonomous vehicles in both manufacturing and sector services development. All these developments and technologies require digitalization in the sector. This study focuses on the industry of 4.0 to occur when the winds of change which has created trends in the logistics sector in Turkey. This paper presents literature review, interviews, analysis and a survey with 65 companies including different technologies, logistics, services, IT supply and retail sector. Result of the study shows that trends in logistics in Turkey are Supergrid Logistics autonomous logistics, robotics and automation, the Internet of Things, Cloud Logistics, Big Data and e-commerce in 2017 and after.*

*Keywords: Logistics, Digital Trends, Supply Chain, Digitization, Internet of Things, Big Data  
JEL Classification: L91, L99, O36, O39*

## 1. Giriş

Demir yollarının ve buhar gücünün kullanılması sayesinde mekanik üretimin başlaması, birinci sanayi devrimi olarak adlandırılmakta ve mekanik üretimi başlatan adım olarak kabul edilmektedir (Swhab, 2016). 1760’dan 1840’lara kadar devam eden süreci, buharın yerini elektrik enerjisinin almasıyla ikinci sanayi devrimi takip etmiştir. Üçüncü sanayi devrimi, 1970’lerde sanayide bilgisayar kullanımı ve otomasyonun ortaya çıkmasıyla başlamıştır (Lins vd., 2019). 2011 yılında “Hannover Messe” fuarında ortaya atılan, devamında Alman Hükümeti tarafından kabul edilen “Endüstri 4.0” ismi verilen ve dijitalleşmeyi ön plana çıkaran dördüncü sanayi devrimi başlamıştır. Fuarda devrimin gerçekleşmesinden önce, sanayinin ve toplumun gelecekte nasıl görünebileceği üzerine görüşler ortaya konulmuştur (Müller vd., 2019). Endüstri 4.0 kavramı sadece endüstri ile ilgili değil, aynı zamanda toplumsal, ekolojik ve ekonomik anlamda bütüncül bir değişimdir (Kayıkçı, 2018).

Lu, Endüstri 4.0’ı “algoritmalar, büyük veriler ve yüksek teknolojilerle ilişkili entegre, uyarlanmış, optimize edilmiş, hizmet odaklı ve birlikte çalışabilir bir üretim süreci” olarak tanımlamıştır (Lu, 2017). Endüstriyel İnternet Konsorsiyumu (Industrial Internet Consortium) “ karmaşık fiziksel makine ve cihazların, daha iyi iş ve sosyal sonuçları öngörmek, kontrol etmek ve planlamak için kullanılan ağ sensörleri ve yazılımıyla bütünleşmesi” olarak açıklamıştır. Endüstri 4.0’da internetin ve bilgisayar teknolojilerinin getirisi olan nesnelere arasındaki sinyal ve iletişim sistemlerinin rolü büyüktür. Genel olarak, yenilikçi iş modelleriyle, akıllı ağ oluşturma, endüstriyel işlemlerin esnekliği, mobilitesi ve tümünün birlikte çalışabilirliği, müşteriler ve tedarikçiler ile uyum ve benimseme konusunda “akıllı fabrika” olarak da adlandırılan dijital üretim Endüstri 4.0’ın temel amacı olduğu söylenebilir (Nasser, 2014). Endüstri 4.0’ın, bütünsel yaklaşımı sayesinde firmaların daha verimli çalışabilmesi, sorun tespiti ve tahmin modelleri oluşturmada çok yardımcı olması nedeniyle tüm firmalar ‘dijitalleşme’ sürecine adapte olmaya çalışmaktadır.

Akıllı üretim ve entegre endüstri gibi kavramların ortaya çıkması, tüm süreçlerde (üretim, tasarım, dağıtım vs.) Endüstri 4.0 etkilerini görmemizi sağlar (Hoffman vd., 2017). Dolayısıyla, Endüstri 4.0 üretimden satışa hatta müşteri hizmetlerine kadar pek çok alanda farklı uygulamalara sahiptir. Yapılan bir çalışmaya göre, Endüstri 4.0 uygulamaları

## Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 24 Mayıs / May 2019

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 1 Ekim / October 2019

(Bauernhansl vd., 2016), üretim maliyetlerinde %10-30, kalite yönetim maliyetlerinde %10-20, lojistik maliyetlerinde ise %10-30 azalma sağlamaktadır.

Tedarikçiler, üreticiler ve müşteriler arasındaki işbirliği, ürün yaşam döngüsü boyunca koordinasyon ve şeffaflığın sağlanması, dijitalleşme ve süreç otomasyonu ile sağlanabilir. Bu da tedarik zinciri kontrolü alanında Endüstri 4.0 uygulamalarının sağladığı katkısı önemli kılmaktadır (Tjahjono vd., 2017). Bunu fark eden değişik sektörlerden şirketler, özellikle tedarik zinciri operasyonlarını dijitalleştirmeye doğru gitmişlerdir. Dijitalleşme, firmaların tedarik zincirinde çok daha hızlı tepki vermesini, önlem almasını ve adapte olmasını sağlamaktadır.

Lojistik, tedarik zincirinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Özellikle, nakliye, depolama ve dağıtım gibi lojistik süreçlerini yerine getirerek farklı paydaşlar arasında malzeme, bilgi ve finansal varlıkların bütünleşmesini sağlamaktadır (Edirisuriya, 2018). Endüstri 4.0 şekillenirken lojistik, taşımacılık lojistiği (physical supply chain) ve veri lojistiği (digital data value chain) olarak iki farklı başlık altında incelenebilmektedir (Hofmann vd., 2017). Bu iki kavram üretim merkezleri için kritik önem taşımaktadır. Dijital ve akıllı bir üretim tesisinde lojistiğin tüm unsurlarının da Endüstri 4.0 ile uyumlu olması gerekmektedir (Barreto vd., 2017).

Endüstri 4.0'la beraber geliştirilen tekniklerin endüstride uygulanması örnekleri olarak; büyük data kullanımı, otonom araçlar, siber fiziksel sistemler (CPS), artırılmış sanal gerçeklik, Nesnelerin İnterneti, İnsansız Hava Araçları, nakliye optimizasyonu ve robotik çalışmalar en yaygın kullanılan teknolojiler olarak öne çıkmaktadır (Witkowski, 2017).

Endüstri 4.0'ın bilinirliğini gözlemek için MÜSİAD (Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği) bir araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın amacı, lojistik trendlerinin belirlenmesidir. Elde edilen verilere göre, trendler Supergrid lojistik, otonom lojistik, robotik ve otomasyon, Blockchain, Nesnelerin İnterneti, Bulut Lojistik, Büyük Veri ve E-ticaret (Kayıkcı, 2018) şeklinde sıralanmıştır (MÜSİAD, 2017).

Bu çalışma çerçevesinde, Türkiye'deki lojistik dijital trendleri araştırılmış, güncel trendler ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Tarama yapılırken özellikle güncel çalışmaların seçimine önem verilmiştir. Çeşitli sektörlerden 75 firmaya anket gönderilmiş, sonuçlar analiz edilmiş ve MÜSİAD'ın 2017 Lojistik Sektörü Raporu'nda yapmış olduğu anketle karşılaştırılma yapılmıştır. Sonuç kısmı ve gelecek çalışmalar için tavsiyeler ile çalışma sonlandırılmıştır.

Endüstri 4.0, doğduğu Almanya'dan sonra, diğer gelişmiş ülkeler tarafından da hızlı bir şekilde benimsenmiştir. Japonya, 2015 yılında Nissan, Mitsubishi Electric ve Panasonic'in de aralarında bulunduğu 30 büyük şirket ile Endüstri 4.0 benzeri Endüstri Değer Zinciri IVC (Industrial Value Chain) projesini başlatmıştır. Çin, 2015 yılında belirlediği 10 yıllık kalkınma planında Endüstri 4.0 uygulamalarına yer vermiş, bu uygulamaları üretim kapasitesini arttırmak için bir fırsat olarak değerlendirmiştir (Zhong vd., 2017). Endüstri 4.0 kapsamındaki yenilikleri uygulayan firmalar, operasyonlarında gelişmeler sağlamıştır. Alman Siemens Şirketi, geliştirdiği sanal makine ile elde edilen verilerden parçaların işlenmesi işlemini simüle etmiş ve hazırlık zamanını % 80 azaltmıştır (Rüßmann vd., 2015). İsviçreli ABB Şirketi, Avusturya'daki çimento fırınında gerçek zamanlı ölçüm teknikleri kullandığı bilgisayar sistemleri sayesinde araçlarının verimini % 5 arttırmıştır. Afrika'daki altın madeni, Endüstri 4.0 donanımlarından sensörleri kullanarak, verimi % 3,7 arttırarak yıllık 20 milyon dolar gelir artışı sağlamıştır (Baur vd., 2015). Lojistik faaliyetleri de dijital trendlerden nasibini almış ve süreçlerini dijital çözümlerle yenilemeye başlamıştır. UPS Lojistik ve Amazon şirketlerinin, son yıllarda Drone ile entegre teslimat sistemleri üzerinde yaptığı çalışmalar dünya kamuoyu tarafından bilinmektedir. Lojistik şirketi Knapp AG, artırılmış gerçeklik (augmented virtuality) teknolojisi sayesinde, hata oranını % 40 azaltmıştır (Baur vd., 2015). Kanada Devleti, lojistik operasyonlarını sürüsüz araçlarla yapma projelerine destek vermektedir. Ayrıca akıllı planlama, dizayn ve izleme konuları da önem kazanmaktadır (Zhong vd., 2017).

