

Dijital Dönüşümün Türkiye'deki Lojistik Firmalarının Operasyonel Verimliliği Üzerindeki Etkileri

Çağlar Aktepe¹

Özet

Dijital dönüşümün lojistik sektöründe özellikle verimlilik, çeviklik ve rekabetçilik açısından kritik bir güç haline geldiği kabul gören bir görüş olmaktadır. Gelişmiş dijital teknolojilerin entegrasyonu ile lojistik operasyonların yeniden şekillendiği ve hizmet kalitesinin arttığı görülmektedir. Bu dönüşüm yalnızca teknolojik olarak gerçekleşmemekte, aynı zamanda organizasyon kültürlerinde ve iş modellerinde de değişim ve gelişimlere sebep olmaktadır. Ancak her yenilik sürecinde olduğu gibi dijital dönüşüm süreci de beraberinde zorluklarla gelmektedir. Lojistik gibi rekabetin yoğun ve karmaşık olduğu bir sektörde ise bu zorluklar daha belirgin ve aşılması güç olmaktadır. Bu sebeple dijital dönüşümün firmaların operasyonel verimlilikleri üzerindeki etkilerini, dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan zorlukları ve başarı faktörlerini anlamak başarıya giden yolda hayati öneme sahiptir. Bu amaca yönelik olarak lojistik sektöründe faaliyet gösteren 8 işletmenin katılımcıları ile birebir yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma tasarımı ile analiz edilen bulgular doğrultusunda, dijital dönüşümün operasyonel verimlilik üzerindeki temel kazanımları süreçlerin hızlanması, hata oranlarında azalma ve maliyet düşüşü olarak ortaya çıkmıştır. Dijital dönüşüm sürecindeki temel zorluklar ise kültürel direnç, teknolojik entegrasyon zorlukları ile bütçe sınırlamaları olarak belirtilmiştir. Firmaların bu zorlukların önüne geçmek için uyguladığı stratejiler ise eğitim programlarının düzenlenmesi, etkin değişim yönetimi ve kademeli dijitalleşme süreci olarak ifade edilmiştir. Çalışma, dijital dönüşüm süreçlerinin lojistik sektöründeki çıktılarını ortaya koyması bakımından önem arz etmektedir. Elde edilen bulgular doğrultusunda uygulayıcılara yönelik strateji ve önerilere çalışma sonucunda yer verilmiştir.

1 Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, çağlar.aktepe@deu.edu.tr,
ORCID ID: 0000-0003-4966-7335

1. Giriş

Dijital dönüşüm, “bilgi, bilgi işlem, iletişim ve bağlantı teknolojilerinin kombinasyonları yoluyla, özelliklerinde önemli değişiklikleri tetikleyerek bir varlığı iyileştirmeyi amaçlayan bir süreç” olarak tanımlanmaktadır (Vial, 2019). Başka bir tanımla, dijital teknolojilerin bir işletmenin her alanına nüfuz etmesi, böylece buradaki çalışma biçimlerini ve paydaşlarına değer sunma yöntemlerini temelden değiştiren geniş kapsamlı bir süreçtir (Shalini ve Devi, 2022). Tüm bu süreçte, operasyonların kolaylaştırılması, yüksek müşteri deneyimi elde edilmesi ve yeni iş modelleri oluşturmayı içeren stratejik iş geliştirmelerini mümkün kılmak için dijital teknolojilerin benimsenmesi söz konusudur (Warner ve Wager, 2019; Tang, 2021).

Dijital dönüşüm lojistik sektöründe de büyük etki göstermektedir. Operasyonları yeniden şekillendirmesi, verimliliği arttırırken yüksek rekabet avantajı sağlaması ile itici bir güç olarak görülmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan dijital teknolojilerin ve uygulamaların lojistik sektörüne ve lojistik süreçlerine entegrasyonu günümüzde bir trend olmaktan öteye geçerek dinamik ve karmaşık bir ortamda başarıyı hedefleyen organizasyonlar için bir gereklilik haline gelmiştir. Lojistikte dijital dönüşümü mümkün kılan ise büyük veri, nesnelere interneti, robotik süreç optimizasyonu, blok zincir ve yapay zeka gibi ileri teknolojilerin iş süreçlerine entegrasyonu olmaktadır. Böylece gerçek zamanlı veri alışverişi, gelişmiş karar alma süreçleri ve artan operasyonel verimlilik ile lojistik süreçlerin gelişimi sağlanmaktadır (Barkyn vd., 2021). Daha etkin yönetilen, verilere dayalı içgörülerden yararlanan lojistik akışları ile kaynak tahsisi optimize edilerek müşterilere sunulan hizmet kalitesi artmaktadır. Her daim rekabet avantajını korumanın büyük öneme sahip olduğu küreselleşmiş ekonomilerinde bu özelliklere sahip olmak günümüzde ayrıca kritik bir konudur.

Lojistik sektöründeki dijital dönüşüm yalnızca operasyonel alandaki gelişmelerle sınırlı kalmamaktadır. Bu süreç iş modellerindeki stratejik değişim ve dönüşümleri de kapsamaktadır. Özellikle dijital pazar yerlerinin ve dijital platformların kurularak ön plana çıkmaya başlaması ile rekabet edilen ortamda değişiklikler yaşanmaya başlamıştır. Dijitalleşmeden yararlanan yenilikçi ve ilerici aktörlerin ortaya çıkması, geleneksel yöntemlerle hareket eden lojistik servis sağlayıcıları ve organizasyonlar için bir tehdit haline gelmiştir. Bu durum, yerleşik oyuncuların iş yapma biçimlerini yeniden değerlendirmelerine, yenilik ve yeniliklere adaptasyon için proaktif yaklaşım biçimleri geliştirmelerine sebep olmuştur (Steffen, 2022).

Lojistikte dijital dönüşüm aynı zamanda sürdürülebilirlik açısından da önem arz etmekte ve bu alandaki düşünce ve uygulamalara olumlu katkı

sağlamaktadır. Dijital teknolojilerin entegrasyonu ile organizasyonlar tedarik zincirlerini optimize ederek atıkları ve karbon ayak izlerini olabildiğince az düzeye indirme fırsatı yakalarlar. Bu şekilde artan çevresel performans organizasyonların paydaşlarını da etkileyerek sürdürülebilirlik çabalarının daha geniş çevrelerce benimsenmesini kolaylaştırır (Xie ve Wang, 2022).

Sahip olduğu tüm faydaların yanında dijital dönüşümü gerçekleştirmek özellikle rekabetin ve dinamizmin yoğun olduğu lojistik sektöründe ciddi engellerle karşılaşmayı da beraberinde getirmektedir. Bu dönüşüm süreci çeşitli engeller ve zorluklar sunan çok yönlü bir süreç olduğundan, dijital ortamda başarılı olmak isteyen firmaların teknolojik entegrasyon, değişim yönetimi, finansal planlama gibi kapsamlı stratejiler geliştirmesi büyük önem arz etmektedir.

