

**Derleme Makale/Review Article****Dijitalleşmenin Lojistik Yönetimi Bağlamında İncelenmesi\****Examining Digitalization in the Context of Logistics Management***Emrah BİLGİÇ\*****Mehmet Ali TÜRKMENOĞLU\*\*****Ahmet KOÇAK\*\*\*****Öz**

90'lı yılların ilk yarısından itibaren İnternet Devrimiyle birlikte başlayan dijitalleşme süreci, günlük yaşantıda ihtiyaç duyulan temel hizmetlerin yanı sıra birçok endüstride faaliyet gösteren işletmelerde yaşanan değişimin de en önemli etkenlerinden biri olarak görülmektedir. Özellikle işletme operasyonlarında dijital teknolojilerin kullanımı ile birlikte iş süreçlerinde etkinlik, verimlilik, maliyetlerde tasarruf ve şeffaflık gibi faydalar açıkça gözlemlenmeye başlamıştır. Bu çalışmada dijitalleşmenin lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelere özellikle iş süreçlerinde ne tür etkiler meydana getirdiği ve gelecekte ne tür etkiler yapabileceği güncel literatürün, kurum raporlarının ve firmalardan örneklerin incelenmesi ile ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Gelişen yeni teknolojiler ve dijital sistemler firmaların rekabet avantajını elde edebilmek adına lojistik faaliyetlerinde dijitalleşmeye gitmelerinin zorunlu olduğu hususu ortaya çıkmıştır. Çünkü günümüz müşterileri sevkiyatlarda hız, güvenlik ve düşük maliyetler talep etmekte, internetin yaygınlaşması ile müşteriler farklı sevkiyat alternatiflerine erişebilince şiddetli rekabet de kaçınılmaz olmaktadır. Bu çalışma sadece dijitalleşen lojistik sektörü ile ilgili gelecek araştırmalara fayda sağlamayacak aynı zamanda lojistik sektörüne katkıda bulunacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Lojistik, Lojistik Yönetimi, Dijitalleşme, Endüstri 4.0

\* Bu çalışma 5-6 Mart 2020 tarihlerinde Kayseri'de gerçekleştirilen International Conference on Access to Recent Advances in Engineering and Digitalization (ARACONF)'da sunulan tebliğin genişletilmiş halidir.

Geliş Tarihi/Received: 23.02.2020 - Kabul Tarihi/Accepted: 21.03.2020

\* Dr. Öğr. Üyesi, Kayseri Üniversitesi, Develi Seyrani Kampüsü, Develi, Kayseri, emrahbilgic@kayseri.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9875-2299

\*\* Dr. Öğr. Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Muş, m.turkmenoglu@alparslan.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5668-2184.

\*\*\* Dr. Arş. Gör., Bingöl Üniversitesi, Bingöl, ahmetkocak@bingol.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4376-4337.

## Abstract

The digitalization process which began with the Internet Revolution after the first half of the '90s is considered as one of the most important factors of the transformation experienced in businesses operating in numerous industries as well as in the basic services needed in daily life. Especially with the use of digital technologies in business operations, a number of benefits are observed such as efficiency, productivity, cost savings and transparency. In this study, the effects of digitalization on businesses operating in the logistics sector are revealed by examining current literature including institution reports and cases from companies. The new technologies and digital systems suggest that it is imperative for businesses to go digitalization in their logistics activities in order to gain competitive advantage. With the widespread of the internet, the modern-day customers can access different shipping alternatives. They demand speed, security and lower cost in shipments which results in a fierce competition among businesses. It is believed that this paper will not be only beneficial to new research looking into digitalized logistics management but also it will contribute to the logistics sector.

**Keywords:** Logistics, Logistics Management, Digitalization, Industry 4.0

## GİRİŞ

Dijitalleşme, işletmelerin geçirdiği teknolojik değişimlere etkisi olan en önemli kavramlardan biri olarak görülmektedir. Gartner Inc'a (2020) göre dijitalleşme, bir iş modelini değiştirmek/dönüştürmek için ayrıca yeni bir kazanç ve değer üretebilecek fırsatlar yaratabilmek için dijital teknolojilerin kullanılmaya başlanmasıdır. Şu durumda dijitalleşme analog işlemlerin dijital hale dönüştürülmesi değil, esasen sosyo-teknik bir süreç olup teknolojinin bireylerde organizasyonlarda ve toplumlarda entegre edilmesi ve kullanılmasıdır (Legner vd., 2017). Roland Berger Strateji Danışmanlık Firmasına (Roland Berger, 2015) göre sektörlerde yaşanacak dijital dönüşümün dört temel dayanağı bulunmaktadır. Bunlar: a) Farklı kaynaklardan elde edilecek dijital veri, verinin yönetilmesi ve analizi, b) bilişsel ürün ve bilişsel ortamı sağlayabilmek için otomasyon gerekli, c) tedarik zincirlerinin eş zamanlı çalışabilmesi ve inovasyon döngüsünün kısaltılabilmesi için bağlantı gerekli, d) daha fazla şeffaf olabilmek ve yeni ürün/hizmet tasarlayabilmek için müşterilerin bilgilere dijital ulaşması gereklidir. Androit (2018) tarafından yayınlanan ulaştırma ve lojistik sektöründe dijitalleşme ve öngörüler raporuna göre, 2018 yılında söz konusu alanda faaliyet gösteren işletmelerin dijitalleşmeye ayırdığı mali kaynağın 54,92 milyar \$ düzeyinde olduğu, bu rakamın 2025 yılında 145,28 milyar \$ seviyesine yükseleceği tahmin edilmektedir. Gelişen teknolojilerle eş güdümlü olarak dijitalleşme araçlarının, ulaştırma ve lojistikte artan kullanımının entegre planlama ve uygulama sistemleri, ulaştırma ve dağıtım kanalı yönetimi, akıllı tedarik ve depo yönetimi, otonom lojistik gibi temel alanların gelişimine ciddi ölçüde katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Strategyand, 2018).

İşletmelerin varlığını sürdürebilmesi için üretimden dağıtıma kadar olan yaşam döngüsü içerisinde farklı işletme modellerine ve yapılarına da ihtiyaç doğmuştur. Bu ihtiyaç neticesinde bilişim teknolojilerinin üretim süreçlerine ve ürün yaşam döngüsüne senkronize edilmesi Endüstri 4.0 sürecini başlatmış olup, tüm endüstriyel

sistemler ile tedarik zinciri işleyişi ve lojistik operasyonlar da söz konusu süreçten etkilenmiştir. Endüstri 4.0 açısından bakıldığında, üretim maliyetleri düşürülürken kalitenin artırılması hedefi, ürünlerin ve iş modellerinin dijitalleşmesi ile mümkün görünmektedir (Armengaud vd., 2017). Endüstri 4.0, üreticiden müşteriye gerçek zamanlı ve şeffaf ulaşım, kişiye özel hizmet ve ürün akışı, az ve sık tedarik imkânı, yük taşıma biçimlerinde işgücü tasarrufu, birbirine bağlı zincir süreçlerin etkin yönetimi ve otonom yönetim fonksiyonları, akıllı fabrikalar kavramını da beraberinde getirmektedir.