## 2. Literatür Taraması

Endüstri 4.0'a, son yıllarda bilimsel kaynaklarda sıklıkla rastlanılmaktadır. 2011'den bu yana üzerinde çalışılan bir alan olsa da, yoğunluk olarak son beş yılda çalışmaların arttığını görüyoruz. Kolberg vd. yaptığı çalışmada (Kollberg vd., 2015) yalın üretimle otomasyon teknolojisinin birleşimi olan Yalın Otomasyon (Lean Automation) yaklaşımını, Endüstri 4.0 teknolojilerinden Siber- fiziksel sistemler (CPS) ve akıllı saatler üzerinde değerlendirmiştir. Yazarlar, yalın otomasyon çalışmaları ile Endüstri 4.0 dijital trendlerinin uyum içinde olduğu ve geliştirilmeye açık bir alan olduğu sonucuna ulaşmıştır. Posada vd., çalışmalarında (Posada vd., 2015) Endüstri 4.0 ve Endüstriyel İnternet teknolojilerindeki Visual Computing (Görsel Hesaplama) rolünü sunmuşlardır. 3 adet Endüstri 4.0 projesinde Visual Computing gözlenmiştir. Endüstri 4.0'ın insan, entegrasyon, ürün ve üretim süreci ile Endüstriyel İnternet öncelikleri boyutları için Visual Computing teknolojileri aktarılmıştır. Üretim, planlama, pazarlama gibi lojistik sektörde de Visual Computing teknolojilerinin büyük önemi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zhou vd. ise (Zhou vd., 2015) Endüstri 4.0'a geçiş için Almanya'nın yaptığı 8 adımlık stratejik planı incelemiştir. Endüstri 4.0'ın temel teknolojilerini ve uygulanması önündeki bilimsel, teknolojik, ekonomik, politik ve sosyal zorlukları sıralamış, Çin'in yapması gereken adımları inovasyon odaklı değişim, kalite ve verimlilikte rekabetçi olmayı seçip düşük maliyet rekabetinden vazgeçme, hizmet odaklı üretime geçme ve geleneksel kaynak tüketici üretim yerine yeşil üretimi seçmek olarak göstermiştir. Rüßmann vd., Endüstri 4.0 teknolojileri ve uygulamalarının Almanya ekonomisinde, üretiminde, verimliliğinde, iş gücü yaratmada vb. yarattığı farklılıklar üzerinden dijital teknolojileri incelemiştir. Endüstri 4.0'ın başarılı şekilde uygulanması için öneriler sunmuştur. Teng vd., çalışmada (Teng vd., 2018) "İnternet+" ve lojistik ilişkisini gözlemlemiştir. Dijitalleşen lojistik endüstrisindeki İnternet+ katkılarını, kazandırdığı değeri ve karşılaştığı zorlukları sınıflandırmıştır. Karşı önlem analizi ile zorluklar önünde uygulanabilecek önerileri sunmuş, dijital trendlere uyum sağladıkça lojistik sektörünün önemli konumunu arttıracaklarını ifade etmiştir. Maslarić vd. çalışmasında (Maslarić vd., 2016) Endüstri 4.0'ın değiştirdiği lojistik

sektöründe ele alınan kavramlardan biri olan Fiziksel İnternet'i (Physical Internet) ele almıştır. Çalışma, Fiziksel İnternet'in tanımının yapılması, Endüstri 4.0 etkisinin lojistik alanına yansımalarını, uygulamadaki engeller ve önerileri içermektedir. Müller vd. ise (Müller vd., 2018) sürdürülebilirlik açısından Endüstri 4.0'ın uygulamalarının geliştirilmesi önündeki engelleri ve fırsatları incelemiştir. Yazar, 6 hipotez kurmuş, 838 Alman endüstri üreticisinden aldığı anket cevaplarını analiz etmiş, risklerin yaratabileceği sorunlara dikkat edilmesini ve endüstri üreticilerinin dijitalleşme için iş modellerini, yenilikler yaparak, sürekli ve yeniden gözden gözden geçirmelerini önermiştir. Hofmann vd. (Hofmann vd., 2017) Endüstri 4.0'ın lojistikteki fırsatlarına odaklanmıştır. Çalışmada, Just-in-Time, Just-in-Sequence ve Kanban Sistemi gibi uygulamaları farklı alanlar ve senaryolar ile değerlendiren yazarlar, sorumluluğun dağıtımı (decentralisation), etkinlik (efficiency) ve öz düzenlemenin (self-regulation) Endüstri 4.0 fırsatları olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Wang vd. (Wang vd., 2016) ve Sanders (Sanders, 2014) literatürde lojistik ve tedarik zinciri yönetimindeki Büyük Veri (Big Data) kullanımı ile stratejileri incelemiş ve kategorize etmiştir. Müller vd., yaptıkları çalışmada (Müller vd., 2019) orman endüstrisini ele almıştır. Orman tedarik zincirinde dijitalleşme çalışmaları ve trendleri gösterilmiş, elde edilen faydalar anlatılmıştır. I4.0 konsepti ve I4.0 teknolojileri ile ağaç tedarik zinciri birleşiminde literatür incelenmiştir. Özellikle sensör ve uzaktan algılama teknolojileri üzerinde yapılan çalışmalar, orman endüstrisi için umut vaatmektedir. Büyüközkan vd., dijital tedarik zinciri için çok kirterli karar verme metodu ile tedarikçi seçimi yapmıştır (Büyüközkan vd., 2018). Tedarik zincirinin Endüstri 4.0 ile dijitalleşmesi, dijital tedarik zinciri ve dijital tedarikçi kavramlarını ortaya koymuştur. Çalışmada, Endüstri 4.0'a uygun tedarikçi kriterleri belirlenmiş, en uygun alternatfın seçimi yapılmıştır. Todorovic vd. ise, (Todorovic vd., 2018) gıda tedarik zincirini ele almıştır. Kısa gıda tedarik zinciri (SFSC) konusunda, daha sürdürülebilir olması için lojistik teknoloji çözümleri incelenmiştir. SFSC'nin Dijital Yüzyüze, Özel Lojistik Servis Sağlayıcıları Kullanarak Dijitalleştirilmiş ve Dijitalleştirilmiş Kitle Kaynaklı Lojistik çözümleri incelenmiş, tedarik zincirinin dijitalleşmesi gözlenmiştir. Chen vd., (Chen vd., 2019) Çin'deki sarımsak endüstrisini konu edinmiştir. Dijital trendlerden Büyük Veri (Big Data) platformu kullanarak, ekim, depolama, işleme, ihracat ve lojistik bilgilerinin gerçek zamanlı senkronizasyon, verimli depolama ve analizleri gerçekleştirmiştir. Krajcovic vd, (Krajcovic vd., 2018) akıllı üretim ve lojistik sistemleri için dijital ikiz (digital twins) kavramını incelemiştir. Siber Fiziksel Sistemler (CPS) ve Nesnelerin İnterneti (IoT) kullanılan çalışmada, lojistik sektöründeki dijital trendler ve akıllı lojistiği ifade eden Lojistik 4.0 (Logistics 4.0) kavramı yer almıştır. Neradilova vd., çalışmasında (Neradilova vd., 2017) lojistik faaliyetlerini dijitalize etmek için Otomatik Klavuzlu Araçlar (AGV) ve Ek Programlama (Additional Programming) ile tedarik simülasyonu kullanmıştır. Da Silva vd., (da silva vd., 2019) tedarik zincirinde teknoloji transferini içeren bir literatür çalışması yapmıştır. Schlüter vd., (Schlüter vd., 2017) tedarik zincirinde bazı problemler için hangi dijital teknolojinin en iyi olduğunun sonucuna dair bir anket çalışması yapmıştır. Dünya Ekonomi Forumu (WEF) 2016 yılında yaptığı çalışma ile dijitalleşen lojistik sektörünün geleceğine ışık tutmaktadır. Bilgi servisi, lojistik servisi, teslimat kapasitesi, çevrim ekonomisi ve paylaşılan lojistik kapasite temalarıyla lojistik sektöründeki dijital trendler incelenmiştir. Menon vd., (Menon vd., 2019) Endüstri 4.0'ın ürünlerinden akıllı üretimin dijital tedarik zinciri için önemine, Liboni vd. (Liboni vd., 2019) ise Endüstri 4.0'ın insan kaynakları yönetiminin tedarik zinciri için önemine yer vermektedir. Ivanov vd., (Ivanov vd., 2016) akıllı fabrikalarda kısa vadeli tedarik zinciri çizelgeleme için dinamik bir model ve algoritma önermiştir. Edirisuriya vd., (Edirisuriya vd., 2018) lojistik 4.0 için yeşil ve yalın tedarik zinciri bakışlarını incelemiş, geleneksel lojistik kavramının Lojistik 4.0'a dönüşmesinde karşılaşılabilecek zorlukları ele almıştır.

Yapmış olduğumuz anket çalışmasında:

- Lojistik maliyetinin payı, esneklik, iade oranı gibi temel performans göstergeleri,
- Dijital trendleri anlama ve bunların uygulanma durumlarının sorgulandığı dijital dönüşüm,
- Dijital lojistik trendlerinin müşterideki algısını inceleyen müşteri değeri,
- Konunun beşeri yönden incelenmesini sağlayan liderlik, organizasyon yapıları ve sosyal sorumluluk,
- Firmaların inovasyon konusundaki bakışını araştıran açık inovasyon kısımları yer almaktadır.

MÜSİAD yapmış olduğu çalışmaya paralel olarak, yapılan ankette de dijital trendlerin incelenmesi yapılmıştır. Firmaların lojistik alanındaki dijital trendlere bakışını gözlemek için, ilk önce bu trendlerden söz etmek gerekir.

Lojistik sektöründeki dijital trendlerden bazıları şunlardır:

### **2.1. Supergrid Lojistik**

Üretim işletmelerini ve lojistik sağlayıcılarını birleştirerek global tedarik zinciri oluşturmayı merkezine alan yeni nesil bir lojistik kavramıdır (DHL, 2016). Yerel bileşenlerin de global talebi yanıtlamasına olanak sağlayan sistemde, yararlanıcılar hizmet modüllerini kullanarak istedikleri hizmeti yapılandırabilir (Angeleanu, 2015). Bir tedarik zincirini boydan boya tek bir taban üzerinden düzenlenme imkanı sağlaması, global şirketlerin işini kolaylaştırmaktadır. Birlikte çalışabilme imkanı sayesinde tedarik zincirindeki üyelerle akıllı lojistik ağları oluşturulabilir. İçerdiği fırsatlar ve zorluklar Tablo.1'de özetlenmiştir (DHL, 2016).