Yukarıda ifade edilenler doğrultusunda bu çalışmanın amacı, dijital dönüşüm uygulamalarının Türkiye'deki lojistik firmalarının operasyonel verimlilikleri üzerindeki etkisini ortaya çıkarmaktır. Bununla birlikte dijital dönüşümün faydaları ve uygulanmasını engelleyen temel faktörleri belirlemek, lojistik sektörünün bu alan özelinde geleceğe yönelik bakış açısını anlayabilmek de çalışmanın hedefleri arasında yer almaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın cevap aradığı temel araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

1: Dijital dönüşümün lojistik firmalarının operasyonel verimlilikleri üzerinde nasıl bir etkisi bulunmaktadır?

2: Lojistik sektöründe dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan zorluklar ve bu zorluklarla başa çıkma stratejileri nelerdir?

Bu araştırma sorularına, lojistik firmalarının ilgili çalışanları ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler kapsamında cevaplar aranmıştır. Nitel araştırma tasarımı ile ortaya çıkarılan bulgular lojistik sektörüne yönelik literatür referans alınarak analiz edilmiştir. Çalışmanın bundan sonraki yapısı ise şu şekildedir: Bölüm 2 teorik çerçeve ve literatürü ortaya koyarken Bölüm 3'te çalışmanın metodolojisi açıklanmıştır. Bölüm 4'te bulgular ve tartışma yer alırken son olarak Bölüm 5'te sonuçlar tartışılarak özellikle yönetimsel çıkarımlar ifade edilmektedir.

2. Literatür

İşletmeler açısından dijital dönüşüm, organizasyonların dijital teknolojilerden verimli bir şekilde yararlanabilmek amacıyla geçirdikleri, operasyonlarında, süreçlerinde, iş modellerinde ve kültürlerinde yaşanan köklü değişiklikleri ifade etmektedir. Bu süreçte yaşanan dönüşüm yalnızca yeni teknolojilerin benimsenmesi ile ilgili değildir. Dönüşüm sürecinin

başarılı sayılabilmesi için dijital yeteneklerin işletmenin tüm yönleri ile bütünleşebilmesi gerekliliği söz konusudur.

Dijital dönüşümün önemli kılan ve itici güç olarak ifade edilebilecek hususlar alanyazında gerçekleştirilen çalışmalarla ortaya koyulmuştur. Hrustek vd. (2019), müşteri ihtiyaçları teknolojik gelişmeler ve kurumsal stratejik hedeflerin bu itici güçler arasında yer aldığını vurgulamaktadırlar. Ayrıca iletişim süreçlerinin iyileştirilmesi, maliyet azaltma ve verimlilik artışı hedefleri (Petrescu vd., 2023); işyeri vizyonu, rekabet, piyasa koşulları (Yıldırım, 2020); insan faktörünün üretimden çekilmesi (Akmeşe ve Güven, 2023) gibi faktörler de bu itici güçler arasında yer almaktadır. Dolayısı ile günümüzde işletmeler için dijital dönüşümün iç ve dış birçok faktörden etkilendiği görülmekte ve bu dönüşüm sürecinin doğal olarak bir gereklilik halini aldığı görülmektedir. Ancak her yenilik ve dönüşüm sürecinde olduğu gibi, işletmeler açısından dijital dönüşüm birtakım zorlukları ve engelleri de ön plana çıkarmaktadır. Başarılı bir dönüşüm ve entegrasyon gerçekleştirmeyi hedefleyen organizasyonların, karşılaşılabilecekleri olası engelleri önceden tanımlayıp önlem alması büyük önem arz etmektedir. Akademik alanyazına bakıldığında bu engellerin genel olarak üç ana kategori altında toplandığı görülmektedir: teknolojik, organizasyonel ve pazarla ilgili engeller.

İleri teknolojilerin mevcut sistemlere entegre edilmesi karşılaşılan başlıca engellerden olmaktadır. Birçok lojistik firması, modern dijital çözümlerle uyumlu olmayan geleneksel sistemlere güvenmeyi tercih ettiğinden yenilikçi çözümlerin uygulanması ve adaptasyonu zorlaşmaktadır. Ayrıca yeni teknolojilerin karmaşıklığı, altyapı ve eğitim için ciddi yatırımlar gerektirdiğinden organizasyonlar için engel teşkil etmektedir (Yang, 2023). İş gücündeki dijital beceri ve yetkinlik eksikliği (Costa vd., 2023) de organizasyonların dijital dönüşümü gerçekleştirmesini zorlaştıracaktır. Bir diğer engel konusu ise değişime karşı gösterilen direnç ile ilgili olmaktadır. Özellikle çalışanlar tarafından bakıldığında işten çıkarılması korkusu, isteksizlik, yeni sistemleri anlayamama ve kullanmak için yeni beceriler geliştirememesi gibi etmenler ön plana çıkmaktadır (Cichosz vd., 2020). Ayrıca atalet ve değişime direnç (Vial, 2019) bir diğer önemli engel olarak ifade edilmektedir. Geleneksel bakış açısıyla hareket eden organizasyonlar doğal olarak değişime direnecek, hem yönetim kademesi hem de çalışanların inançlarında değişim zorlu olacaktır. Sektörde yerleşik bulunan firmalar daha hızlı, daha şeffaf ve uygun maliyetli hizmet talep eden müşterilerden değişen beklentilerine yanıt vermek durumundadırlar. Lojistik sektöründeki yoğun rekabet ortamı, günümüzde sunulan hizmet tekliflerinin yenilenmesini gerektirdiğinden dijital dönüşüm sürecindeki bu durum hem engel hem de fırsat olarak firmaların karşısına çıkmaktadır.

Türkiye'deki lojistik firmalarının dijital dönüşüm sürecinde karşılaştığı zorluklar da akademik alanyazında benzer başlıklar altında toplanmaktadır. Durgut vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışmada finansal engellerin Türkiye'deki firmalar için en belirgin engel olduğu ortaya çıkarılmıştır. Teknolojik engeller kapsamında ise entegrasyon sürecinin zorluğu ve yeni sistemlere geçişte veri doğruluğu endişesi ön plana çıkmaktadır. Diğer engeller ise geleneksel yönetim tarzına olan bağımlılık, dijital sistemlere yönelik eğitim eksikliği, müşterilerin alışkanlıkları olarak ifade edilmiştir. Klein ve Biber (2022) tarafından yapılan çalışmada da finansal kaynakların yetersizliği, vizyon eksikliği ve süreçlere yönelik bilgi eksikliği temel engeller olarak ön plana çıkmaktadır. Bunların önüne geçmek için ise etkili bir şekilde uygulanan değişim yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi, üst yönetimin desteğinin sağlanması önem arz etmektedir (Odinho vd., 2023). Ayrıca dijital altyapıya yatırım yapılması, yenilik kültürünün geliştirilmesi, çalışanlar için dijital yetkinlik gelişim stratejilerinin belirlenmesi gibi önleyici stratejilerin uygulamaya koyulması fayda sağlayacaktır.