Akıllı fabrika sisteminin tam olarak uygulanabilmesi için işletmenin sahip olduğu lojistik sisteminin de akıllı olması gerekmekte olup, işletmenin tedarik zincirinden tüketime kadar olan depolama, taşıma, stok yönetimi, elleçleme gibi tüm faaliyetlerinde yeniden yapılandırılmaya gidilmesi ve gerekli teknolojik altyapıya ve donanımına sahip olunması şarttır (Pfohl vd., 2015). Bu noktada ise, lojistikte dijitalleşme kavramının önemi ortaya çıkmaktadır. Dijitalleşen lojistik yönetimde tıpkı akıllı üretimdeki gibi sensorlar, nesnelerin interneti, bulut sistemi, mobil sistemler, büyük veri analitiği, yapay zekâ gibi teknolojiler ve araçlar kullanılmaktadır. Bu sayede, iş ihtiyacını sensörler yardımı ile algılayan ve harekete geçen, siber ağlar vasıtasıyla diğer makineler ile iletişime geçen ve ihtiyaç duydukları bilgileri büyük veriden edinen akıllı, etkin, birbirine bağlı ve sürdürülebilir lojistik yönetimi ortaya çıkmaktadır.

## **DİJİTALLEŞME VE DİJİTALLEŞMENİN FİRMALAR İÇİN ÖNEMİ**

Dijitalleşme, işletmelerin iş modelleri ve süreçlerinde önemli değişimlere sebep olmuştur. İşletmeler açısından dijitalleşme, firmanın içsel süreçlerini, ürün/hizmet bileşenlerini, iletişim kanallarını ve tedarik zincirindeki diğer ana unsurlarının hızlı bir şekilde dijital hale dönüştürülmesidir (Geisberger & Broy, 2012). Dijitalleşmenin en iyi örnekleri perakende sektöründe faaliyet göstermekte olan işletmelerde görülmekte olup, Amazon ve Alibaba firmalarının milyar dolarlık satışları konvansiyonel mağazalar internet mağazaları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Aynı şekilde, konaklama ve turizm endüstrilerinde de birçok işlem, internet aracılığıyla planlanmakta; birçok alt faaliyet alanında paydaşlar online sanal ortamlarda toplantılar düzenlenerek, finansal işlemler mobil olarak gerçekleştirilmektedir. Bunun yanı sıra; üretim yoğun sektörlerde de iş süreçlerinde dijital teknolojileri yoğun biçimde kullanılmaktadır. Konaklama ve turizm sektörü de günümüzdeki birçok işlemini internet aracılığıyla gerçekleştirmekte, medya sektörü müşterileri ile online ortamlarda buluşmakta finansal işlemler mobil olarak robotlar aracılığıyla gerçekleştirilebilmekte ve üretim firmaları da süreçlerinde dijital teknolojileri yoğun biçimde kullanılmaktadır (Bilgiç, Türkmenoğlu & Bozoğlu Batı, 2019; Caylar, Naik & Noterdaeme, 2016).

DHL'e göre 2018 yılından sonraki 5 yıl içerisinde, dijital işin büyük etkiye sahip bir trend olacağı ifade edilmektedir. Yaşlanan nüfus, milenyum iş gücünün yükselişi ve tekrarlayan ve fiziksel olarak yoğun iş gücünün otomasyonu, gelecekte lojistik endüstrisini büyük ölçüde değiştirecektir. İnsanlarla birlikte çalışmak üzere tasarlanmış robotlar, fiziksel cihazlar ve yazılımlar (sanal botlar), artmaktadır. Rekabetin devam edebilmesi için şirketler, mevcut ve gelecekteki işgücünü işe alma,

geliştirme ve eğitime konusunda yeni yollar geliştirmelidir (DHL Logistics Trend Radar Report, 2018).

MIT Sloan Management Review ve Deloitte'nin ortaklaşa hazırladığı raporda yer alan araştırmaya göre dünyanın farklı ülkelerinde çalışan 4800 yöneticinin %76'sı dijitalleşmeyi kurumları için önemli görmekte, %92'si dijitalleşmenin önümüzdeki üç sene içerisinde kurumları için önemli olacağını düşünmektedir. Dijitalleşme günümüzde neredeyse tüm işletme yöneticileri için önemli bir gündem maddesi haline gelmekte olup, işletme içerisinde bilgi teknolojileri departmanının yanı sıra, strateji ve iş modelleri, kurum kültürü gibi birçok alanı etkilemektedir. Dijitalleşmenin işletmelere faydalarına bakılacak olursa, değişen pazar koşullarına ayak uydurabilme, zamandan tasarruf sağlama ve işletme maliyetlerini düşürücü etkinin temel anahtar rolüne sahip bileşenler olduğu belirtilmektedir (Parviainen vd., 2017). Sabbagh vd.'ne (2012) göre, dijitalleşme ülke ekonomileri, toplum ve yönetime açısından olumlu etkilere sahiptir. Buna göre, dijitalleşme yeni iş alanları yaratarak ekonomik büyümeye katkı sağlamakta ve inovasyonu destekleyerek yeni değerler yaratmaktadır. Toplum açısından ise yaşam kalitesini arttırarak, bürokratik işlere daha kolay ulaşımı sağlamaktadır. Yönetimler açısından bakıldığında ise dijitalleşmenin, devlet etkinliğine, şeffaflığa, e-devlet uygulamalarına ve eğitim politikalarına destek sağladığı vurgulanmaktadır. Bu açıdan ülkeler bilimde, sanayide ve toplumda dijital dönüşümü gerçekleştirmek için yatırımlar gerçekleştirmektedir.