Tablo 1. Supergrid Lojistiğın İçerdiği Fırsat ve Zorluklar

No	Fırsatlar	Zorluklar
1	Altyapı ve hizmet geliştirme maliyetleri azaltılır.	Standartların henüz tam oturmaması birlikte çalışmayı zorlaştırmaktadır.
2	İşletmeden işletmeye (B2B) ve İşletmeden Müşteriye (B2C) ilişkilerinde, gelişmiş veri şeffaflığı ve takibi sayesinde güvenilirlik artar.	İş modellerinin doğrulanması gerekir.
3	Daha düşük maliyetle daha hızlı çözümler geliştirilmesine olanak sunar.	Henüz Supergrid Lojistik uygulamalarını yönetecek kalifiye iş gücü sayısı yeterli değildir.
4	Yerel ve global lojistik firmalarına ağ ve hizmet kalitesini arttırmak için imkanlar sağlar.	

Kaynak: DHL Logistics Trend Radar, 2016.

## 2.2. Otonom Lojistik

Otonom taşımacılık genel olarak insan gücü hizmetine gerek duymadan taşımacılık faaliyetinin gerçekleştirilmesi anlamına gelir. Depo, rıhtım ya da havaalanı gibi yerlerde kullanılan otonom forklift ve otonom taşıma sistemleri örnek olarak gösterilebilir (Orange Business, www.orange-business.com). Otomatik Klavuzlu Araçlar (AGV) ve İnsansız Hava Araçları (Unmanned Aerial Vehicles) gibi teknolojiler de lojistik sektörünün geleceğinde büyük yer kaplayacaktır. Örneğin Amazon şirketinin Drone ile teslimat yapma projesi (Ham, 2018) ile Google ve Apple gibi dev şirketlerin sürücüsüz araç teknolojisi için yaptığı yatırım, ileride lojistik alanında da gelişmelerin artarak devam edeceği fikrine paralel niteliktedir.

## 2.3. Robotik ve Otomasyon

Robotik ve otomasyon, lojistik endüstrisinin insan gücüne olan bağımlılığını azaltan robot kullanımı ve robotların birbiri ile haberleşmesini sağlayan teknolojidir. Robot kullanımı hata oranını düşürdüğünden lojistik sektörü için büyük öneme sahiptir. İnsan kaynaklı hataların azaltılması, karmaşık sistemlerin çözümüne katkı sağlama, verimlilik ve etkinlikte artış sağlama, güvenilir çıktı elde etme, ölçme ve değerlendirme yapabilme gibi sebeplerle, lojistik sektöründe de diğer sektörlerde olduğu gibi robotik ve otomasyon teknolojileri kullanılmaktadır. Hesaplama gücü, sensörler, otomasyon üretim bantları, barkodlama, otomasyon üretim süreçleri, bilgi güvenliği vb. robotik ve otomasyonun lojistikte kullanıldığı alanlara verilebilecek örneklerdendir.

## 2.4. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things- IoT)

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things- IoT), günümüzün en çok konuşulan, işletmelerin üzerine en çok yatırım yaptığı teknolojilerden biridir. Arayüzler aracılığıyla bilgi ağına bağlanan, birlikte çalışabilen fiziksel ve sanal ürünlerin oluşturduğu küresel bir ağ altyapısı olarak tanımlanabilir (Kranenburg, 2007). 2008 ve 2009 yılında dünyada Nesnelerin İnternetini kullanan diyebileceğimiz, ağa bağlı nesne sayısı, dünya nüfusundan fazla hale gelmiştir (Witkowski, 2017). Gelişen teknoloji ve yarattığı değerin anlaşılması sayesinde bu sayının daha da artacağı kolaylıkla söylenebilir. Gündelik hayatta, akıllı ev konsepti, akıllı saat ve bileklikler gibi giyilebilir teknoloji ürünleri, akıllı ev eşyaları kullanımı, tüketim sayaçlarının kontrolü gibi örnekler verilebilir. Endüstride ise, akıllı stok yönetimi ve depolama, ağ güvenliği çalışmaları, Siber-Fiziksel Sistemler (Cyber-Physical Systems) kullanımı, IoT teknolojisinin kullanıldığı alanlardan sadece birkaçıdır. Lojistik alanında, tüm tedarik zincirini gerçek zamanlı takip etmede, barkodlamada, araç ve filo teknolojilerinin kullanımında kullanılarak güvenli, kesintisiz, ölçülebilir ve denetlenebilir bir tedarik zinciri yönetimi yapmayı mümkün kılar (Xu, 2014).

## 2.5. Cloud Logistics (Bulut Lojistik)

Bulut Lojistik, lojistik faaliyetlerinin bulut (cloud) teknoloji altyapısı ve imkanlarıyla donatılmasıdır. Bulut teknoloji sayesinde geleneksel bilgi teknoloji kurulumu için üstlenilmesi gereken maliyetlerden kaçınılmış olur (DHL, 2016). Lojistik alanında olduğu kadar endüstrinin çeşitli sektörlerinde de kullanılmaktadır. Lojistik alanında bu teknolojinin kullanılmasının oluşturduğu faydalar Tablo.2'dedir.

Tablo 2. Bulut Lojistiğin Faydaları ve Zorlukları

No	Fırsatlar	Açıklama
1	Gerçek Zamanlı Takip İmkânı Sağlama	Bulut teknolojisi sayesinde araç ve filo takibi yapılabilir, böylece lojistik ağı anlık olarak takip edilerek müdahale etmek mümkün olur.
2	BT'ye Sunduğu Fırsatlar Sayesinde Esnek İş Modelleri Oluşturabilme	Kurulacak iş modelleri, esnek ve hızlı olma kabiliyeti kazanır.
3	Lojistik Faaliyetlerini Özelleştirebilme ve Kişiselleştirebilme İmkânı	Özellikle Küçük ve Orta Boyutlu İşletmelerin istediği şekilde lojistik servisi hizmeti alabilmeyi sağlar.
4	Fiyat Şeffaflığı Sağlama	Bulut teknolojileri sayesinde, lojistik hizmetlerinde fiyat avantajı ve şeffaflığı sunma kabiliyeti kazanılır.

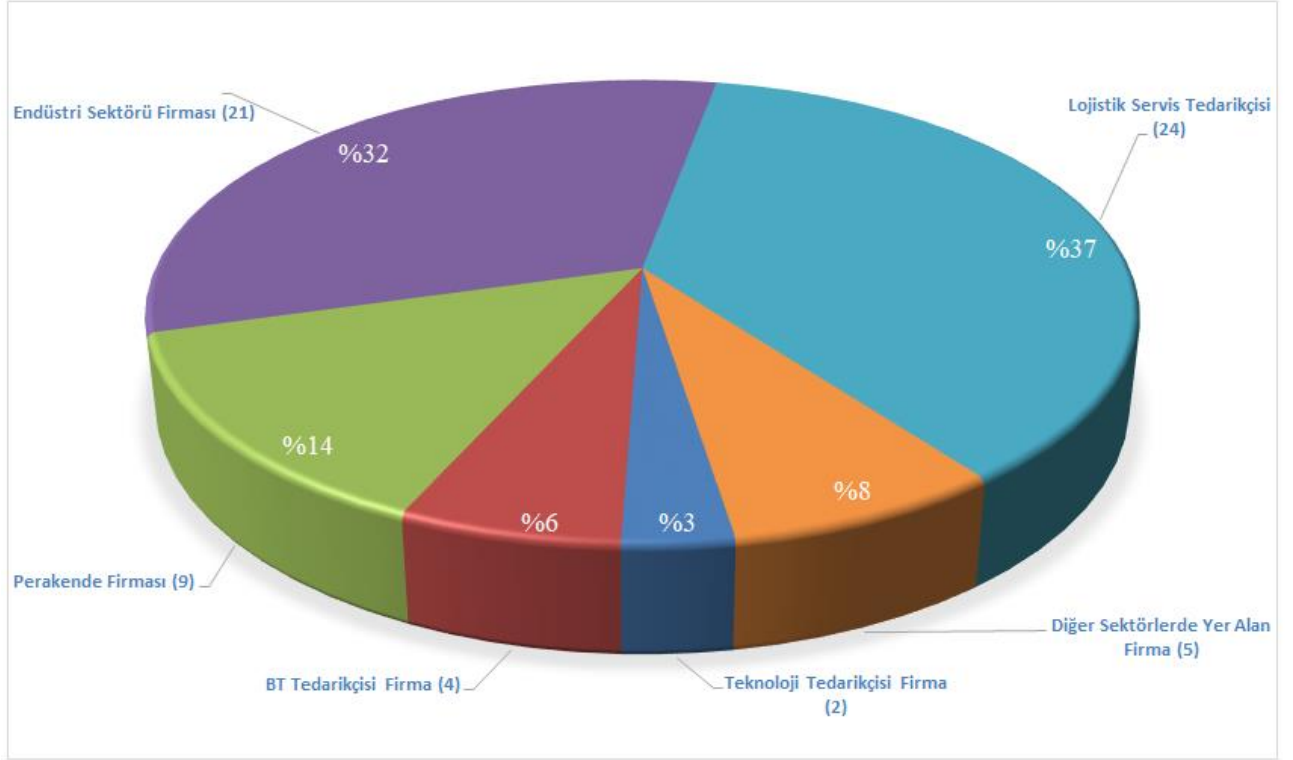
Kaynak: DHL Logistics Trend Radar, 2016.