Lojistik sektöründe aktörler dijital teknolojileri daha fazla benimsedikçe, operasyonel süreçlerin etkinliğine yönelik çıktılar yeniden şekillenmekte, operasyonel performansın çeşitli boyutlarında gelişmiş performans ölçütleri ortaya çıkmaktadır. Nesnelerin interneti (Internet of Things – IoT), büyük veri analitiği ve otomasyon araçlarının verimli kullanımı ile lojistik firmalarının operasyonel verimliliklerin iyileşmeler görülmektedir. Örneğin IoT cihazları sayesinde sevkiyatların gerçek zamanlı takibi kolaylaşarak sürecin optimizasyonu sağlanmaktadır. Böylece teslimat sürelerinde yaşanan kısaltmalar operasyonel maliyetleri de düşürmektedir (Zhang, 2023). Büyük veri analitiğinden yararlanılması, talep tahmininin doğruluk oranını artırarak daha verimli envanter yönetimi ve kaynak optimizasyonunu sağlar (Taufani, 2023). Burada gerçekleştirilen optimizasyon yalnızca operasyonel verimliliği artırmakla kalmaz aynı zamanda israfı azaltarak sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda da bulunur (Nikiforov vd., 2023).

Dijital dönüşüm sayesinde müşteri beklenti ve taleplerinin sürekli değiştiği günümüz rekabet koşullarında firmaların çeviklik kazanması da mümkün olmaktadır. Gerçek zamanlı verilere erişim sağlayan organizasyonlar yanıt verebilirliklerini artırarak değişen pazar şartlarına ve müşteri taleplerine uyum yeteneklerini geliştirebilmekte, böylece müşteri memnuniyetini ve sadakatini artırabilmektedirler (Zhou vd., 2023). Pazardaki eğilimlerin daha hızlı ve daha doğru bir şekilde belirlenebilmesi, tedarik zinciri aksaklıklarına daha hızlı yanıt verilebilmesi de yine bu kapsamdaki çıktılar olmaktadır (Hamdi ve Abouabdellah, 2022).

Lojistik işletmeleri açısından dijital dönüşüm ile elde edilen bir diğer çıktı ise şeffaflığın sağlanması olmaktadır. Dijital dönüşüm tedarik zinciri boyunca görünürlüğü artırarak, tarafların envanter seviyeleri, tedarikçi performansı gibi operasyonel bilgiler hakkında içgörüler elde etmesini sağlamaktadır (Yang, 2023). Gelişmiş görünürlük aynı zamanda tedarik zinciri aktörleri arasında iş birliğini teşvik etmekte, süreçlerin optimizasyonu için gerekli olan koordinasyon ve etkin iletişim süreçlerini desteklemektedir (Cichosz vd., 2020). Dijital dönüşüm, operasyonel maliyetlerin azaltılmasına da katkı sağlamaktadır. Rutin görev ve süreçler otomatikleşerek operasyonel maliyetler azaltmakta ve hata riski de en aza inmektedir (Fedorko vd., 2023). Envanter yönetiminin optimizasyonu ile elde tutma maliyetleri azalmakta, kaynakların daha verimli kullanımı ile firmaların yatırım getirileri arttırılabilmektedir (Kozlov vd., 2021). Zaychenko vd. (2021) nesnelere interneti (IoT) teknolojisi kullanımının lojistik süreçlerde uygulanmasına yönelik yaptıkları çalışmada IoT ile şirketlerin maliyetlerini en aza indirerek karlılıklarını arttırdıklarını ancak uygulamaya geçmenin yüksek maliyetler, veri güvenliği ve gizliliği endişeleri, uyulanabilirlik ve uyumluluk sorunları nedeniyle ciddi zorluklarla karşılaştığını ortaya koymuşlardır.

Cichosz vd. (2020) lojistik hizmet sağlayıcılarının dijital dönüşüm sürecine yönelik geniş kapsamlı araştırma sonucunda beş temel zorluk ve sekiz başarı faktörü ortaya koymuşlardır. Lojistik hizmet sağlayıcılarının önündeki en büyük engeller lojistik ağlarının karmaşıklığı ve kaynak yetersizliği olurken temel başarı faktörleri ise dijital dönüşüm vizyonuna sahip bir liderin varlığı ile destekleyici bir kurum kültürü yaratılması olarak ifade edilmiştir. Kern (2021) lojistik sektörünün dijital dönüşümüne yönelik yaptığı çalışmada deniz ve hava limanları için dijital dönüşümün lojistiğin diğer alanlarına göre çok daha yavaş bir şekilde gerçekleştiğini ifade ederlerken buradaki temel engellerin yüksek yatırım maliyetleri, operasyonel zorluklar ve geleneksel bakış açısı olduğu ortaya koymuştur. Depolama alanında ve karayolu taşımacılığında ise Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanım oranlarının yaklaşık %40 seviyesine çıktığı ifade edilmiştir. Lojistik hizmetleri açısından bakıldığında ise yine yeterli düzeyde dijitalleşmenin olmadığı ve sektör oyuncularının yeterince yapmadıkları ön plana çıkmaktadır. Sonuç olarak ise, sektördeki geleneksel aktörlerin dijital dönüşüm sürecindeki durumları düşük ila orta düzey olarak belirtilmiştir.

3. Metodoloji

Çalışmada keşfedici, nitel araştırma tasarımı kullanılmıştır. Nitel araştırma, insanların olay ve olgulara yükledikleri anlamları ve bu olay ve olguları ne şekilde nitelendiklerini ortaya çıkarmayı ve anlamayı amaçlayan

bilgi üretme sürecidir (Strauss ve Corbin, 1990; Dey, 1993). Bu süreçte, araştırmaya konu olan durum hakkında ve çalışmanın hedefine yönelik olarak derinlemesine bilgi elde edebilmek amacıyla (Maxwell, 1996) “amaçlı örneklem” modeli tercih edilmiştir. Tablo 1, görüşme yapılan katılımcıların ve firmalarının özellikleri hakkında bilgi vermektedir.

Çalışmanın veri toplama sürecinde, literatüre bağlı olarak oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. 8 firma katılımcısı ile Ağustos-Eylül 2024'te yüz yüze veya çevrim içi toplantı platformu olan Zoom kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Her bir görüşme ortalama 40 dakika sürmüştür, tüm görüşmeler katılımcıların izinleri alınarak kayıt altına alınmış ve daha sonra analiz süreci için yazıya dökülmüştür. Elde edilen nitel veriler için tematik analiz kapsamında kodlama yapılmıştır. Kodlama süreci, metin haline getirilen verinin anlam bütünlüğünün korunduğu parçalara ayrılmasıdır (Miles ve Huberman, 2016). Burada önemli olan, parçalara ayrılan kodların birbiriyle ne şekilde ilişkide olduğunun ortaya çıkarılması ve ifade edilmesidir (Creswell, 2013). Kodlama süreci şu şekilde gerçekleştirilmiştir: birinci dereceden kodlar ve geçici kategorilerin belirlenmesi, birinci dereceden kodların bir araya getirilerek kategorilerin oluşturulması, kategorilerin bir araya getirilmesi ile temaların ortaya çıkarılması. Kodlama, kategori ve tema oluşturma süreçlerinde NVivo (QSR International) yazılımından faydalanılmıştır.