## **LOJİSTİĞİN ÖNEMİ VE FİRMALARA ETKİLERİ**

Son yıllarda tedarik fonksiyonunun yerine geçen lojistik kavramı, ürünlerin üretim aşamasından müşteriye ulaşması anına kadar bu süreçle ilgili bilgi, para ve ürün akışlarının kaydedilmesi ve yönetilmesi ile ilgili bir fonksiyonu yerine getirmektedir (Baki, 2004). İlk askeri alanda kullanılan lojistik bugün, tedarik, stok ve teslim uygulamalarını içine alan bu süreci tedarikçilerden başlatıp müşteriye kadar yürüten bir işlev yürütmektedir (Gülenç & Karagöz, 2008). Lojistik taşıma, dağıtım ve depolama gibi faaliyetleri gerçekleştiren kapsamlı bir süreç olarak tanımlanabilir fakat Küçük (2011 s.34) lojistiği bugün daha yaygın kullanımı sebebiyle geniş bir şekilde şöyle tanımlamaktadır: “Lojistik, eşyadan insana, petrolden dokümana, hastadan kan ve organa kadar taşımaya konu her türlü unsurun gönderilmesi, alınması, taşınması, yeniden işlenmesi ve dağıtımı ile ilgili faaliyetler bütünüdür”. Tanımlardan görüleceği üzere lojistiğin fonksiyonları işletmeler için hayati öneme sahiptir. Temel lojistik faaliyetleri dokuz kategoriye ayrılabilir: taşıma, tahmin yönetimi, depolama, stok yönetimi, sipariş işleme, ambalajlama, satın alma, elleçleme ve müşteri hizmetleri.

İnternet, alışveriş ve katalog siparişi alışverişindeki hızlı büyüme, 2020 yılında ve sonrasında lojistik hizmet sağlayıcılarının sadece tam yük ve palet teslimatlarını yönetmekle kalmayıp aynı zamanda müşterileri adına parsel sevkiyatını da yöneteceği bir dönemi işaret etmektedir. Ayrıca trafik sıkışıklığının artması, yük vasıtalarının trafik sıkışmalarına takılarak değerli nakliye süresini kaybetmesine neden olduğundan, rotaları sürekli optimize etmek veya gönderileri yeniden yönlendirmek için canlı trafik koşullarının kullanımında artış gözlenecektir ve araçlar İnternet'e standart olarak bağlanarak güncellemelere anlık ulaşabileceklerdir (Kewill, 2013).

Şeffaf, esnek ve kolayca ayarlanabilen lojistik hizmetlerine artan ihtiyaç, çeşitli lojistik taleplerini tedarik ile eşleştiren dijital aracılık platformlarının oluşturulmasını

teşvik etmektedir. Bu merkezi pazarlar, farklı lojistik sağlayıcıların bilgileri, oranları ve hizmetleri hakkında görünürlük sağlayabilir ve çözümlerin, her müşterinin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde dijital olarak uyarlanmasını sağlayabilmektedir (DHL Logistics Trend Radar Report, 2018).

Lojistiğin en önemli faydalarından biri yukarıda sayılan faaliyetleri yerine getirmeyi sağlayan bir sistem sunmasıdır. Bu sistem içerisinde tedarikçiden nihai tüketiciye kadar ürünlerin taşınması, elleçlenmesi, işlenmesi, depolanması ve dağıtım işlemlerinde zamandan tasarruf sağlamayı amaçlar; arz ile talep dengesini sağlamayı amaçlar; bilgi sistemleri ile kayıtları takip etmeyi kolaylaştırır; kaliteli bir sipariş yönetimi ile müşterilere sunulan hizmete karşı müşteri sadakati geliştirir; firmanın kaynaklarını verimli bir şekilde kullanmayı sağlar; lojistik sistemleri rekabet avantajı sağlar. Örneğin, Karcıoğlu ve Temelli (2014) lojistik kargo şirketleri ile yaptıkları nicel bir araştırmada, lojistik faaliyetlerin şirketler için stratejik bir avantaj sağladığını ifade etmektedirler. Özellikle sistematik bir lojistik sistemi firmalar için maliyetleri azaltan, aynı zamanda üretimi arttıran; bunun yanı sıra kalitede artışı sağlayan ve sonunda da müşteri memnuniyetini artıran etkilere sahip olduğunun altını çizilmektedir. Bu bağlamda lojistik, rekabetçi gücün korunması, pazar payının artırılması, düşük maliyetle çalışmayı sağlayan lojistiğin firmayı rakiplerine kıyasla daima bir adım önde olma gibi avantajlar sağlamaktadır.

2008-2018 yılları arasında, şehirde yaşayan nüfus 3,4 milyardan 4,2 milyara yükselmiş, akıllı telefon sahipliği %1'den %20'ye çıkmış ve internet üzerinden yapılan perakende satışları 10 yılda 290,4 milyar dolardan 1,6 trilyon dolara yükselmiştir. Bu üç gerçek, lojistik ve nakliye endüstrisinin son km/mil açısından tüketici beklentilerine uyum sağlamaya çalıştığı temel bir kaymanın simgesidir. Tüketiciler her zamankinden daha şehirli, daha bağlantılı, daha zengin ve alışveriş yapmaktadır (DHL & Euromonitor, 2018).

Gittikçe artan teknoloji ve dijitalleşme, dünyada ciddi değişim ve dönüşümlere neden olmaktadır. Bu değişim müşterilerin davranışlarını etkilemektedir. Bugün, birbirine internet ile bağlı olan müşteriler dijital ortamda ürün değerlendirmelerden tutun sosyal medyada moda trendlerini takip edip aynı zamanda kendi aralarında veya işletmelerle çevrimiçi görüşmeler yaparak geleneksel satın alma davranışlarının dışında global ölçüde tüketici davranışı sergilemektedir fakat, lojistik firmaları klasik şekilde yapılandırıldıkları için çoğu işletmeler bu değişime ayak uydurmakta zorlanıyorlar.

Müşterilerin taleplerinde hızlı bir artış gerçekleşirse, geleneksel şekilde örgütlenen bir lojistik sistemi bu talebe hemen cevap vermesi çok zordur. Örnek vermek gerekirse, ünlü bir kişinin beğendiği bir cüzdanın fotoğrafını *Instagram*'a yüklediğinde, takipçileri tarafından beğenilme ve heyecan oluşturacaktır. Bunun sonucunda o renkte veya stilde cüzdana olan talep dünya çapında hızlıca artacaktır. Normal şartlar altında cüzdan üretimi yapan firma talep tahminlerini geçmiş dönemlerdeki satış verilerine göre ayarladığından ani bir şekilde cüzdanların tükenmiş olduğunu gördüklerinde paniklerler ve yeni ürün üretmek isterler fakat fark ederler ki ya ellerinde yeterli hammadde yoktur ya da bu ani yeni talebi karşılayacak yeterli kapasiteleri yoktur. Bu durumda firma tedarikçiye döner ve yeni materyal talep eder fakat bakarlar ki onlarda da hammadde yoktur. Cüzdan üretecek olan firma tedarikçisine yeni hammadde sipariş etmesini iletir. Hammaddenin çabuk ele geçmesi

durumunda hızlandırılmış ulaşım kanalları kullanılmak zorunda kalınır ve maliyetler artar. Sonunda ürünler üretilir ve mağazalara hızlıca sevk edilmek için de ayrıca ek bir maliyete katlanılır. Bu süreçler önceden planlanmadığından ürünlerin yerine yenilerini takviye etmek dört ayı bulabilmektedir. Maalesef müşteriler bu kadar süreyi beklemeyecekleri için ürünü benzer rakip bir firmadan satın alacaklardır. En sonunda cüzdandan üretici firma satılmayan üründen ve plansız süreçlerden dolayı ek maliyetlere katlanmak zorunda kalıp zarar eder.