### 2.6. Big Data (Büyük Veri)

Endüstri 4.0, iş akışlarında, üretim, tedarik zinciri, pazarlama, satış gibi birçok alanda, tüm süreçlerin takip edilmesi, yönetilmesi ve müdahale edilebilmesi için birçok olanak sunar. Bu da, çok sayıda ve büyük boyutlu veriler üretilmesini neden olur. İstenen zamanda, istenen bilgiye ulaşabilmek için Büyük Veri (Big Data) adı verilen yığının analiz edilmesi gerekir (Ardito vd., 2019). Her geçen gün teknolojinin gelişmesi ile Büyük Veri kullanımı artmaktadır. Lojistikte Büyük Veri analizi aktif şekilde kullanılmaktadır. Bu sayede maliyette ve oluşan riskleri azaltmada fayda sağlanır (Govindan, 2018). Farklı veri tabanlarından alınan farklı bilgiler, birleştirilebilir ve üzerinde çalışılmasına imkan sunar (Witkowski, 2017). Büyük Veri analizleri sayesinde akıllı ulaşım sistemleri kurulabilir, envanter yönetimi ve lojistik planlamalar yapılabilir (Nyugen, 2018).

### 3. Araştırma Yöntemi- Anket

Yapılan literatür taraması ile, Türkiye’de lojistik alanında süren dijital devrim incelenmiştir. MÜSİAD’ın düzenlemiş olduğu çalışma sonuçları, süregelen dijital devrimden Türkiye’deki firmaların ne kadar etkilendiğini göstermektedir. Bu çalışmada araştırma yöntemi olarak anket metodu benimsenmiştir. Anket metodu, bir nicel veri toplama metodu olduğu için tercih edilmiştir (Wright, 2005). Ankete konu olan başlıklar literatür taraması sonucu belirlenmiştir. Anket soruları belirlenirken sanayideki uzmanlardan da destek alınmıştır. Literatür taraması ile uzmanların görüş ve tecrübeleri sayesinde gerçekçi bir anket oluşturmak amaçlanmıştır. Dijital olarak hazırlanan çalışma, Türkiye genelinde çeşitli sektörlerde yer alan toplam 75 firmaya gönderilmiş, 65’inden olumlu dönüş alınmıştır. Yapılan anket, çalışmanın ek kısmında gösterilmiştir. Firmaların sektörlere göre dağılımları Grafik 1’de gösterilmektedir.



Grafik 1. Ankete Katılan Firmaların Sektörel Dağılımları

Anket hazırlanırken, Endüstri 4.0'ın getirdiği dijital teknolojiler detaylı olarak araştırılmıştır. Dünyada dijital trendlerin nereye gittiğine bakılmış, lojistik sektörünün geleceğini sorgulayan teknik analiz ve mesleki raporlar incelenmiştir. Türkiye'deki lojistik sektörünün lojistik trendlerinin ortaya çıkarılması amacıyla yapılan çalışmada, MÜSİAD'ın yapmış olduğu çalışma referans alınmıştır. Elde edilen sonuçların, sözü edilen çalışmayla karşılaştırılması ve sonuçların yorumlanmasıyla çalışma tamamlanacaktır.

Bu çalışmada hazırlanan anket toplamda, 5 bölümden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 3. Anket Yapısı

Bölüm No	Bölüm Adı	Çıktılar
1. Bölüm	Temel Performans Göstergeleri (Key Performance Indicators)	Lojistik faaliyetlerinin durumunu gözlemlenmesi.
2. Bölüm	Açık İnovasyon	Firmaların inovasyona bakışının ve kullandığı inovasyon araçlarının gözlenmesi.
3. Bölüm	Müşteri Değeri (Customer Value)	Dijital trendlerin müşteri için oluşturduğu değerini incelenmesi.
4. Bölüm	Liderlik, Organizasyon Yapısı ve Sosyal Sorumluluk	Dijital trendlerin uygulanmasında insan faktörünün incelenmesi.
5. Bölüm	Dijital Dönüşüm (Digital Revolution)	Firmaların dijital dönüşüme bakışının ve dijital platformları kullanma durumunun incelenmesi.

Firmaların lojistik payı yüzdesi, stokta olmama süresi, ürün iadesi yüzdesi gibi soruları nicel firma verileri ile yanıtlaması istenmiştir. Faaliyet gösterilen ülkeler, faaliyet alanı, çalışan personel sayısı, yıllık ciro ve yanıtlayan kişinin ünvanı gibi kısımlar çoktan seçmelidir. Rakiple kıyas konusunda "Çok kötü", "Ortalama", "Çok iyi" seçenekleri sunulurken, firmanın kullanmakta olduğu teknolojiler ile ilgili sorularda "Halihazırda faaliyette", "Pilot aşamasında", "Gelecek iki yıl içinde yapılması planlandı" ve "Planlanmadı" seçenekleri yer almaktadır. Üretilen argümanlar için "Kesinlikle katılmıyorum", "Kararsızım" ve "Kesinlikle katılıyorum" yanıtları, inovasyonda dış kaynakların önemini incelemek için ise 1-5 Likert Ölçeğindeki (1: En önemsiz, 5: En önemli) seçenekler kullanılmıştır (Boone vd., 2012).

### 3.1. Temel Performans Göstergeleri (Key Performance Indicators- KPI)

Firmalara, lojistik hizmetleriyle ilgili temel sorular sorulmuştur. Anket soruları, literatür taraması ile oluşturulmuştur. Kucukaltan'ın (Kucukaltan vd., 2016) lojistik sektöründeki temel performans göstergeleriyle çok kriterli karar verme çalışmasında, 43 kriter belirlenmiştir. Bununla birlikte, Sangwan'ın (Sangwan, 2017) tersine lojistik faaliyetlerinde performans kriterlerini incelediği çalışmadan da faydalanılmıştır.

Tablo 4. Anketin Birinci Kısmı

Referans Gösterge	Temel Performans Göstergesi (KPI)	Anket Sorusu	Açıklama
Cost (Buyukaltan, 2016)	Lojistik Maliyeti ve Oranı	Lojistik maliyetlerinizin payı, tüm faaliyetlerin maliyetine göre ne kadardır? (%) (2015-2016-2017 Her bir yıl için ayrı cevaplayınız.)	Lojistik Maliyeti Süreç Siparişin hazırlanması, depolanması, ambalajlanması ve satın alma, üretim, dağıtım ve imha etme aşamalarındaki tüm nakliye faaliyetlerinin toplamı olan maliyettir.
Circumstance of delivery (Buyukaltan, 2016)	Siparişlerin Teslim Süresi	Siparişlerin teslim süresi kaç gündür?	Müşteri siparişinin alınmasından teslimine kadar geçen süredir.
On-time delivery (Buyukaltan, 2016)	Teslimat Güvenilirliği	Zamanında teslimat oranı kaçtır?	Zamanında gerçekleşen teslimatın planlanan teslimata oranıdır.
Flexibility to changes (Buyukaltan, 2016)	Teslimat esnekliği	En son yapılmış olan sipariş değişikliği ile teslimat tarihi arasındaki zaman farkı kaç gündür?	Teslimat esnekliği, lojistik faaliyetlerde, değişen durumlara uyum yeteneği oluşturur.
Warehouse capacity (Buyukaltan, 2016)	Stokta olmama süresi	2016 yılında ana ürünün stoklarda olmadığı gün sayısı kaçtır?	Stokta olmama süresi arttıkça fırsat maliyeti artacaktır.
Return Volume (Sangwan, 2017)	İade oranı	Ürün iadesi oranınız yüzde kaçtır?	Müşterilerin iade ettiği ürünlerin sayısının müşteriler tarafından sipariş edilen toplam ürün sayısına oranı olarak ölçülür.
	Diğer	İlgili diğer performans göstergeniz kaçtır?	
Responsiveness to changes (Buyukaltan, 2016)	Sipariş işleminin değişimi	Müşteri siparişlerinin işlenmesini (alınmasını) en iyi nasıl tarif edebilirsiniz? Sipariş esaslı olarak (Bugün ve 5 yıl sonra için ayrı ayrı) ve sipariş esaslı (Bugün ve 5 yıl sonra için ayrı ayrı)	Önümüzdeki beş yıl içerisinde yeni gelişen dijital iş modelleri siparişlerin işlenmesini nasıl değiştireceği sorulmaktadır.

Birinci bölümde ayrıca, anketi yanıtlayanlardan Benchmarking (Kıyaslama) yapmaları istenmiştir (Taschner, 2016). Buldukları sektör içindeki rakipleri ile kıyaslandığında, teslimat güvenliği, Pazar esnekliği, katma değer hizmetleri, sürdürülebilirlik esnekliği (Kayıkcı, 2018) ve diğer konularda (Buyukaltan, 2016), “çok kötü”, “ortalama” veya “çok iyi” seçeneklerinden birini seçerek değerlendirme yapmaları istenmiştir.

### 3.2. Açık İnovasyon

İnovasyon (Yenilik), Endüstri 4.0'ın temel felsefesini oluşturur. Yenilikçi teknolojiler sayesinde, yenilikçi üretim, yenilikçi pazarlama, yenilikçi lojistik vs. mümkün olabilmektedir. Yine önceki bölümlerde olduğu gibi, inovasyon oluşturma amacıyla kullanılan araçların (fikir yarışmaları, inovasyon ağı vs.) kullanım durumu (faaliyette, pilot aşama, 2 yıllık planda, planlanmadı) sorulmuştur. Ayrıca rekabet ve maliyet baskısı, kurum kültürü, iş birliği stratejileri ve inovasyon kültürleri karşısında firmalardan yorumları istenmiştir. İnovasyonu oluşturan dış etmenlerin araştırılması ile 5. kısım sonlanır. İnovasyonun (Pisano, 2015) müşteri, rakabet, tedarikçi gibi birçok kaynağı olabilir. Bunların incelenmesi için

1-5 ölçeğiyle (1: Hiç önemli değil, 5: Çok önemli) kaynakların değerlendirilmesi istenmiştir. Bu şekilde firmaların inovasyon oluşturmak için firmaların önemseme derecelerinin görülmesi sağlanacaktır.

### 3.3. Müşteri Değeri (Customer Value)

Lojistik hizmetlerinin müşteride yarattığı değer incelenmek istenmiştir. Dijitale uyum sağlamış lojistik faaliyetlerinin amacı müşteri için değer üretmektir (Witkowski, 2017). Lojistik hizmetlerinin, müşteri tarafından anlaşılma düzeyinin incelendiği ilk kısmı, işletmenin sunduğu lojistik hizmetleri sorulduğu (iade lojistiği, satın alma, ücretsiz ürün iadesi, aynı gün ya da aynı saat teslimat vs.), cevapların “faaliyette”, “pilot aşaması”, “2 yıllık planda” ve “planlanmadı” olarak seçeneleştirildiği kısım izlemiştir.