Tablo 1. Katılımcı Özellikleri

Firma No	Firmanın İş Kolu	Görüşme Yapılan Kişinin Rolü	Görüşme Yapılan Kişinin Toplam Sektör Tecrübesi ve Dijital Dönüşüm Sürecindeki Tecrübesi
F1	Karayolu, havayolu ve denizyolu taşımacılığı. Dijital lojistik yazılım sağlayıcısı.	Kıdemli operasyon uzmanı	15 yıl 5 yıl
F2	Karayolu ve denizyolu taşımacılığı.	İthalat operasyon sorumlusu	10 yıl 7 yıl
F3	Havayolu, karayolu, denizyolu taşımacılığı ve gümrükleme.	Satış müdürü	11 yıl 9 yıl
F4	Karayolu taşımacılığı, depolama ve dağıtım hizmetleri. Tedarik zinciri yönetimi ve entegre lojistik çözümleri	Yönetim müdürü	9 yıl 5 yıl
F5	Yerel dağıtım ağına odaklı lojistik operasyonları. Depolama ve kargo hizmetleri.	Operasyon müdürü	6 yıl 6 yıl
F6	Karayolu, denizyolu, havayolu ve demiryolu taşımacılığı, depolama ve dağıtım, tedarik zinciri yönetimi, gümrükleme ve 3PL hizmetleri.	Operasyon departman sorumlusu	19 yıl 11 yıl
F7	Karayolu taşımacılığı, depolama, dağıtım ve tedarik zinciri yönetimi hizmetleri.	Operasyon müdürü	12 yıl 7 yıl
F8	Yerel dağıtım, depolama hizmetleri ve küçük çaplı taşımacılık çözümleri	Firma sahibi	10 yıl 6 yıl

Katılımcı firmaların faaliyet alanlarına bakıldığında küçük, orta ve büyük ölçekli firmalardan oluştuğu görülmektedir. Firmaları adına görüşme yapılan katılımcılar, firmalarının dijital dönüşüm süreçlerine hakim, sektör tecrübesi olan ve çoğunlukla yönetici kademelerinde yer almaktadır. Firmalar, ana hizmet kolları bakımından lojistik sektörü oyuncularındır. Alt hizmet kolları açısından bakıldığında faaliyet gösterdikleri iş kollarının ve lojistik hizmet sunumlarının çeşitlendirilmiş olduğu görülmektedir. Böylece örneklemin hem homojen hem de heterojen karakteristik gösterdiği söylenebilir.

4. Bulgular

Bu bölümde analiz sonucu elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

4.1. Dijital Dönüşüm Uygulamaları ve Teknolojileri

Dijital dönüşüm uygulamaları ve teknolojileri, lojistik firmalarının operasyonlarını daha verimli, esnek ve müşteri odaklı hale getirmek için özellikle günümüzde kritik öneme sahip olmaktadır. Görüşme verilerinden elde edilen bulgular, bu uygulama ve teknolojilerin çeşitli operasyonel süreçlere entegre edilmesi ile verimlilik artışı, maliyet düşüşü, süreç optimizasyonu ve müşteri memnuniyetinde iyileşme sağlandığını ortaya koymuştur.

Bu kategori, görüşme kapsamındaki firmaların dijital dönüşüm sürecinde kullandıkları ana teknolojileri, bunları operasyonel süreçlerine nasıl entegre ettiklerini ve bu entegrasyonun operasyonel verimlilik, müşteri memnuniyeti, süreç optimizasyonu gibi çeşitli iş alanlarına nasıl katkı sağladığını kapsamaktadır. Görüşmelerde ön plana çıkan dijital dönüşüm teknolojileri arasında ERP (Kurumsal Kaynak Planlama) sistemleri, CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi) yazılımları, Yapay Zeka (AI), Nesnelerin İnterneti (IoT), Blockchain, Veri Analitiği ve Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) yer almaktadır. Görüşme verilerine dayanarak bu teknolojilere yönelik bakış açısı ve kullanım durumları aşağıda ifade edilmektedir.

4.1.1. ERP (Kurumsal Kaynak Planlama) Sistemleri

ERP sistemleri, envanter yönetimi, sipariş işleme, tedarik zinciri yönetimi ve finansal işlemler gibi lojistik operasyonların dijitalleştirilmesine olanak tanımaktadır. Böylece süreçlerin bütünleşmiş bir yapıda yönetilmesi sağlanırken veri akışını da optimize eder. ERP sistemlerinin entegrasyonu, manuel veri girişini ve işlem hatalarını azaltarak operasyonel süreçlerin verimliliğini önemli ölçüde artırır. Özellikle envanter yönetimde sağlanan şeffaflık ve hız, müşteri memnuniyetinde de artışa yol açmaktadır. Widyandingdyah ve Ezra (2020)'nin çalışmasına göre ERP sistemlerini kullanan firmalar kullanmayanlara oranla daha düşük seviyede iç kontrol zayıflığı bildirmişlerdir. ERP sistemleri, lojistik firmaları için iç kontrol etkinliğini artırma kabiliyeti sağladığından finansal raporlama ve envanter yönetimindeki hata riskini azaltmaktadır.

Bir orta ölçekli firma yöneticisi, kullandıkları ERP sisteminin faydalarını şu şekilde ifade etmiştir: *“ERP sistemlerimizi kullanarak envanter ve sipariş yönetim süreçlerimizi otomatikleştiriyoruz. Bu sayede süreçlerimizi daha*

hızlı gerçekleştiriyoruz. Hata oranlarımızda fark edilir derece düşüş sağladık diyebilirim.” (Görüşme 2)

4.1.2. CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi) Sistemleri

CRM sistemleri, müşteri veri yönetimi, geri bildirimlerin takibi ve müşteri etkileşimlerini optimize etme süreçlerinde kullanılmaktadır. Lojistik sektöründe de, müşteri taleplerine hızlı ve etkili yanıt vermek, yüksek müşteri memnuniyeti elde etmek ve müşteri sadakatini sağlamak amaçları doğrultusunda CRM sistemleri kritik rol oynamaktadır. Hajduk ve Poliak (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, taşımacılık firmalarının günümüz modern teknolojileri ile CRM çözümlerini kullanmasıyla birlikte müşterileri ile daha uzun vadeli ve sağlıklı ilişkiler kurulmasını sağladıkları belirtilmiştir. Burada ön plana çıkan husus, müşteri etkileşimlerinin ve geri bildirimlerin etkin bir şekilde yönetilerek belirli müşterilerin belirli ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarlama ve uyumlama yeteneği sağlıklı oluşudur. Böylece her bir müşteri veya müşteri segmenti için çeşitlendirilmiş hizmet sunumu ile memnuniyet ve sadakat artışı gerçekleştirilebilir.