DHL'in Lojistik Trendleri Radar raporunda gelecek beş yılda bir etki kazanacak bir trend olarak görülen yeni paylaşım kültürü *shareconomy*, dijitalleştirilmiş mahallede yeni lojistik ihtiyaçlarına yol açmaktadır. Paylaşım ekonomisi, çevrimiçi teknoloji sayesinde çevrimdışı dünyada yaşanan, sahiplenmekten toplumsal paylaşımına geçişi ifade etmektedir. Lojistik altyapı paylaşımı ve rakiplerin hizmet paylaşımı, lojistik sağlayıcılar için yeni iş perspektifleri açacak ve işletmeler arasında yeni iş birliği biçimleri oluşturacaktır. Örnek gösterilen vakalar ise, *LifeCycler.de*, *Craigslist.org*, *Sharedload.com* web platformlarıdır. Bu trend ile lojistik sağlayıcılar, esneklik, çeviklik, daha iyi kapasite ayarlaması, isteğe bağlı lojistik altyapısı, tek seferlik iş birlikleri, hibrit iş modelleri, yükleme kapasitesini sektör paydaşlarına açma imkânı, operasyonel maliyet optimizasyonu, çevreyi koruma ve karbon salınımını düşürme imkânı bulacaklardır. Aynı şekilde bu lojistik sağlayıcının müşterileri, maliyet ve zaman tasarrufu, CO2 verimliliğine katkı, geniş yelpazede yüksek değerli ürün, hizmet ve altyapıya daha rahat ve uygun şekilde erişim faydasına erişecektir (DHL Logistics Trend Radar Report, 2013).

Geleneksel lojistik yerine dijitalleşmiş bir sistem, başka bir deyişle birbirine bağlı, akıllı ve etkili bir ekosistem oluşturulmuş olsaydı, ani talep patlamaları karşısında başarısız olunmayacaktı. Firmalar dijital operasyonlar ve anlık müşteri çözümleri ile sorunları ortaya çıkmadan önce proaktif olarak görüp tedbirler alabilirler. Bu sayede firmalar müşterilerin ihtiyaçlarını hızlı bir şekilde algılayıp ani talep artışlarına karşı farklı kanallarla tedarik zincirini organize edip çözüm önerileri getirebilirler. Dijitalleşmiş bir lojistik zincirinde ani talep artışı durumunda firmanın proaktif duyarlı kabiliyetleri bir başka deyişle sosyal medyadaki takipler ve çerez politikaları sayesinde talepteki olası artışları önceden saptayabilir. Talep ile üretim hattında doğrusal bir ilişki kurulduğu için üretim planı otomatik olarak buna göre ayarlanır. Aynı zamanda güncel talep artışları ilgili tedarikçi firmalarla paylaşılır. Onlar da gerekli hammaddeyi yeni gereksinimleri ve öncelikleri göz önüne alarak üretimi planlar. Bu sırada müşteriler siparişlerini çevrimiçi olarak takip eder hatta bazen ne zaman üretilip teslim edileceğini bile öğrenebilir.

Tedarik zinciri süreçleri boyunca şeffaf sistem bilgi paylaşımını yaparak etkin bir risk yönetimi sağlar. Son olarak firmalar bilgi altyapısını dijital sistemlerle paylaşarak esnek bir lojistik ağ sistemi sağlamaktadır. Bu ağ sayesinde dağıtım işlevi daha az maliyetli olabilmektedir. Sonuç olarak tedarik zincirini dijitalleştiren firmalar lojistik yönetiminde çeviklik ve her işi başarma gibi dijital çağımızda gerekli kazanımlar elde etmektedir. Bu da firmalar açısından müşteri memnuniyetini ve aynı zamanda işletme karını artıran bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Dijital sistemler kullanıldığı takdirde, firmalar tedarik zincirlerini rekabetçi bir avantaja dönüştürebilir ki bu avantajla yeni dijital işletme modelleri geliştirebilir (Geissbauer vd., 2018).

Pazarlama ve tüketici davranışları açısından tamamen yeni nesil lojistik tüketicilerini ifade eden *logsumer* trendi, lojistik hizmetlerinin zamanı, fiyatı, kalitesi ve yeşil/çevreci veya adil olma yönleriyle ilgili karar vermede aktif bir rol oynamaktadırlar ve bu tüm tedarik zincirini etkilemektedir. *Logsumerlar*, sadece satın aldıkları ürünlere değil, aynı zamanda bunları teslim eden lojistik sağlayıcıya da karar vermek istemektedirler. Toplumu ve işletmeleri orta derecede etkileyeceği ifade edilen bu trend sayesinde lojistik sağlayıcılar, her bir müşterinin günlük rutinine entegre yeni ürün/hizmet veya metot bulma fırsatı yakalayabilecekler. Ayrıca, lojistik sağlayıcının iş birliği ile lojistik süreçlerine ve kararlarına dahil olan müşterileri daha fazla tanımlamak suretiyle, müşteri tabanını genişletme imkânı bulabileceklerdir. Lojistik sağlayıcının müşterisi işletmeler ise, daha geniş ve özel taleplere uygun hizmet seçeneklerine sahip olacaklardır. DHL'in *MyArrival*, *Shutl* vakaları ile sunduğu bu trend, 2020 yılında Türkiye pazarındaki *Kitapyurdu* gibi online perakendeciler için önemli bir araç haline almaktadır. Dijital platformda kitap siparişi oluştururken herhangi bir teslim noktasını seçen tüketici *logsumer*, kargo ücreti ödmeden ve kargo beklemeden, sipariş miktarının büyüklüğüne göre puan kazanarak alışveriş yapmaktadır. Kredi kartı kullanmayan ya da kullanmak istemeyenler de teslim noktalarında nakit ödeme yaparak ve bu fiziksel ortamdaki çeşitli hizmetlerden yararlanarak lojistik hizmeti alabilmektedirler (Logistics Trend Radar, 2013)

## DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE LOJİSTİK YÖNETİMİ

Sayısallaştırma diyebileceğimiz İngilizcedeki 'digitization' ile günümüzde dijitalleşme olarak çevrilen 'digitalization' farklı anlamlara gelmektedir. Sayısallaştırma, analog olan ve dağınık halde bulunan bilgiyi dijital veri haline dönüştürme süreci iken, dijitalleşme ise bir kurumda ve kurumun iş süreçlerinde kurumun performansını ve işlerin kapsamını geliştirmek adına dijital teknolojilerin kullanımı ile birlikte yaşanan her türlü değişimi belirtmektedir (Brennen & Kreiss, 2016; Westerman, 2011). Dijital dönüşüm ise, dijital yayılma ile ekonomilerin, kurumların ve toplumların sistem-düzeyinde yeniden yapılandırılması olarak tanımlanmaktadır (Unruh & Kiron, 2017). Sektörlerde yaşanan yoğun dijital dönüşüm işletmelerle alakalı birçok faaliyeti de etkilemektedir. Dijitalleşme ile birlikte firmaların kendi aralarında yeni iş birlikleri kurabilmenin, müşterilerine yeni ürün/hizmetler sunabilmelerinin ve müşterileriyle farklı ilişkiler kurabilmelerinin önü açılmıştır. Ayrıca bu durum firmaların var olan stratejilerini gözden geçirmelerine ve yeni fırsat arayışları içerisine girmelerine de sebep olmuştur (Rachinger vd., 2019). Dijital teknolojilerin iş süreçlerinde kullanılmasıyla beraber, kaynak kullanımının optimizasyonu, düşük maliyet, çalışanların üretkenliğinin artması, iş etkinliğinin artması, tedarik zincirlerinin optimizasyonu, artan müşteri memnuniyeti ve bağımlılığı gibi faydalar sağlanabilir (Rachinger vd., 2019).

Alpega Group'tan Mark McArthur, lojistiğin ve tedarik zincirinin dijitalleşmesinin geleceğin bir konusu değil, bugünün bir meselesi olduğunu ifade etmektedir. Teknoloji ve otomasyon sayesinde, dijitalleşmenin verimsizlikleri azaltılabileceği; paylaşılan veri kümelerinin daha iyi kararlar verilmesini sağlayacağı; ticaret ortaklarını tedarik zincirlerine uçtan uca bağlayabileceği ve tüm tedarik zinciri işlevlerinin yürütülmesi sırasında görünürlük sağlayacağı ayrıca ifade edilmektedir.

Bulut tabanlı iş birliğine dayalı platformlar, görünürlük sağladıkları, bilgi paylaşımını teşvik ettikleri ve göndericiler, taşıyıcılar, müşteriler, tedarikçiler ve ortaklar arasında şeffaflık ortamını sağladıkları için, döngüsel bir ekonominin ve dijital tedarik zinciri ekosisteminin oluşturulmasında temel bileşen halini almaktadır. Dijitalleşme uygulamalarının değerine ulaşmak, nesnelere interneti (IoT), ileri analitik, yapay zekâ (AI), blockchain ve diğer gelişmekte olan teknolojiler gibi alanlarda güçlü yetenekler gerektirmektedir (Supply Chain 24/7, 2020).

İngiltere merkezli butik moda perakendecisi *Matches*, işletmesini dijitale geçirek lüks global perakendecisine dönüşerek, *matchesfashion.com* ile tüm satışlarının %95'ini online kanaldan elde etmektedir. Şirket, lüks perakende sektöründe bir ilk olarak, 2016 yılında Londra içinde 90 dakikada adrese teslim seçeneğini sunmaya başlamıştır. Online satış kanalı olan web sitesinde 450 tasarımcının yer aldığı işletmeye göre bu 90 dakikada teslimat, fiziksel bir mağazadaki alışveriş ile neredeyse aynı yakınlıkta görülmektedir. Talep üzerine teslimat hizmeti ve müşterinin sahip olduğu güç açısından, müşteri davranışının değiştirilmesi için çok çalışılmıştır. Tedarik zincirinin optimizasyonu, sevkiyat yolculuğunun optimize edilmesi ve kullanıcı deneyimi için uzun zaman harcayan işletme için tersine lojistik, online bir işletme için çok önemlidir. İşletmenin CEO'su Ulric Jerome'ye göre lojistik, işletmenin omurgasıdır ve bir iş geliştirme fırsatıdır. Çok talepkâr, faal ve ürüne her zaman dokunmak ve hissetmek isteyen müşterilerin kendisine uymayan ya da olmayan ürünleri iade etmek istediklerinde bu işlemin çok kolaylaştırılmış olması, müşteriye daha çok sipariş verdirtmektedir. Şirket, belirli pazarlar için ücretsiz toplama teslim alma noktaları sunmaktadır (Delivered Magazine, 2019).

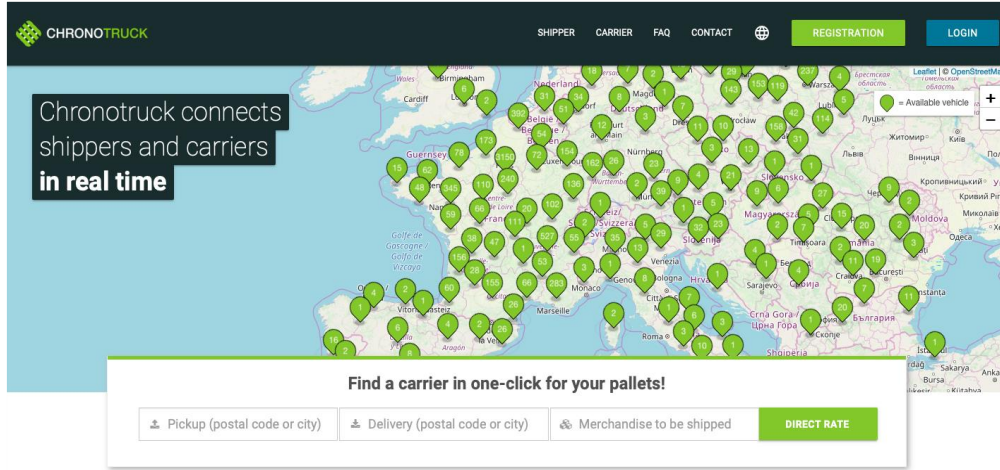
Lojistik sektörüne dijitalleşme sayesinde, bugünden itibaren 2025 yılına kadar lojistik operatörleri için 1,5 trilyon dolar, sektörün dijital dönüşümünü kapsayacak şirketler için 2,4 trilyon dolar ek fayda öngörülmektedir. Dünya Ekonomik Forumu'na göre, önümüzdeki on yıl boyunca lojistik sektörü için dijital dönüşümün merkezinde beş konu olması öne sürülmektedir: Büyük Veri kullanımı; dünyanın her yerine günlük teslimat yapılmasına olanak tanıyan dijital platformların oluşturulması; dijitalleştirilmiş, kendi kendini süren kamyonlar ve insansız hava araçları gibi yeni teslimat yetenekleri; tüketim ve emisyonları azaltan dairesel ekonomik yöntemlerin benimsenmesi; lojistik altyapıların paylaşımı (Morning Future, 2019).