### 3.4. Liderlik, Organizasyon Yapıları ve Sosyal Sorumluluk

Bu bölümün ilk kısmında, organizasyonun yapısında gerçekleşen değişikliklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Hemen her sektörün her sürecini etkileyen dijital değişim, işletme içlerindeki formal ve informal organizasyon yapılarını, liderliği ve diğer tüm insan kaynakları alanlarını etkilemiştir (Degryse, 2016). İkinci kısımda, dönüşüm karşısında firmaların aldığı organizasyonla ilgili kararların durumu sorulmuştur. Organizasyon içerisinde yer alan tüm birey ve ekiplerin etkin şekilde kullanılması gerekmektedir (Lu, 2017). Değişen koşulların yarattığı dijital dünya düzeninde, etkin kullanım için uygulanabilecek önlemler listelenmiştir.

### 3.5. Dijital Dönüşüm (Digital Revolution)

Anketi yanıtlayanlara, ilk kısımda üç tane üçlü Likert ölçeği “kesinlikle katılmıyorum”, “kararsızım” ve “kesinlikle katılmıyorum” şeklinde yanıtlayabilecekleri soru sorulmuştur. Üç soruda, dijital dönüşümüne firmanın hazır olup olmaması, yeni rakipler yaratması ve maliyet baskısı sorulmuştur. Cevaplar, dijital dönüşümün oluşturduğu endişelerin boyutunu firmaların gözünden anlamak için oldukça önemlidir (Hofmann vd., 2017).

İkinci kısımda, işletme içinde ve işletmeler arası olmak üzere iki farklı alanda dijital platform kullanma durumunu, kullanılmadı ise kullanma zamanı planı sorulmuştur. Yine üçüncü kısımda, sensör, takip cihazı, robot, yapay zeka, bulut hizmeti gibi dijital dünyanın getirdiği teknolojileri (Krajcovic vd., 2018) kullanma durumu sorulmuştur.

### 3.6. Firma Bilgisi

Son olarak, anketi dolduran firma adına yetkilinin ünvanı, firmanın faaliyet gösterdiği sektör, yıllık ciro, toplam çalışan sayısı, faaliyet gösterdiği ülkeler sorularak katılımcıların profili hakkında bilgi sahibi olunmak istenmiştir.

## 4. Sonuçların Analizi

### 4.1. Anket Sonuçları

Firmaların dijital lojistik yapısına yapılan ya da yapılacak yatırım ile ilgili durumu Grafik.2’de gösterilmiştir.



Grafik 2. Sektörlere Göre Dijital Lojistik Faaliyetleri Durumu

Ankete katılan firmaların yarısından fazlası akıllı sistemler üzerine önümüzdeki yıllarda herhangi bir yatırım planlamamaktadır. Sonuçlar, lojistik faaliyetlerinde lojistik faaliyetlerinde dijitalleşme yatırımları yapan sektörleri, endüstri, perakende ve lojistik servis sağlayıcılar olarak göstermekte, bunların içinde en yüksek oranı %19 ile endüstri



sektöründeki firmalar almaktadır. Bilgi Teknolojileri (BT) tedarikçileri, teknoloji tedarikçileri ve diğer sektörlerde yer alan firmalar, henüz bu açıdan bir yatırım yapmamış olmakla birlikte, küçük de olsa yatırım yapma eğiliminde oldukları söylenebilir. Anket sonuçlarından çıkarılabilecek önermeler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Temin etme zamanı ve süresi, ankete katılan her sektörde önemsiz bir konsept olarak gözlenmektedir. Bunun olası nedeni ürünler arası etkileşimin eksikliği ve birlikte değer zincirine katılımdaki bocalama olabilir.
- E-ticaret kullanımında, tüm sektörler için en yüksek oran “faaliyette” seçeneği olmuştur. E-ticaret uygulamaları yüksek oranda faaliyete geçirilmiştir.
- Seçilebilir zaman aralığında teslimat yapma, yine tüm sektörlerin tercihinde mutabık olduğu bir başka alandır.
- Ücretsiz iade, perakende sektöründe yüksek oranda kullanılmakta olup, son tüketiciye çoğunlukla etkilemeyen ama diğer sektörlerde etkisi hissedilen bir konudur.
- Ankete katılan sektördeki firmaların büyük çoğunluğu tedarik zinciri uzmanının daha iyi bir müşteri siparişi yerine getirmesi için bir potansiyele sahip olduğu sorusuna “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” şeklinde yanıt vermiştir.
- Ankete katılan BT Tedarikçileri ve diğer sektörler başlığı altındaki katılımcılar, “ağır giderler ve rekabet baskısı lojistik alanındaki yenilikleri engellemektedir” ifadesini “kararsızım” şeklinde cevaplamışlardır. Buna karşı endüstri, lojistik servis tedarikçileri ve perakende sektöründekiler aynı ifadeye “katılıyorum” şeklinde cevap vermişlerdir. Buradan, yüksek iş gücü, yatırım maliyeti ve toplam maliyet içeren sektörlerin, maliyet baskısı nedeniyle fiyat avantajını kaybetmek istemediğini ve lojistik alanında yapacağı yatırımlara karşı mesafeli olduğu çıkarımı yapılabilir.

Tablo 5. Anket Bölümleri ve Elde Edilen Çıktılar

Anket Bölümü	Önerme
Temel Performans Göstergeleri (Key Performance Indicators)	Lojistik maliyeti, firmaların üzerinde çalıştığı bir konudur. Lojistik alanında yapılacak yatırımlar, firmalar için önem arz etmektedir.
Açık İnovasyon	Yapılacak yatırımların yükü, dijital teknolojiler konusunda firmaları cesur adımlar atmaktan uzak tutmaktadır.
Müşteri Değeri (Customer Value)	Temin etme zamanı ve süresi firmalar için önemsiz gözükmesi, müşteri için öneminin anlaşılmadığını düşündürmektedir.
Liderlik, Organizasyon Yapısı ve Sosyal Sorumluluk	Organizasyon içinde, dijital çalışmalarını yürütmek için yeterli personel bulmak zordur.
Dijital Dönüşüm (Digital Revolution)	E-Ticaret uygulamaları, lojistik sektöründeki firmalar tarafından yoğun şekilde kullanılmaktadır.

#### 4.2. MÜSİAD Çalışmasının Sonuçları

Çalışmada, 179 katılımcı yer almıştır. Anketi yanıtlayan çeşitli yaş grubundan üyelerin % 78’i lojistik firmalarında, kalanı ise üye firmaların lojistik kısımlarında görev almaktadır. Endüstri 4.0 hakkında % 50,28 oranında katılımcının bilgi sahibi olduğu, sadece % 40,22 oranında üyenin yer aldığı firmada Endüstri 4.0’a yönelik çalışmaların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Endüstri 4.0 için firmanın alt yapısının hazır olma durumuna % 46,93 ve Endüstri 4.0’ın yararlı olup olmadığına dair soruya da % 42,46 oranında “bilmiyorum” cevabının verildiği görülmüştür. Benzer şekilde, Nesnelerin İnterneti (IoT) ve ürünlerin inovasyona açık olup olmadığı hakkında bilgi istendiğinde “bilmiyorum” oranı daha yüksekken, “MRP, ERP, bulut teknolojisi, nesnelerin internet (IoT), büyük veri kavramlarını biliyor musunuz?” sorusuna % 51,40 olumlu yanıt verilmiştir. Bu oranlardan, Endüstri 4.0 kavramlarından genel olarak bilgi sahibi olduğuna, yine de uygulama alanları hakkında emin olunmadığı sonucu çıkarılabilir.

Tablo 6. MÜSİAD’ın Anketi Endüstri 4.0 Bilgisi

Anket Sorusu	Evet	Hayır	Bilmiyorum
Akıllı fabrika uygulamalarında ile işsizliğin artacağını düşünüyor musunuz?	% 50,28	% 48,04	
Ürün ve hizmetlerinizle ilgili raporlara sahip misiniz?	% 51,40	% 23,46	% 25,14

Tedarikçileriniz ve müşterilerinizin kullandığı sistemlerle sizin sistemleriniz arasında entegrasyon var mı?	% 39,66	% 31,84	% 28,49
Akıllı evler, Akıllı şehirler uygulamaları hakkında bilgi sahibi imisiniz?	% 58,66	% 41,34	
Drone teknolojisi ile teslimat yapılabileceğini düşünüyor musunuz?	% 45,81	% 54,19	

Tablo 7. MÜSİAD'ın Anketi Teknoloji Kullanımı

Teknoloji kullanımı	MRP	% 5,03
	ERP	% 7,82
	Bulut Teknolojisi	% 13,41
	Araç Takip Sistemi	% 70,39
	Depo Yönetim Sistemi	% 52,51
	CRM	% 10,06
	Sosyal Medya uygulamaları	% 64,45
	Bulut Teknolojisi	% 26,26
Teknolojileri kullanma yoğunluğu	Çok yoğun	% 15,08
	Yoğun	% 30,17
	Az yoğun	% 26,82
	Bilmiyorum	% 16,76
Sanayi 4.0 konusunda zorlanılan ve desteklenmesi gereken alanlar	Danışmanlık	% 26,26
	Yönetim sistemleri	% 24,58
	Bilgi Teknolojileri	% 24,02
	Sermaye	% 24,58

Elde edilen verilere göre, her iki ankette de, firmaların Endüstri 4.0 konusu incelenmiştir. Firmaların Endüstri 4.0 teknolojilerinin uygulanması maliyetinden çekindiği görülmektedir. Ayrıca, işletme yetkilileri Endüstri 4.0 hakkında bilgi sahibi olmuş olsalar da, Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip değildir. Araç takip sistemi, E-Ticaret, Depo Yönetim Sistemi gibi, görece eski teknolojilerin kullanım oranları yüksektir. Bu durum, lojistik sektörünün Drone kullanımı, Bulut teknolojisi ve Büyük Veri gibi dijital trendlere de adapte olacağına işaret etmektedir.