Bir küçük ölçekli firma temsilcisi CRM kullanımıyla ilgili olarak şunları belirtmiştir: *“CRM sistemimiz sayesinde müşteri geri bildirimlerini daha hızlı toplayabiliyor ve analiz edebiliyoruz. Bu da bizim müşteri taleplerine daha hızlı yanıt vermemizi sağladı. Müşterilerimizden aldığımız geri bildirimlerden memnuniyet düzeylerini artırdığımızı da görüyoruz.” (Görüşme 4)*

4.1.3. Yapay Zeka (AI) ve Makine Öğrenimi (ML)

Yapay zeka ve makine öğrenimi çözümleri, lojistik süreçlerde talep tahmini, rota optimizasyonu, müşteri hizmetleri otomasyonu ve karar destek sistemleri gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Yapay zeka, büyük veri analitiği ve öngörü yetenekleri sayesinde lojistik operasyonlarını daha esnek hale getirme imkanı sunmaktadır. Yapay zeka ve makine öğrenimi çözümleri, lojistik firmalarının proaktif ve veri odaklı kararlar almasını sağlarken talep tahminlerindeki doğruluk artışı, stok yönetimi ve tedarik zinciri boyunca maliyet optimizasyonuna da katkıda bulunmaktadır. Zhu vd. (2022) yapay zeka teknolojisinin lojistik sistemler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, yapay zeka teknolojisinin özellikle karar verme süreçlerinin iyileştirdiği ve lojistik operasyonlarının optimizasyonunda güçlü etki gösterdiği ifade edilmiştir. Yapay zeka sayesinde büyük miktarda verinin kolayca analiz edilebilmesi ve yüksek doğruluk oranı ile gerçekleştirilen talep tahminleri ile envanter yönetimi de kolaylaşmış, aynı zamanda süreçlerin görünürlüğü artırılmıştır.

Büyük ölçekli bir firmanın CIO'su, yapay zeka teknolojilerinin etkisini şu şekilde dile getirmiştir: *“Yapay zeka destekli sistemlerimiz sayesinde talep tahminlerimizi daha doğru yapmaya başladık. Aynı zamanda rota planlamasında da kullanıyoruz. İleride daha da artacağını ön görmekte birlikte, %20'lere varan maliyet avantajını şimdiden yakaladık.”* (Görüşme 6)

4.1.4. Nesnelerin İnterneti (IoT) Çözümleri

Nesnelerin interneti teknolojisinden, lojistik operasyonlarda özellikle araç takibi, envanter izleme, sıcaklık ve nem kontrolü gibi alanlarda faydalanılmaktadır. IoT cihazları ile operasyonel süreçlerin gerçek zamanlı takibi sağlanırken aynı zamanda süreç iyileştirmelerine yönelik veri elde edilmektedir. Böylece dağıtım sürelerini kısaltmakta ve operasyonel esneklik artmaktadır. Sun vd. (2023) de çalışmalarında IoT teknolojisinden faydalanılması ile lojistik firmalarının sevkiyatlarını gerçek zamanlı izlenmesinin mümkün kılındığını ifade etmişlerdir. Böylece sürece yönelik şeffaflık artmış ve gecikmeler de azalmıştır.

Bir orta ölçekli firma yöneticisi, IoT teknolojisinin faydalarını şöyle ifade etmiştir: *“IoT cihazlarımız sayesinde araçlarımızın ve depolarımızın izlenebilirliği arttı. Bu yalnızca bizim için değil diğer paydaşlarımız için de önemli olduğundan IoT teknolojilerinden faydalanmaya özellikle önem gösteriyoruz. Dağıtım süreçlerinde verimliliğimiz arttı, müşterilerimizle ilişkilerimiz gelişti, doğru iletişim için harcadığımız zaman azaldı çünkü artık her şey daha açık ve net bir şekilde ortada duruyor...”* (Görüşme 5)

4.1.5. Blockchain Teknolojisi

Blockchain teknolojisi, günümüzde lojistik firmalar tarafından veri güvenliği, tedarik zinciri şeffaflığının artırılması ve ödeme sistemlerinin daha güvenli hale getirilmesi gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Özellikle uluslararası lojistik operasyonlarında, veri güvenliği ve izlenebilirliği artırmak için blockchain teknolojisi tercih edilmeye başlanmıştır. Böylece lojistik süreçlerde güvenilirlik ve müşteri memnuniyetini artırılırken operasyonların kesintisiz ve yüksek verimlilikle gerçekleşmesi mümkün olabilmektedir. Tijan vd. (2019) de benzer şekilde blockchain teknolojisinin tedarik zincirlerinde şeffaflığı ve izlenebilirliği artıran rolünü ortaya koydukları çalışmalarında sipariş gecikmelerinin ve hataların azalarak verimlilik artışı yaşandığını belirtmişlerdir.

Büyük ölçekli bir firma temsilcisi blockchain teknolojisi hakkında şunları dile getirmiştir: *“Blockchain teknolojisini bütün süreçlerde olmasa da belirli alanlarda kullanmaya başladık. Tedarik zinciri boyunca veri güvenliğimizi*

artırıyoruz. Aynı zamanda süreçlerdeki şeffaflık sayesinde müşteri güvenini de güçlendirdiğimizi düşünüyoruz.” (Görüşme 7)

4.1.6. Veri Analitiği

Veri analitiği, lojistik operasyonlarda talep tahmini, performans analizi, müşteri davranışı analizi ve tedarik zinciri yönetimi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Büyük veri analitiği araçları sayesinde lojistik firmaları veri odaklı kararlar alabildiğinden süreçlerin daha iyi anlaşılması ve stratejik kararların daha etkili alınması mümkün olur. Aynı zamanda performans izleme ve iyileştirme faaliyetleri ile süreç verimliliğini artırır. Zhang (2023) çalışmasında büyük veri analitiği sayesinde firmalarında talebi daha doğru tahmin ettiklerini, rota optimizasyonu ve envanter yönetim süreçlerini geliştirdiklerini, en nihayetinde ise yoğun rekabetin olduğu pazarlarda hizmet seviyelerini koruduklarını ifade etmiştir.

Bir firma yöneticisi, veri analitiği ile ilgili şu ifadeleri kullanmıştır: *“Veri analitiği araçlarımızı kullanarak tedarik zinciri boyunca performansımızı daha somut bir şekilde izleyebiliyoruz. Bu da bize daha doğru zamanlarda, daha kritik anlarda dokunuşlar ve iyileştirmeler yapabilme imkanı sağladı. Bu sayede birçok açıdan süreçlerimizde verimlilik artışı gördük.”* (Görüşme 3)

4.1.7. Robotik Süreç Otomasyonu (RPA)

RPA, lojistik operasyonlarda rutin ve tekrarlayan işlerin otomasyonunda kullanılmaktadır. Robotik süreç otomasyonu sayesinde veri girişi, fatura işleme ve müşteri hizmetleri gibi kritik alanlarda insan hatasını azaltarak süreç hızını artırmaktadır. Lam ve Tang (2023), soğuk zincir yönetimine yönelik yaptıkları çalışmalarında rutin görevlerin otomasyonu ile çalışanların doğrudan temasının en aza indirilerek hata oranlarının azaldığını ve operasyonel verimliliğin arttığını ortaya koymuşlardır. Bu aynı zamanda çalışanlar üzerindeki tekrar eden yük görevlerinin azalarak onların daha stratejik alanlara yönelmesine olanak sağlamaktadır.