DHL ve otomobil üreticisi Smart'ın, Smart Car sahiplerinin araçlarını paket teslimat için mobil adres olarak kullanabileceği ortak bir pilot çalışmada, Almanya'nın Stuttgart kentindeki akıllı otomobil sürücüleri, 2016 yılında bu teknolojiyi ilk test etti. Hem sürücü hem de DHL parsel kuryesi teslimatı koordine etmek için özel olarak tasarlanmış uygulamalar kullanmaktadır. Araç sahibi, bir çevrimiçi mağazadaki alışverişler için teslimat adreslerini bildirirken uygulama üzerinden tek kullanımlık işlem yetkilendirme numarası oluşturmaktadır. DHL kuryesi, kendi uygulaması aracılığıyla tercih edilen teslimat yeri hakkında bilgilendirilir ve daha sonra alıcının arabasına sınırlı süreli erişim sağlar. Online alışveriş yapan kişinin sipariş verirken girdiği tek kullanımlık yetki numarası, kuryenin aracı sınırlı bir süre içinde bulmasını ve açmasını sağlamaktadır. Kurye arabasının bagajına eriştiğinde, bir parsel teslim edilebilir veya iade için bir gönderi alınabilir. Kurye bagajı kapattığında, yetkilendirme girişi iptal edilir. Uygulaması aracılığıyla gönderilen bir itme bildirim araç sahibine teslim olduğunu bildirmektedir (Digital Supply Chain, 2016).



E-ticaretin dünyada çok hızlı bir biçimde yaygınlaşması ile birlikte müşteriler dünyanın herhangi bir ülkesinden herhangi bir ürünü sipariş edebilmektedir. Legner vd.'ne göre (2017) bir işletmenin dijital dönüşümü gerçekleştirebilmesi için şu 10 temel hususu tamamlaması gereklidir: Dijital liderlik, veri-odaklı çeviklik, müşterinin veya partnerin dahiliyeti, dijital ortam yönetimi, iş modelleri inovasyonu, bilişim teknolojilerinin mimari dönüşümü, süreçlerin dijitalleşmesi ve otomasyonu ve son olarak dijital güvenlik ve uyum. Bu 10 temel hususun lojistik firmaları için de geçerli olduğunu söyleyebiliriz. Gerçekten dijital dönüşümü sağlamış lojistik firmaları veya firmaların departmanları bu 10 temel hususu yerine getirmişlerdir.

Günümüzde lojistik firmaları küresel çaptaki toplam emisyonun %13'lük kısmına sebep olmaktadır. Ayrıca lojistik endüstrisi ciddi verimsizliklerle boğuşmaktadır; örneğin, nakliye araçlarının %50'si bir teslimat yaptıktan sonra geri dönüş yolculuklarında boş olarak tamamlanmaktadır. Bu sektördeki yapılan bir araştırmaya göre, Avrupa'da her dört kamyonun biri olan yüksüz taşımadan seyahat etmektedir. Şekilde 1'de gösterildiği gibi *Chronotruck* platformu ile, bir şirketin geleneksel bir taşıyıcıdan daha düşük bir maliyetle bir ürün göndermek istemesi durumunda ilgili siteden şirketin ihtiyaç duyduğu yakınlıktaki bir rotaya seyahat planlayan bir sürücüyü bulması üzerine kuruludur. Bu dijital sistem sayesinde lojistik maliyetinde paradan tasarruf sağlanmaktadır ve zararlı emisyonlar da azalmaktadır.



Şekil 1. Chronotruck Web Sayfası (www.chronotruck.com)

Lojistik sektöründe dijital dönüşüm, verimliliği artırarak ve enerji tüketimini ve emisyonları azaltarak önemli sosyal ve çevresel faydalar da getirebilmektedir. Bu bakımdan dijital teknolojilerin lojistik sektöründe kullanımının yaygınlaşması önem arz etmektedir. Paris'teki COP21 anlaşması ışığında lojistik sektöründe ilgili tarafların daha çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi ve benimsenmesi konusunda en kısa zamanda anlaşmaları gerekmektedir. ABD merkezli Uber modeli gibi dijital paylaşım platformlarının inşası, 'boş yolculuklardan' kaçınmak için bir çözüm olmaktadır.

Dijitalleşen lojistik faaliyetleri sayesinde bütün tedarik zincirinde gerçek zamanlılık ve tam şeffaflık olabilecek, lojistik merkezinde ve nakliye zincirinde etkinlik, büyük veri analitiği sayesinde yüksek optimizasyon, bulut sistem sayesinde

her yerde her zaman bilgiye ulaşım, merkezi olmayan ve otonom karar verme ile daha iyi otomasyon, karmaşık süreçlerde daha az hata, müşteri memnuniyeti, tedarik sürecinde esneklik gibi rekabet avantajı sağlayacak önemli faktörleri barındırmaktadır.

Tedarik zincirinin dijitalleşme ile şu noktaya ulaşması beklenmektedir. Günümüz müşterileri çok hızlı dönen dünyada çok daha hızlı teslimat istemekte, bu talep ancak ileri düzey tahmin tekniklerinin kullanımı ile mümkün olabilir. Günümüz küresel rekabet ortamı çok daha fazla esneklik istiyor: Bu da değişen talep ve arza hızlı yanıt verebilme, tam zamanında teslimat yapabilme yeteneğinin geliştirilmesi ile mümkündür. Üretim faaliyetlerinin dijitalleşmesi ile üretim yapan makinelerden sürekli geri bildirim almak gerekli, sürekli sevkiyat yapabilecek yeni iş modellerinin geliştirilmesi ile mümkündür. Daha fazla *granüler*, yani günümüz tüketicileri çok daha fazla kişiselleştirilmiş ürünler talep ediyor, bu talep ancak küçük ve hızlı taşıyıcı (*drone* vb.) araçlarla mümkündür. Daha doğru teslimat, günümüz koşulları tedarik zinciri boyunca şeffaflık gerçek-zamanlı bir sistem istemekte, dolayısıyla bu sistem ürünlerin barkod numaralarından, tırların/kamyonların tam olarak nerede olduğuna dair bilgileri içermelidir. Şeffaflık tedarik zincirindeki bütün oyuncuların birbirini görebilmesi, ne yaptığını anlıyor olması ve neye ihtiyaç olduğunu da biliyor olmasıdır. Daha etkin, tedarik zincirinde tam otomatik fiziksel görevler ve planlama ile, örneğin depoda robotların ürünü depodan alma, paketleme ve yüklemede kullanımı (Amazon firmasının deposundaki robotlar gibi) ayrıca otonom kamyonların/tırların başka firmalarla paylaşımli olarak planlanmış şekilde kullanımı network kurgusunun sürekli optimize edilmesine olanak vermektedir (McKinsey, 2016).