## 5. Sonuç ve Gelecek Çalışmalar

Çalışmada, Türkiye'deki dijital lojistik trendleri belirlenmek istenmiştir. Bunun için ilk önce detaylı bir literatür taraması yapılmış ve Endüstri 4.0 ve günümüze gelen dijital teknolojiler incelenmiştir. Lojistik alanındaki dijital teknoloji kullanımları kategorize edilmiştir. Nesnelerin İnterneti, Büyük Veri, robot ve otomasyon gibi konular anlatılmış, lojistikteki kullanımları anlatılmıştır. Çeşitli sektörlerden firma yetkililerine anket gönderilmiş, yanıtlanan anketler analiz edilmiştir.

Yapılan taramanın ve anket sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda, elimizdekiler MÜSİAD'ın yapmış olduğu çalışma ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın, Türkiye'deki güncel durumla büyük oranda örtüştüğü görülmektedir. 2017 yılı ve sonrasında, lojistik alanındaki eğilimler, Supergrid Lojistik, sürücüsüz araçlar, robotik ve otomasyon, Nesnelerin İnterneti, Bulut Lojistik ve Büyük Veridir. Anket sonuçlarına göre, Türkiye'deki firmalar, e-ticaretin önemini anlamış gözükmekte ve konuya yatırımlarını sürdürmektedir. Çeşitli sektör aktörleri, maliyet ve rekabet baskısı nedeniyle, lojistik alanına yatırım yapmada tereddüt yaşamaktadır. Dijital teknolojilerin getirdiği büyük avantajlardan faydalanamaması, lojistik alanında müşteri beklentilerini karşılayamama, verimlilik ve etkinlikte azalma, giderlerde artma gibi sonuçlar doğurur. Bu da bahsi edilen maliyet ve rekabet baskısının oluşmasına neden olacaktır.

Söz konusu şirketlerin ve ülkelerin, Endüstri 4.0 teknolojilerine olan yatırımları, dünyanın her yerinde ses getirmekte, görece daha küçük işletmeleri de cesaretlendirmekte ve Endüstri 4.0 yatırımlarını arttırmaya itmektedir. Yine de, çalışmanın sonuçlarının Türkiye'deki firmaların, rüzgar tersine esmesine rağmen, dijital trendleri yakalamada çok istekli olmadığı görülmektedir. İki ankete göre de, Endüstri 4.0 ile ilgili temel düzeyde algılamada bir problem olmadığı açıktır. Endüstri 4.0'ın getirdiği teknolojilerin kullanımında ise daha cesaretli olunması, elde edilecek yüksek faydaların analizinin doğru yapılması ile mümkün olabilir. Bu sayede, kullanım oranları ve dijital trendleri yakalama isteği artacaktır.

Dijital teknolojiler her geçen gün hayatımızda daha büyük yer kaplamaktadır. Gelecekte, akıllı fabrika, akıllı üretim, akıllı ürün gibi kavramların önemini daha da artacağını öngörmek mümkündür. Endüstri 4.0'ın armağan ettiği teknolojiler ile, veri odaklı akıllı organizasyon modelleri oluşturulabilir. Makine ve dijital teknolojiler ile insan uyumunun sağlanması ile, insan faktörü dijital trendlerin uygulanmasında itici güç olacaktır.

Lojistik operasyonlarında kurulacak akıllı yerleşkeler ile, teknolojik dönüşümlerin altyapıları oluşturulabilir. Sensörler, siber-fiziksel sistemler, nitelikli kameralar ve diğer ürün tanımlama teknolojileri sayesinde, yüksek verimle sınıflandırma ve ulaştırma sağlanabilir. Lojistik operasyonlarını yönetmeye yarayan nesnelerin aynı ağa bağlanabilmesi, birbirleriyle iletişim halinde olmaları ve otonom operasyon uygulamaları, hata oranını azaltacaktır. Bulut teknolojisi ve diğer veri depolama ve işleme teknolojileri, veri kaynaklı ve müşteri beklentileri doğrultusunda kişiselleştirilmiş ürün ve

hizmet üretmeyi sağlar. Tüm bu yatırımların bütüncül bir bakış açısıyla yapılması gerekir. Endüstri 4.0'ı tam olarak anlayamadan, organizasyonun tedarikçileri de dahil olmak üzere tamamına yaymadan yapılan tüm dijital dönüşüm çalışmaları, palyatif çözümler olmaktan öteye geçemeyecektir. Tüm organizasyon, dijital trendleri gerçekleştirme konusunda istekli olmalıdır. Konuya üst yönetimin desteği ile iş gücü eğitimi kritik öneme sahiptir.

Gelecek çalışmalarda, diğer teknolojik trendler de dahil edilerek daha kapsayıcı bir çalışma yapılabilir. Sürekli değişen ve gelişen teknolojinin doğası gereği, gelecekte farklı trendlerden söz edilebilir. Bu trendlerin dahil edilmesi de çalışmanın niteliğini ve güncelliğini arttıracaktır. Ayrıca anketin daha fazla kişiye gönderilmesi, sonuçların güvenilirliğini arttırmak için yapılabilir. Türk sanayisinin Endüstri 4.0 kavramını algılama ve uygulama konusunda ne durumda olduğunu ölçecek uygulamaların artırılması da, sektörlerde yer alan firmaların durumu görmesini ve bilincin artmasını sağlayacaktır.

***Teşekkür***

Bu Çalışma Türk-Alman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'nca kabul edilen 2018BM0028 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

## KAYNAKÇA

- Angeleanu, A. 2015. "New technology trends and their transformative impact on logistics and supply chain processes." *International Journal of Economic Practices and Theories* 5(5), 413-19.
- Ardito, L., Petruzzelli, A. M., Panniello, U., & Garavelli, A. C. 2019. "Towards Industry 4.0: Mapping digital technologies for supply chain management-marketing integration." *Business Process Management Journal*, 25(2) 323-46.
- Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. 2017. "Industry 4.0 implications in logistics: an overview." *Procedia Manufacturing* 13: 1245-52.
- Baur, C., & Wee, D. 2015. *Manufacturing's next act*. McKinsey Quarterly, Jun.
- Bonkenburg, T. 2016. Robotics in logistics: A DPDHL perspective on implications and use cases for the logistics industry. *DHL Customer Solutions & Innovation: Bonn, Germany* 4.
- Boone, H. N., & Boone, D. A. 2012. "Analyzing likert data." *Journal of extension* 50(2): 1-5.
- Büyükoğkan, G., & Göçer, F. 2018. "An extension of ARAS methodology under interval valued intuitionistic fuzzy environment for digital supply chain." *Applied Soft Computing* 69: 634-54.
- Chen, W., Feng, G., Zhang, C., Liu, P., Ren, W., Cao, N., & Ding, J. 2019. "Development and Application of Big Data Platform for Garlic Industry Chain." *Computers, Materials & Continua* 58(1): 229-48.
- Coşkun, S., Kayıkcı, Y., & Gençay, E. 2019. "Adapting Engineering Education to Industry 4.0 Vision." *Technologies* 7(1): 10.
- da Silva, V. L., Kovaleski, J. L., & Pagani, R. N. 2019. "Technology transfer in the supply chain oriented to industry 4.0: a literature review." *Technology Analysis & Strategic Management* 31(5): 546-62.
- Da Xu, L., He, W., & Li, S. 2014. "Internet of things in industries: A survey." *IEEE Transactions on industrial informatics* 10(4) 2233-43.
- Degryse, C. 2016. "Digitalisation of the economy and its impact on labour markets." *ETUI Research Paper-Working Paper*.
- DHL. 2016. *Logistics Trend Radar*. DHL Customer Solutions & Innovation.
- World Economic Forum White Paper. *Digital Transformation of Industries: Logistics Industry*. 2016.
- Edirisuriya, A., Weerabahu, S., & Wickramarachchi, R. 2018, December. "Applicability of Lean and Green Concepts in Logistics 4.0: A Systematic Review of Literature." In *2018 International Conference on Production and Operations Management Society (POMS)* (pp. 1-8). IEEE.
- Govindan, K., Cheng, T. C. E., Mishra, N., & Shukla, N. 2018. "Big data analytics and application for logistics and supply chain management." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 114: 343-49.
- Ham, A. M. 2018. "Integrated scheduling of m-truck, m-drone, and m-depot constrained by time-window, drop-pickup, and m-visit using constraint programming." *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 91 1-14.
- Hofmann, E., Rüşch, M. 2017. "Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics." *Computers in Industry* 89: 23-34.
- <https://www.orange-business.com/en/magazine/5-digital-trends-transforming-the-logistics-industry>
- Industrial Internet Consortium. 2015. *Fact sheet*. [http://www.iiconsortium.org/docs/IIC\\_FACT\\_SHEET.pdf](http://www.iiconsortium.org/docs/IIC_FACT_SHEET.pdf).
- Ivanov, D., Dolgui, A., Sokolov, B., Werner, F., & Ivanova, M. 2016. "A dynamic model and an algorithm for short-term supply chain scheduling in the smart factory industry 4.0." *International Journal of Production Research* 54(2): 386-402.
- J. Nasser. 2014. "Cyber physical systems in the context of Industry 4.0. Automation, Quality and Testing, Robotics." *2014 IEEE International Conference on. IEEE*.
- Kayıkcı, Y. 2017. "E-Commerce in Logistics and Supply Chain Management. in Mehdi Khosrow-Pour (Ed.)" *Encyclopedia of Information Science and Technology* 4th Ed., Vol.7: 5367-77, IGI Global
- Kayıkcı, Y. 2018. "Sustainability impact of digitization in logistics." *Procedia manufacturing* 21: 782-89.
- Kolberg, D., & Zühlke, D. 2015. "Lean automation enabled by industry 4.0 technologies." *IFAC-PapersOnLine* 48(3): 1870-75.
- Krajcovic, M., Grznar, P., Fusko, M., & Skokan, R. 2018. "Intelligent Logistics for Intelligent Production Systems." *Communications-Scientific letters of the University of Zilina* 20(4): 16-23.
- Kranenburg, R. v. 2007. "The Internet of Things: A Critique of Ambient Technology and the All-Seeing Network of RFID." *Amsterdam, The Netherlands: Institute of Network Cultures*.
- Kucukaltan, B., Irani, Z., & Aktas, E. 2016. "A decision support model for identification and prioritization of key performance indicators in the logistics industry." *Computers in Human Behavior* 65: 346-58.
- Li, W., Zhong, Y., Wang, X., & Cao, Y. 2013. "Resource virtualization and service selection in cloud logistics." *Journal of Network and Computer Applications* 36(6): 1696-1704.
- Liboni, L. B., Cezarino, L. O., Jabbour, C. J. C., Oliveira, B. G., & Stefanelli, N. O. 2019. "Smart industry and the pathways to HRM 4.0: implications for SCM." *Supply Chain Management: An International Journal* 24(1): 124-46.
- Lins, T., Oliveira, R. A. R., Correia, L. H., & Silva, J. S. 2019, April. "Industry 4.0 Retrofitting." In *2018 VIII Brazilian Symposium on Computing Systems Engineering (SBESC)* (pp. 8-15). IEEE.
- Lu, Y., 2017. "Industry 4.0: a survey on technologies, applications and open research issues." *J. Ind. Inform. Integrat* 1-10.