Bir katılımcı, RPA kullanımının faydalarını şöyle özetlemiştir: *“Otomasyon teknolojilerini kullanarak özellikle faturalama ve sipariş süreçlerimizde gerçekten yüksek oranlarda hızlanma sağladık ve bunun farklı alanlara yansıyan olumlu çıktılarını da hızlı bir şekilde gördük. Diğer faydalarının yanında özellikle belirtmek istediğim ise iş gücü maliyetlerimizi düşürmesi oldu.”* (Görüşme 8)

4.2. Operasyonel Verimlilik Üzerindeki Etkiler

Dijital dönüşüm teknolojilerinin operasyonel süreçlere entegrasyonu, lojistik firmalarının iş süreçlerini daha verimli, esnek ve maliyet etkin hale

getirmeleri için kritik öneme sahip olmaktadır. Bu teknolojiler, süreçlerin hızlanması, hata oranlarında azalma ve maliyet düşüşü gibi operasyonel verimlilik metriklerini doğrudan etkileme gücüne sahip olmaktadır. Görüşme verilerinden elde edilen bulgular, dijital dönüşümün operasyonel verimliliği nasıl artırdığını ve bu artışın lojistik firmalarının rekabet avantajlarını nasıl güçlendirdiğini göstermektedir.

4.2.1. Süreç Hızlanması

Süreç hızlanması, dijital dönüşüm teknolojilerinin manuel süreçlerin yerini otomatik süreçlere bırakmasıyla elde edilen zamansal kazançları ifade etmektedir. Lojistik firmalarında ERP ve RPA gibi teknolojiler, manuel iş yükünü azaltmakta; sipariş işleme, envanter yönetimi ve tedarik zinciri operasyonlarını hızlandırarak süreçlerde harcanan süreleri önemli ölçüde azaltmaktadır. Özellikle sipariş işleme ve envanter yönetimi gibi zamanın kritik olduğu süreçlerde sağlanan hızlanma, müşteri memnuniyetini de olumlu etkilemektedir. En nihayetinde ise süreçlerin hızlanması, lojistik firmalarının rekabet avantajını güçlendiren önemli bir faktör olarak ön plana çıkmaktadır. Xyugan ve Lysochenko (2023) geleneksel tedarik zincirlerinin genellikle eski tahminlere dayandığını ifade etmektedir. Günümüzde böylesi bir durum ise verimsizliğe yol açmakta, modern teknolojileri benimseyen şirketlerle rekabet edebilme şansını düşürmektedir. Hem kendi süreçlerini hem de tedarik zincirlerini modernleştiren ve dijitalleştiren firmaların pazardaki değişikliklere ve müşteri taleplerine yönelik daha hızlı hareket edebilme kabiliyeti kazanması günümüzde olmazsa olmaz becerilerin başında gelmektedir.

Bir büyük ölçekli firma yöneticisi süreç hızlanmasını şu şekilde ifade etmiştir: *“ERP ve otomasyon sistemlerinin süreçlerimize entegrasyonu ile sipariş işleme süremiz neredeyse yarı yarıya kısaldı. Bu sayede hem kendi süreçlerimizi daha etkin koordine edebiliyoruz hem de müşteri taleplerine çok daha hızlı yanıt verebiliyoruz. Tedarik zinciri ortaklarımız da bizim gelişmelerimizden memnun oluyor, yani burada ortak hareket etmek ve birlikte gelişmek, birlikte hızlanmak da önemli.”* (Görüşme 3)

4.2.2. Hata Oranında Azalma

Hata oranında azalma, dijital teknolojilerin manuel veri girişleri ve süreçlerdeki insan hatalarını azaltmasıyla elde edilen iyileştirmeleri kapsamaktadır. CRM ve ERP sistemleri, yapay zeka ve veri analitiği çözümleri, hataların otomatik olarak ve anında tespit edilmesini mümkün kılarak hızlı bir şekilde düzeltilmesi için kullanılmaktadır. Dijital dönüşüm çözümleri, süreçlerdeki manuel müdahaleyi azaltarak hataları en aza indirmektedir.

Özellikle müşteri veri yönetimi ve envanter takibi gibi süreçlerde hataların azalması, yalnızca operasyonel verimliliği artırmakla kalmamakta, aynı zamanda müşteri güvenini ve sadakatini de artırmaktadır. Bu tür iyileştirmeler, müşteri ilişkileri ve iş süreçlerinde uzun vadeli sürdürülebilirlik ile ilişkilendirilir. Yıldız ve Çiğdem (2022) çalışmalarında “ışıksız lojistik” kavramını tartışarak, dijital dönüşümün lojistik operasyonlarda çok önemli gelişmeler yaratabileceğini ortaya koymaktadırlar. İnsan müdahalesinin en aza indirildiği, tam otomatik lojistik süreçlerin yaratılması için dijital dönüşüm teknolojilerinin kullanımının önemi ifade edilirken, operasyonel verimlilik ve maliyet avantajları özellikle vurgulanmaktadır.

Orta ölçekli bir lojistik firma temsilcisi, hata oranındaki azalmayı şu şekilde dile getirmiştir: *“CRM sistemimizi kullanmaya başladığımızdan beri müşteri veri yönetiminde insan hatası kaynaklı yaşadığımız problemler ciddi oranda azaldı. Süreçlerimizde artık daha az hata yaptığımızı net bir şekilde görebiliyoruz. Yaptığımız işten, iş süreçlerimizden emin olmak bizi daha dirençli hale getiriyor.”* (Görüşme 5)

4.2.3. Maliyet Düşüşü

Maliyet düşüşü, dijital dönüşüm teknolojilerinin operasyonel maliyetleri azaltma potansiyelini ifade etmektedir. RPA ve yapay zeka çözümleri, tekrarlayan işleri otomatikleştirerek iş gücü maliyetlerini düşürürken, veri analitiği ve IoT çözümleri, stok yönetimi ve tedarik zinciri optimizasyonu yoluyla maliyetleri minimize etmektedir. Fedorko vd. (2023), çalışmalarında lojistik süreçlerdeki dijital dönüşüm ile firmaların kaynaklarını optimize etme, lojistik akış kapasitesini en üst düzeye çıkarma ve operasyonel maliyetleri düşürme imkanı kazandıklarını ortaya koymuşlardır. Nagy vd. (2023) de dijital teknolojilerin sağladığı gerçek zamanlı takip ile operasyonel maliyetlerdeki düşüşün önemini vurgulamışlardır.