Dijital tedarik zinciri veya Tedarik Zinciri 4.0'ın tam olarak uygulanabilmesi için şu 8 anahtar konunun önem taşıdığını vurgulamak gerekir: Entegre planlama ve uygulama, lojistiğin gözle görülebilir olması, Tedarik 4.0, akıllı depolama, etkin boş yer yönetimi, otonom ve B2C lojistik, öngörücü tedarik zinciri analitiği ve dijital tedarik zinciri sağlayıcıları. Dijital tedarik zincirine şu şekilde bir örnek sunulabilir: Firmanın araçları depoya gelirken firma araçların destinasyonlarını görebilir ve araçlara önceden yer ayarlar. Araç yanaşınca sensorlar ne tür bir malın geldiğini algılar ve bütün tedarik zinciri bilgilendirilir. Gelen mallar için yer otomatik olarak ayarlanmış ve akıllı robotlar malları doğru yerlerine yerleştirmeleri için görevlendirilmiştir. Deponun içerisindeki ve yeni gelen/giden malların üzerindeki sensorlar stok durumu otomatik olarak güncellenir. Bu iş için *dronelar* da görev yapabilir. Bu şekilde kurgulanan depo yönetimine ek olarak, maliyeti/zamanı optimum yapabilecek sürücüsüz otonom tır/kamyonlar ile siparişler teslim edilir. Artırılmış gerçeklik sisteminin kullanmak için DHL firması bir gözlük üretti. Çalışanlar gözlüğü takınca hangi ürünün nerede olduğunu görebiliyorlar. Otonom kamyonlar sürücüsüz olacak, uydudan haritayla ilerleyecek, kamyonlar tıpkı trenin vagonları gibi birbirini takip edecek (Strategyand, 2018).

Lojistik yönetiminde özellikle B2B iş modelinde bir işletmeden başka bir işletmeye hammadde sevkiyatı hususu çok önemlidir. Çünkü karşı işletme bütün programını, üretim, satış, dağıtım bu sevkiyata göre planlamıştır. Bu tip lojistik hata kabul etmez (Yu & Wag, 2017). Dolayısıyla lojistikte şu üç teknoloji ön plana çıkıyor: Nesnelerin İnterneti: Bu teknoloji sayesinde lojistik yönetimindeki bütün oyuncular: kamyonlar, işçiler, mallar birbirleri ile iletişim kurabilecek hale getirilebilir. Bu

şekilde veri anlık olarak oyuncular arasında paylaşılır. Bulut sisteminde toplanan bu veriler veri analitiği için kullanılabilir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, hayatımızı kolaylaştıran dijitalleşmenin firmalara özellikle de lojistik sektörüne ve lojistik hizmeti sağlanan işletmelere olan etkileri incelenmiştir. Ayrıca lojistik sistemlerinin firmalar için önemine, dünyadan ve Türkiye’den öne çıkan güncel örneklerle ve gelecek trendleriyle birlikte değinilmiştir. Gelişen yeni teknolojiler ve dijital sistemler göstermektedir ki, işletmelerin rekabet avantajı elde edebilmek için lojistik faaliyetlerinde dijitalleşmeye gitmeleri zorunlu hale gelmiştir.

Müşterinin talep ettiği hız, şeffaflık ve kaliteye ulaşmak ve aynı zamanda lojistik maliyetlerini düşürmek için de firmaların artık dijital sistemlere entegre olmaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra, bilim ve teknolojiye paralel olarak hızla büyüyen küresel ticaret sebebiyle, devletlerin de bazı düzenlemeler yaptığı bilinmektedir. Örneğin devletler kırsal bölgeleri geliştirmek için veya yer sıkıntılarında dolayı fabrikaları kırsal bölgelere kurmaya, karbon salınımını azaltmak için trafikle alakalı yeni kurallar koymaya başladı. Bu gibi hususlar lojistik yönetimini çok daha zorlaştırmaktadır.

Bilimin ve teknolojinin gelişmesinin getirilerinden bir de müşteri istek ve taleplerinin değişmesi ve beklentilerinin son derece artmasıdır. Müşteriler sevkiyatlarda hız, güvenlik ve düşük maliyetler talep etmektedirler. İnternetin yaygınlaşması ile müşteriler farklı sevkiyat alternatiflerine erişebince şiddetli rekabet de kaçınılmaz olduğundan işletmeler dijitalleşmeye daha fazla kaynak ayırmalıdır.

Dijital teknolojilerin kullanımı ile etkinleşen lojistik yönetimi sadece rekabetçi bir avantaj sağlamamakta, aynı zamanda aynı zamanda günümüz küresel iş ortamında tutunabilmeyi de desteklemektedir. Fedex, UPS ve DHL gibi küresel lojistik şirketlerinin bulut sistemleri sayesinde firmalar sistem üzerinden gerekli bilgileri (boş yer durumu, destinasyon vb.) görüp diğer firmalarla paylaşımını lojistik faaliyetlerini yürütüp hem kısıtlı kaynakları ortaklaşa kullanabilirler. Bu sayede havaya salınan sera gazlarını azaltabilirler. Hatta küresel ısınma probleminin çözümüne destek olmak için dijitalleşen lojistik sistemleri yeşil lojistik sistemlerine dönüşebilir. Bu da lojistik faaliyetlerinin dijitalleşmesiyle oluşturulacak yenilikçi iş modelleri ile mümkün olacaktır. Gelecekteki çalışmalar sadece dijitalleşmenin lojistik yönetimine olan etkilerini araştırmaya değil yeşil lojistik yönetimini inceleyerek literatüre katkıda bulunabilirler.

## KAYNAKÇA

Androit Market Research (2018). *Digital Transformation In Transportation And Logistics Market*. 10 Ocak 2020 tarihinde <https://www.adroitmarketresearch.com/researchreport/purchase/973> adresinden alındı.