- Maslarić, M., Nikoličić, S., & Mirčetić, D. 2016. "Logistics response to the industry 4.0: the physical internet." *Open engineering* 6(1).
- MENON, S., SHAH, S., & COUTROUBIS, A. 2019, April. "An Overview of Smart Manufacturing for Competitive and Digital Global Supply Chains." In 2018 *IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (ICTMOD)* (pp. 178-183). IEEE.
- MÛSİAD. 2017. *Endüstri 4.0 ve geleceğin lojistiği*. 2017 Lojistik Sektör Raporu. 103.
- Müller, F., Jaeger, D., & Hanewinkel, M. 2019. "Digitization in wood supply—A review on how Industry 4.0 will change the forest value chain." *Computers and Electronics in Agriculture* 162: 206-18.
- Müller, J. M., Kiel, D., & Voigt, K. I. 2018. "What drives the implementation of industry 4.0? The role of opportunities and challenges in the context of sustainability." *Sustainability* 10(1): 247.
- Neradilova, H., & Fedorko, G. 2017. "Simulation of the Supply of Workplaces by the AGV in the Digital Factory." *Procedia engineering* 192: 638-43.
- Nguyen, T., Li, Z. H. O. U., Spiegler, V., Ieromonachou, P., & Lin, Y. 2018. "Big data analytics in supply chain management: A state-of-the-art literature review." *Computers & Operations Research*, 98: 254-64.
- Pisano, G. P. 2015. "You need an innovation strategy." *Harvard Business Review*, 93(6), 44-54.
- Posada, J., Toro, C., Barandiaran, I., Oyarzun, D., Stricker, D., de Amicis, R., ... & Vallarino, I. 2015. "Visual computing as a key enabling technology for industrie 4.0 and industrial internet." *IEEE computer graphics and applications* 35(2): 26-40.
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. 2015. "Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries." *Boston Consulting Group* 9(1): 54-89.
- Sanders, N. R. 2014. *Big data driven supply chain management: A framework for implementing analytics and turning information into intelligence*. Pearson Education.
- Sangwan, K. S. 2017. Key activities, decision variables and performance indicators of reverse logistics. *Procedia CIRP* 61: 257-62.
- Schlüter, F., & Hetterscheid, E. 2017. "Supply chain process oriented technology-framework for Industry 4.0." In *Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL)* (pp. 275-299).
- Schwab, K. 2016. The fourth industrial revolution. *World Economic Forum* 6-9.
- Taschner, A. 2016. "Improving SME logistics performance through benchmarking." *Benchmarking: An International Journal* 23(7): 1780-97.
- Teng, S. Y., Li, X. J., Zhao, Z., Qin, P. L., & Lu, Y. Y. 2018. "Countermeasure Analysis on Internet Logistics." In *E3S Web of Conferences* (Vol. 38, p. 01036). EDP Sciences.
- Thomas Bauernhansl, Jörg Krüger, Gunther Reinhart, Günther Schuh. 2016. *Wgp-Standpunkt Industrie 4.0, Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik Wgp e. v.*
- Tjahjono, B., Esplugues, C., Ares, E., & Pelaez, G. 2017. "What does industry 4.0 mean to supply chain?" *Procedia Manufacturing* 13: 1175-82.
- Todorovic, V., Maslaric, M., Bojic, S., Jokic, M., Mircetic, D., & Nikolicic, S. 2018. "Solutions for More Sustainable Distribution in the Short Food Supply Chains." *Sustainability* 10(10): 3481.
- Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E. W., & Papadopoulos, T. 2016. "Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications." *International Journal of Production Economics* 176: 98-110.
- Witkowski, K. 2017. "Internet of things, big data, industry 4.0—innovative solutions in logistics and supply chains management." *Procedia Engineering* 182: 763-69.
- Wright, K. B. 2005. "Researching Internet-based populations: Advantages and disadvantages of online survey research, online questionnaire authoring software packages, and web survey services." *Journal of computer-mediated communication*, 10(3), JCMC1034.
- Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. T. 2017. "Intelligent manufacturing in the context of industry 4.0: a review." *Engineering* 3(5): 616-30.
- Zhou, K., Liu, T., & Zhou, L. 2015, August. "Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges." In *2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD)* (pp. 2147-2152). IEEE.

**Ek. Yapılan Anket Çalışması**

<b>1. Temel Performans Göstergeleri</b>			
1.1. Lojistik maliyetlerinizin payı ne kadardır? (faaliyet alanının tüm maliyetlerinin % si)			
1.1.1.	Lojistik maliyetlerinizin 2015'te payı ne kadardır? (faaliyet alanının tüm maliyetlerinin % si)		
1.1.2.	Lojistik maliyetlerinizin 2016'da payı ne kadardır? (faaliyet alanının tüm maliyetlerinin % si)		
1.1.3.	Lojistik maliyetlerinizin 2017'de payı ne kadardır? (faaliyet alanının tüm maliyetlerinin % si)		
1.2. Esas üretim hattınız için aşağıdaki yıllık temel performans göstergelerinin (KPI) ortalama değerlerini lütfen tahmin ediniz. (KPI: key performance indicator)			
1.2.1.	Siparişlerin teslim süresi (müşteri siparişinin alınmasından teslimine kadar geçen süre) (gün olarak)		
1.2.2.	Teslimat güvenilirliği (zamanında teslimat) yüzde olarak (gerçekleşen/planlanan)		
1.2.3.	Teslimat esnekliği (en son yapılmış olan sipariş değişikliği ile teslimat tarihi arasındaki zaman farkı) (gün olarak)		
1.2.4.	Stokta olmama süresi (2016 yılında ana ürünün stoklarda olmadığı gün sayısı)		
1.2.5.	Ticaret: ürün iadesi (yüzde olarak) (müşterilerin iade ettiği ürünlerin sayısı / müşteriler tarafından sipariş edilen toplam ürün sayısı olarak ölçülür)		
1.2.6.	İlgili diğer temel performans göstergesi (KPI):		
1.2.7. Performansınızı rakipleriniz ile kıyasladığımızda aşağıdaki maddelere göre nasıl tanımlarsınız?			
	Çok Kötü	Ortalama	Çok İyi
Teslimat güvenilirliği			
Pazar esnekliği			
Katma değer hizmetleri			
Sürdürülebilirlik inisiyatifleri			
Diğer			
1.2.8. Cevabınız "diğer" ise hangi kritere göre kıyasladığınızı belirtiniz ve değerlendiriniz.			
1.3. Müşteri siparişlerinin işlenmesini (alınmasını) en iyi nasıl tarif edebilirsiniz? (Size göre önümüzdeki beş yıl içerisinde yeni gelişen dijital iş modelleri siparişlerin işlenmesini nasıl değiştirecektir?) (sipariş işleminin yüzde olarak payı – sipariş esaslı ve planlama esaslı)			
1.3.1.	Sipariş esaslı (Bugün):		
1.3.2.	Planlama esaslı (Bugün):		
1.3.3.	Sipariş esaslı (5 yıl içerisinde):		
1.3.4.	Planlama esaslı (5 yıl içerisinde):		
<b>2. Açık İnovasyon</b>			
	Kesinlikle katılmıyorum	Kararsızım	Kesinlikle katılıyorum
Maliyet baskısı ve yüksek rekabet lojistikte inovasyonları engellemektedir.			
Kurumsal yapı ve kurum kültürü inovasyon yönetiminde önemli temel başarı faktörleridir. Firmalar bu sayede riskli ve fonksiyonlar üzeri işbirliklerini teşvik etmek bunun yanında esnek olmayan yapı ve bilgi kanallarını minimize etmek durumundadırlar.			
Birbirlerine yakınlaşan endüstrileri geliştirme ve karmaşık sorunlara disiplinler arası çözümler sunmaya yönelik talep, işbirlikçi yenilikçi stratejileri gerektirmektedir.			
Gelecekte de rekabetçi konumunu koruyabilmek için, anaakım şirketleri yada geleneksel şirketler kendi inovasyon kültüründe bir paradigma değişimine (daha yüksek hız, daha fazla açıklık, hata toleransı) ihtiyaç duymaktadırlar.			