Bir başka büyük ölçekli firmanın CIO'su, maliyet düşüşünü şu şekilde özetlemiştir: *“IoT ve veri analitiği çözümlerimiz sayesinde tedarik zinciri boyunca operasyonel maliyetlerimizi %25-30 civarında azalttık, bu da kar marjlarımızı olumlu etkiledi.”* (Görüşme 7)

Dijital dönüşüm teknolojilerinin lojistik firmalarının operasyonel verimliliği üzerindeki etkileri, süreç hızlanması, hata oranında azalma ve maliyet düşüşü gibi kritik operasyonel metriklerde belirgin iyileşmeler sağlamaktadır. Görüşme verileri, ERP, CRM, yapay zeka, IoT ve RPA gibi teknolojilerin etkin kullanımı sayesinde lojistik firmalarının operasyonlarını optimize ederek rekabet avantajlarını güçlendirdiğini göstermektedir. Bu

teknolojilerin doğru entegrasyonu ve stratejik kullanımı, lojistik sektöründe operasyonel mükemmeliyet elde etme yolunda önemli bir rol oynamaktadır.

4.3. Dijital Dönüşüm Sürecinde Karşılaşılan Zorluklar

Dijital dönüşüm, işletmeler için önemli fırsatlar sunduğu kadar, aynı zamanda çeşitli zorluklar ve engeller de yaratmaktadır. Görüşme verilerinden elde edilen bulgulara göre, dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan başlıca zorluklar arasında kültürel direnç, teknolojik entegrasyon zorlukları ve bütçe sınırlamaları yer almaktadır. Ortaya koyulan bu zorluklar literatürdeki çalışmalarda ifade edilen zorluklar ile benzerlik göstermektedir. Bu zorluklara, dijital dönüşümün etkin bir şekilde uygulanabilmesi için firmaların üstesinden gelmesi gereken kritik faktörler olarak bakmak başarı şansını artıracaktır.

4.3.1. Kültürel Direnç

Kültürel direnç, dijital dönüşüm sürecinin en büyük engellerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Katılımcıların ifadelerinden yola çıkarak bu kavram, çalışanların ve yöneticilerin mevcut çalışma biçimlerinden ve alışkanlıklarından vazgeçmek istememesi ve yeni dijital sistemlere uyum sağlama konusundaki isteksizlikleri olarak tanımlanabilir. Lojistik sektöründe nitelikli eleman sıkıntısı çekildiği, bu sebeple dijital girişimlerin adaptasyonunun da zorlaştığı bilinmektedir (Güneş vd., 2024). Çalışanların değişim sürecine dahil edilmesi, eğitim programlarının düzenlenmesi ve başarı hikayelerinin paylaşılması gibi stratejiler, bu direncin azaltılmasına katkı sağlayabilir. Bu direncin önünde duracak bir diğer önemli husus ise değişimi yönetebilecek vizyona sahip güçlü bir liderin gerekliliği olarak ifade edilmektedir (Raza vd., 2023).

Bir orta ölçekli firmanın katılımcısı, kültürel direnci şu şekilde ifade etmiştir: *“Çalışanlarımızın çoğu, özellikle yaşça büyük olanlar, yeni dijital sistemleri benimsemekte zorlanıyorlar. Değişime karşı direnç var çünkü herkes alışık olduğu yöntemi sürdürmek istiyor.”* (Görüşme I)

4.3.2. Teknolojik Entegrasyon Zorlukları

Teknolojik entegrasyon sorunları, dijital dönüşüm sürecinin etkinliğini doğrudan etkileyen bir diğer kritik bir faktör olarak ortaya çıkmıştır. Mevcut sistemlerin yeni dijital çözümlerle uyumlu hale getirilmesi, genellikle teknik bilgi eksiklikleri ve entegrasyon maliyetleri nedeniyle karmaşık bir süreç olarak ifade edilmiştir. Bu tür zorlukların üstesinden gelmek için teknik danışmanlık ve dış kaynak kullanımı stratejilerinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Tubis vd. (2023) de çalışmalarında bilgi sistemlerinin

yetersiz entegrasyonu, zayıf internet bağlantısı ve altyapı kısıtlamalarının dijital teknolojilerinin adaptasyonunu zorlaştırdığını ortaya koymuşlardır.

Bir büyük ölçekli firmanın CIO'su, entegrasyon zorlukları hakkında şunları söylemiştir: *“Farklı yazılım ve sistemlerin birbirleriyle entegrasyonunu sağlamak büyük bir meydan okuma oldu. Özellikle eski sistemlerle yeni çözümleri entegre etmek gerçekten zaman alıyor, büyük emek gerektiriyor, çalışanları ikna etmek ve eğitmek gerekiyor. Her anlamda maliyetli bir süreç. Ancak orta ve uzun vadede bizi birkaç adım öne geçireceğine de inancımız tam.”* (Görüşme 6)

4.3.3. Bütçe Sınırlamaları

Bütçe sınırlamaları, özellikle küçük ve orta ölçekli firmalar için dijital dönüşüm sürecinin hızını ve kapsamını etkileyen önemli bir engel olarak ifade edilmiştir. Dijital dönüşüm projelerinin maliyetli olması, firmaların bu süreçte temkinli ve kademeli bir yaklaşım benimsemesine neden olabilmektedir. Dragorimov ve Boyanov (2021) birçok lojistik firmasının dijital girişimleri için gerekli olan finansal kaynağı bulmakta zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda, finansal destek programları, hibeler ve devlet teşvikleri gibi çözümlerin, dijital dönüşüm sürecini destekleyici olabileceği düşünülmektedir.

Bir küçük ölçekli firma temsilcisi bütçe sınırlamaları hakkında şunları belirtmiştir: *“Dijital dönüşüm için gerekli olan teknolojik altyapıya bir anda yüklü bir şekilde yatırım yapacak planlama imkanımız ve bütçemiz yok. Bu yüzden dijital dönüşümü adım adım ve düşük maliyetli çözümlerle gerçekleştirmeye çalışıyoruz.”* (Görüşme 4)

Dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan zorluklar, firmaların dijitalleşme yolculuğunda dikkatle ele alınması gereken önemli engellerdir. Kültürel direnç, çalışanların ve yöneticilerin değişime olan isteksizliği ile başa çıkmayı gerektirirken; teknolojik entegrasyon zorlukları, farklı sistemlerin ve çözümlerin uyumlu hale getirilmesi için ciddi teknik bilgi ve altyapı yatırımları gerektirir. Bütçe sınırlamaları ise dijital dönüşüm sürecinin hızını ve kapsamını sınırlayan finansal engeller olarak öne çıkar. Bu zorlukların üstesinden gelmek için, firmaların değişim yönetimi stratejilerini güçlendirmesi, çalışanları sürece dahil etmesi ve teknik danışmanlık hizmetlerinden faydalanması önerilebilir. Ayrıca, finansal sınırlamaları aşmak için uygun maliyetli çözümler geliştirilmesi ve devlet desteklerinden yararlanılması önemlidir.