- Armengaud, E., Sams, C., Von Falck, G., List, G., Kreiner, C., & Riel, A. (2017). Industry 4.0 as digitalization over the entire product lifecycle: Opportunities in the automotive domain. *In European Conference on Software Process Improvement* (s. 334-351). Springer, Cham.
- Baki, B. (2004). *Lojistik Yönetimi ve Lojistik Sektör Analizi*. Trabzon: Lega Kitabevi.
- Bilgiç, E., Türkmenoğlu, M., & Bozoğlu Bati, G. (2019). İş analitiği ve değer zinciri: Detaylı ve sistematik bir literatür taraması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (54), 1-24. DOI: 10.18070/erciyesiibd.510774
- Brennen, J.S. & Kreiss, D. (2016), "Digitalization", in Jensen, K.B., Rothenbuhler, E.W., Pooley, J.D. and Craig, R.T. (Eds), *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*, Wiley-Blackwell, Chichester, pp. 556-566.
- Caylar, P., Naik, K., & Noterdaeme, O. (2016). *Digital in industry: From buzzword to value creation*, 1 Ocak 2020 tarihinde [www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-in-industry-from-buzzword-to-value-creation](http://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-in-industry-from-buzzword-to-value-creation) adresinden alındı.
- DHL and Euromonitor (2018). *Shortening the Last Mile: Winning Logistics Strategies in the Race to the Urban Consumer*. 3 Ocak 2020 tarihinde [www.logistics.dhl/content/dam/dhl/local/global/core/documents/pdf/g0-core-wp-shortening-the-last-mile-en.pdf](http://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/local/global/core/documents/pdf/g0-core-wp-shortening-the-last-mile-en.pdf) adresinden alındı.
- Digital Supply Chain (2016). *Smart Cars to take DHL package deliveries in German pilot*. 7 Ocak 2020 tarihinde <https://www.supplychaindigital.com/scm/smart-cars-take-dhl-package-deliveries-german-pilot> adresinden alındı.
- Gartner Inc. (2020). *Digitalization*. 8 Ocak 2020 tarihinde <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitalization> adresinden alındı.
- Geisberger, E., & Broy, M., (2012). *agendaCPS – Integrierte Forschungsagenda Cyber- Physical Systems*. Berlin, Springer.
- Geissbauer, R., Lübben, E., Schrauf, S., & Pillsbury, S. (2018). *How industry leaders build integrated operations ecosystems to deliver end-to-end customer solutions* (pp. 5-62). PwC Strategy&. 3 Ocak 2020 tarihinde <https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/industry4-0/global-digital-operations-study-digital-champions.pdf> adresinden alındı.
- Gülenç, İ. F., & Karagöz, B. (2008). E-Lojistik ve Türkiye’de e-lojistik uygulamaları. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (15), 73-91.

- K. Sabbagh, R. Friedrich, B. El-Darwiche, M. Singh, S. Genediwalla & R. Katz. (2012). Maximizing the impact of digitization (Strategy&) [Online]. Previously published in the Global Information Technology Report 2012: Living in a Hyperconnected World, pwc, pp. 68-73, 2012. [http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Strategyand\\_Maximizing-the-Impact-of-Digitization.pdf](http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Strategyand_Maximizing-the-Impact-of-Digitization.pdf) adresinden alındı.
- Kane, G., Palmer, D., Phillips, A., Kiron, D., & Buckley, N. (2018). Coming of Age Digitally Learning, Leadership, and Legacy. MIT Sloan Management Review and Deloitte'. Retrieved from <https://sloanreview.mit.edu/projects/coming-of-age-digitally/> adresinden alındı.
- Karcıoğlu, R., & Temelli, F., (2014). Lojistik Faaliyetler Ve Yönetimi: Erzurum'daki Lojistik Kargo Firması Çalışanlarına Yönelik Bir Araştırma. Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(2), 23-42.
- Kewill Inc. (2013). *Logistics in 2020*. 2 Ocak 2020 tarihinde <http://info.kewill.com/rs/kewill/images/Kewill%20Whitepaper%20%20Logistics%20in%202020%20The%20Future%20is%20Closer%20Than%20You%20Think.pdf> adresinden alındı.
- Küçük, O. (2011). *Lojistik İlkeleri ve Yönetimi*. İstanbul: Seçkin Yayıncılık.
- Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhmman, T., Drews, P., ... & Ahlemann, F. (2017). Digitalization: opportunity and challenge for the business and information systems engineering community. *Business & information systems engineering*, 59(4), 301-308.
- Logistics Trend Radar (2013). DHL Customer Solutions & Innovation, 2013
- McKinsey Inc (2016). *Supply Chain 4.0 – the next-generation digital supply chain*. 2 Ocak 2020 tarihinde <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/supply-chain-40--the-next-generation-digital-supply-chain> adresinden alındı.
- MorningFuture, (2019). *The future of logistics is digital*. 4 Ocak 2020 tarihinde <https://www.morningfuture.com/en/article/2019/04/03/digital-transformation-logistics/> 588 adresinden alındı.
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. *International journal of information systems and project management*, 5(1), 63-77.

Pfohl, H. C., Yahsi, B., & Kurnaz, T. (2015). The impact of Industry 4.0 on the Supply Chain. In *Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains: Technologies, Business Models and Risk Management*. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 20 (pp. 31-58). Berlin: epubli GmbH.

Strategy and Consulting (2018). *How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused*. 5 Ocak 2020 tarihinde [www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/digitization-more-efficient.html](http://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/digitization-more-efficient.html) adresinden alındı.

Roland Berger Strategy Consultants (2015). *The digital transformation of industry*, 4 Ocak 2020 tarihinde [www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_digital\\_transformation\\_of\\_industry\\_20150315.pdf](http://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_digital_transformation_of_industry_20150315.pdf) adresinden alındı.

Unruh, G., Kiron, D. (2017), *Digital transformation on purpose*, 3 Ocak 2020 tarihinde MIT Sloan Management Review <https://sloanreview.mit.edu/article/digital-transformation-on-purpose> adresinden alındı.

Yu, Y., Wang, X., Zhong, R., & Huang, G. Q. (2016). E-commerce logistics in supply chain management: Practice perspective. *Procedia Cirp*.

Westerman, G., Calmédjane, C., Bonnet, D., Ferraris, P. & McAfee, A. (2011), “Digital transformation: a road-map for billion-dollar organizations”, MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting, Cambridge, MA and Paris.

World Economic Forum. (2016). *Logistics Industry* (pp. 5-30). 5 Ocak 2010 tarihinde <http://reports.weforum.org/digital-transformation/the-digital-transformation-of-logistics-threat-and-opportunity> adresinden alındı.