2.1. İnovasyon oluşturabilmek amacıyla aşağıdaki kavramları, araçları ve yöntemleri nasıl kullanacağınızı lütfen değerlendirin.					
	Hali hazırda faaliyette	Pilot aşamasında	Gelecek iki yıl içinde yapılması planlandı	Planlanmadı	
Müşteriler, tedarikçiler, araştırma enstitüleri ve start-uplarla inovasyon ortaklıklarının kurulması (örneğin: ortak fikir geliştirme ya da araştırma projeleri)					
İnovasyon ağı (yenilik geliştirme ağı)					
İnovasyon ve teknoloji merkezleri					
İnovasyon toplulukları					
Hızlı prototip üretme (rapid prototyping)					
Önder kullanıcılar (lead users)					
Tasarlanmış düşünce (design thinking)					
Fikir yarışmaları					
Diğer					
2.1.1. Cevabınız "diğer" ise inovasyon oluşturabilmek amacıyla hangi kavram, araç ve yöntemleri nasıl kullanacağınızı belirtiniz.					
2.2. İnovasyon oluşturabilmek için aşağıdaki dış kaynakları kendi önemi açısından lütfen değerlendirin. (Bugün) (1-Hiç önemli değil, 5-Çok önemli)					
	1	2	3	4	5
Start-ups					
Rakipler					
Danışmanlık firmaları					
Tedarikçiler / Alt yükleniciler / Taşeronlar					
Yasa koyucular / Hükümler / Mevzuatlar					
Teknoloji firmaları					
Müşteriler					
Araştırma kurumları					
Diğer					
2.2.1. Cevabınız "diğer" ise dış kaynakları belirtiniz ve kendi önemi açısından değerlendiriniz.					
2.3. İnovasyon oluşturabilmek için aşağıdaki dış kaynakları kendi önemi açısından lütfen değerlendirin. (5 yıl içerisinde)					
	1	2	3	4	5
Start-ups					
Rakipler					
Danışmanlık firmaları					
Tedarikçiler / Alt yükleniciler / Taşeronlar					
Yasa koyucular / Hükümler / Mevzuatlar					
Teknoloji firmaları					
Müşteriler					
Araştırma kurumları					
Diğer					
2.3.1. Cevabınız "diğer" ise dış kaynakları belirtiniz ve kendi önemi açısından değerlendiriniz. (5 yıl içerisinde)					
<b>3. Müşteri değeri</b>					
	Kesinlikle katılmıyorum	Kararsızım	Kesinlikle katılıyorum		



Lojistik son kullanıcı için algılanabilir hizmetler ürettiğinden dolayı, giderek artan bir satış argümanı olmaktadır.				
Lojistik için yeni satış fırsatları ve yeni müşteri avantajları tek segment vasıtasıyla ortaya çıkmaktadır. Bunun yeni gruplama ya da işbirliği çözümleri ile karşılanması gerekmektedir. Tek segment bireysel müşteri özelliklerinin yerine bireysel müşteri profillerinin oluşturulmasıdır.				
Tedarik Zinciri Analizi sınırlı kapasite tedarigi yanında talebin ama aynı zamanda aksamaların iyileştirilmiş öngörülebilirliği ile müşteri siparişinin daha iyi tamamlanmasını sağlamaktadır.				
<b>3.1. Anlaşılabilir katma değer lojistiği ile daha fazla gelir elde etmek amacıyla şu hizmetleri sunmaktayız:</b>				
	Halihazırda faaliyette	Pilot aşamasında	Gelecek iki yıl içinde yapılması planlandı	Planlanmadı
Seçilebilir teslimat zaman aralığı				
Elektronik ticaret (e-commerce)				
Aynı gün ya da aynı saat içerisinde teslimat				
Ücretsiz ürün iadesi				
Ayarlanmış kısa dondurulmuş zaman aralığı				
Dash-Buttons (malların (örneğin, bulaşık makinası tableti/jeli) online sipariş edilebilmesi için belirli bir cihazı kullanan (örneğin, bulaşık makinası üzerine yerleştirilmiş sipariş düğmesi) tüketim malları için sipariş servisi)				
Diğer				
3.1.1. Cevabımız "diğer" ise hangi hizmetleri hangi aşamada sunmaktasınız?				
<b>3.2. Lojistik süreçlerini geliştirmek için hangi alanlarda Tedarik Zinciri Analizini uygulamaktasınız?</b>				
	Halihazırda faaliyette	Pilot aşamasında	Gelecek iki yıl içinde yapılması planlandı	Planlanmadı
İade lojistiği				
Dağıtım				
Üretim planlaması				
Satış sonrası hizmet ve bakım				
Talep planlama				
Satın alma				
Diğer				
3.2.1. Cevabımız "diğer" ise hangi alanlarda ve aşamada Tedarik Zinciri Analizini uygulamaktasınız?				
<b>4. Liderlik, organizasyon yapıları ve sosyal sorumluluk</b>				
		Kesinlikle katılmıyorum	Kararsızım	Kesinlikle katılıyorum
Sürü organizasyonu (Holocracy) geleceğin lojistik kuruluşudur.				
Lojistik, stratejik yönetim birimi olarak giderek önem kazanmaktadır. Operasyonel lojistik faaliyetleri ise daha çok dışarıya yaptırıldığından ya da otomatikleştirildiğinden dolayı önemini kaybetmektedir.				

Stratejik lojistik uzmanı giderek bir sistem yöneticisi haline gelmektedir.				
Operasyonel lojistik faaliyetleri açısından sosyal sorumlulukta liderlik önemlidir.				
Dataya dayalı kararlar kısmen orta kademe yönetimi fonksiyonuyla alınmaktadır.				
<b>4.1. Gelecekteki lojistik organizasyonunuzu şekillendirmek için aldığınız tedbirler nelerdir?</b>				
Halihazırda faaliyette	Pilot aşamasında	Gelecek iki yıl içinde yapılması planlandı	Planlanmadı	Halihazırda faaliyette
Çalışanları dijital çağa uygun yetiştirmek amacıyla açık strateji izlemek				
Alınacak kararları desteklemek ve hızlandırmak için tedarik zinciri analitiğini kullanmak				
Bilgi ve iletişim teknolojilerini tesis ederek merkezi olmayan (decentralized) çalışmayı mümkün kılmak				
Çevik ve bağımsız ekipler geliştirme stratejisi gütmek				
Şirket içerisinde girişimciliği teşvik etmek amacıyla çalışanlar için bağımsız çalışabilecekleri ortamın sağlanması				
<b>5. Dijital Dönüşüm</b>				
	Kesinlikle katılmıyorum	Kararsızım		Kesinlikle katılıyorum
Dijital dönüşüm ölçeklendirilebilir alt süreçler ve hızlı lojistik kararları vasıtasıyla esnek lojistik yapılarının oluşturulmasını gerektirmektedir. Bu anlamda lojistik bugün hala bu dönüşüme yeterince hazır değildir.				
Dijital dönüşüm aynı zamanda kendi iş modeli için bir tehdit oluşturabilecek yeni rakipler ile işbirliği yapılmasını gerektirmektedir.				
Platformlar şeffaflığı artırırken, aynı zamanda maliyet baskısını da arttırmaktadır.				
<b>5.1. Hangi dijital platformları lojistik faaliyetleriniz için kullanmaktasınız?</b>				
	Halihazırda faaliyette	Pilot aşamasında	Gelecek iki yıl içinde yapılması planlandı	Planlanmadı
İşletme içi: bilgi paylaşımı- işbirlikçi geliştirme ve üretim- diğer				
İşletmeler arası: tedarikçiler ile işbirliği - işbirlikçi geliştirme ve üretim - nihai müşterilerle iletişim - nakliye platformları - diğer				
<b>5.2. Bağlanabilirlik, gerçek zamanlı görünürlük, otomasyon, bilişsellik ya da uyum kabiliyeti gibi teknolojik yetkinlikleri (işletmenizin faaliyet alanına bağlı olarak) sağlamak için akıllı teknolojiler açısından uygulama veya planlama durumunuz nedir?</b>				
	Halihazırda faaliyette	Pilot aşamasında	Gelecek iki yıl içinde yapılması planlandı	Planlanmadı
Bağlanabilirlik (Sensör bellek veri tabanı gibi )				
Gerçek zamanlı görünürlük (Takip ve izleme gibi)				
Otomasyon (Otonom araçlar ve robotlar gibi)				
Uyarlanabilir kapasite (Dışarıdan sağlanan bulut hizmetleri gibi)				
Bilişsellik (Yapay zeka ile öğrenme)				

6. Firmanız hangi sektörde faaliyet göstermektedir?					
Endüstri – Otomotiv	Endüstri – Kimya	Endüstri - Tüketim malları	Endüstri – Makine	Endüstri - Elektronik	
Lojistik hizmet sağlayıcıları - Dördüncü parti lojistik sağlayıcı	Lojistik hizmet sağlayıcıları - Yük taşımacılığı	Lojistik hizmet sağlayıcıları - Nakliye şirketi	Lojistik hizmet sağlayıcıları - Depo sağlayıcısı	Lojistik hizmet sağlayıcıları - Sözleşmeli lojistik	
Lojistik hizmet sağlayıcıları - Üçüncü parti lojistik sağlayıcısı	Ticaret - Online	Ticaret - Yerleşik	Ticaret - Omni/Cross channel	Ticaret - Diğer	
Bilgi teknolojileri hizmet sağlayıcısı - İş süreçleri hizmetleri	Bilgi teknolojileri hizmet sağlayıcısı - Uygulama hizmetleri	Bilgi teknolojileri hizmet sağlayıcısı - Altyapı hizmetleri	Teknoloji sağlayıcı	Diğer	
6.1. Firmanız ağırlıklı olarak hangi ülkelerde faaliyet göstermektedir?					
Türkiye	Almanya	Amerika Birleşik Devletleri	Hollanda	Singapur	Belçika
Avusturya	Birleşik Krallık	Hong Kong	İsveç	Lüksemburg	Diğer
6.2. Firmanızda çalışan toplam kişi sayısı nedir?					
0-50 Kişi	50-250 Kişi	250-1000 Kişi	1000-5000 Kişi	Daha Fazla	
6.3. Firmanızın yıllık ortalama geliri (ciro) nedir (Euro cinsinden)?					
0-2 Milyon Euro	2-5 Milyon Euro	5-10 Milyon Euro	10-50 Milyon Euro	Daha Fazla	
6.4. Firmadaki pozisyonunuz nedir?					
Genel Müdür	Bölüm Müdürü	Ekip Lideri		Diğer	