4.4. Zorluklarla Başa Çıkma Stratejileri

Dijital dönüşüm, organizasyonlar için birçok fırsat sunduğu gibi, aynı zamanda çeşitli zorluklar ve engeller de yaratır. Bu süreçte başarılı olabilmek için firmalar, eğitim programları, değişim yönetimi ve kademeli dijitalleşme gibi çeşitli stratejiler benimsemektedir. Görüşme verilerinden elde edilen bulgular, bu stratejilerin dijital dönüşüm sürecindeki zorlukları aşmada nasıl etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Stratejilerin başarılı olabilmesi için gereken en önemli husus ise, şirket genelinde dijital dönüşüm sürecinin koordinasyonunu ve uygulanmasını entegre edecek iyi tasarlanmış bir dijital dönüşüm stratejisinin tasarlanması gerekliliğidir (Hess vd. 2020).

4.4.1. Eğitim Programları

Eğitim programları, dijital dönüşüm sürecinde çalışanların yeni teknolojilere ve süreçlere uyum sağlayabilmesi için düzenlenen organizasyonel girişimler olarak ifade edilebilir. Bu programlar, çalışanların dijital okuryazarlığını artırmayı ve değişime karşı dirençlerini azaltmayı amaçlamalıdır. Brunetti vd. (2020) başarılı bir dijital dönüşüm gerçekleştirmeyi hedefleyen şirketlerin teknoloji yatırımlarından önce dijital kültür ve becerileri geliştirmeye odaklanmaları gerektiğini ifade etmekteydiler. Böylece çalışanların yeni teknolojilere olan güvenini ve teknolojik yeterliliklerini artırarak, süreçlerin daha verimli ve hızlı bir şekilde uygulanmasına katkı sağlayacaklardır. Fachridian vd. (2024) de çalışanların yeni beceriler kazanmasının beceri açığını kapatarak yenilikçilik ve çeviklik kültürünü teşvik edebileceğini ifade etmektedir. Böylece günümüzde her zamankinden daha hızlı gerçekleşen değişim ve dönüşümlere daha kolay uyum sağlanabilir.

Bu konudaki bir katılımcı görüşü şu şekilde olmuştur: *“Dijital dönüşüm sürecinde çalışanlarımızın yeni sistemlere uyum sağlayabilmesi için düzenli eğitim programları düzenledik ve düzenlemeye devam ediyoruz. Teknolojinin gelişim hızına bakarsak eğitimlere daha uzun bir süre üstüne koyarak devam edeceğimizi söyleyebilirim. Bu eğitimler, çalışanlarımızın teknolojiyi benimsemesini ve sürece katılımını kolaylaştırdı. Kendilerinin neleri becerebileceklerini görmelerini sağlıyor açıkçası.”* (Görüşme 2)

4.4.2. Değişim Yönetimi

Değişim yönetimi, dijital dönüşüm sürecinde organizasyonların karşılaştığı değişimlere uyum sağlaması ve bu değişimleri yönetebilmesi için stratejik bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır ve dijital dönüşüm sürecinin başarısını artıran en önemli unsurlardan biridir. Liderlik, iletişim, çalışan katılımı ve sürekli iyileştirme gibi unsurları içerdiği ifade edilmektedir. Burada özellikle

liderlik desteği, çalışanların sürece katılımını teşvik eder ve değişime olan dirençlerini azaltır. Süreç boyunca gerçekleştirilen düzenli iletişim ve geri bildirim mekanizmaları, çalışanların değişimi benimsemelerine ve sürece aktif olarak katılmalarına yardımcı olur. Syamsuddin vd. (2024) de benzer şekilde başarılı dijital dönüşüm yönetimi için etkin liderlik, açık iletişim ve başarısızlıklardan ders çıkarabilme becerilerinin önemine vurgu yapmaktadır. Değişim yönetimi süreci yalnızca şirket içinde yürütülmemeli, aynı zamanda diğer şirketler, eğitim kurumları ve resmi kurumlarla iş birliği içerisinde farklı paydaşları da kapsayacak biçimde gerçekleştirilmelidir (Brunetti vd., 2020). Tekic ve Koroteev (2019) ise değişim yönetimi kapsamında iş modellerinin dijital operasyonlarla uyumlu olacak şekilde yeniden tasarlanması gerekliliğini ifade etmiştir.

Büyük ölçekli bir firmanın CIO'su, değişim yönetimi hakkında şunları ifade etmiştir: *“Dijital dönüşüm sürecinde değişim yönetimi liderliği çok önemliydi. Üst yönetim olarak çalışanlarımızla sürekli iletişim halinde olduk ve onları bu sürece dahil ettik. Kazanımlarımızı anlattık, karşılaşıcağımız zorlukları dürüst bir şekilde açık açık ortaya koyduk. Vizyonumuzu anlamalarına çabaladık. Bu, değişime karşı olan direnci azaltmamıza yardımcı oldu.”* (Görüşme 6)

4.4.3. Kademeli Dijitalleşme

Kademeli dijitalleşme, dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan bütçe sınırlamaları ve teknolojik entegrasyon zorlukları gibi sorunların üstesinden gelmek için etkili bir strateji olarak ifade edilmiştir. Bu strateji, firmaların dönüşüm sürecini daha yönetilebilir ve sürdürülebilir hale getirmelerine olanak tanıyacaktır. Kademeli bir yaklaşım benimsemek, firmaların teknolojiyi uygulama sürecinde ortaya çıkabilecek hataları ve sorunları erken aşamada tespit edip düzeltebilmelerini sağlayacağından rekabet avantajına ve firmaların dayanıklılığına katkıda bulunacaktır.

Bir firma yöneticisi, kademeli dijitalleşme stratejisinin önemini şu şekilde açıklamıştır: *“Dijital dönüşüm sürecine büyük yatırımlar yaparak girmek yerine, başlangıçta belirli alanlarda küçük ölçekli dijitalleşme adımları atmayı tercih ettik. Örneğin, ilk olarak depo yönetim sistemimizi dijitalleştirip bunun verimliliğimize etkisini gözlemledik. Bu yaklaşım, hem çalışanların yeni sisteme alışmasını sağladı hem de olası riskleri minimize etmemize yardımcı oldu. Bu süreçte elde ettiğimiz deneyimlerle, sonraki dijital projelere daha hazırlıklı bir şekilde geçiş yapabildik.”* (Görüşme 5)

Dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan zorluklarla başa çıkmak için uygulanan stratejiler, firmaların bu süreci başarılı bir şekilde yönetmesine ve sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmesine olanak tanır. Eğitim programları,

çalışanların yeni teknolojilere adaptasyonunu ve dijital dönüşüm sürecine katılımını artırarak kültürel direncin azalmasına katkı sağlar. Değişim yönetimi, liderlik ve sürekli iletişim yoluyla çalışanların değişim sürecini benimsemelerini teşvik eder ve organizasyon genelinde olumlu bir değişim kültürü oluşturur. Kademeli dijitalleşme ise dijital dönüşüm sürecinde maliyetleri kontrol altında tutarken, teknolojik entegrasyon sorunlarını ve riskleri minimize eden bir yaklaşımdır.

4.5. Gelecek Beklentileri ve Yatırım Planları

Dijital dönüşüm, yalnızca mevcut teknolojilerin entegrasyonunu değil, aynı zamanda gelecekte lojistik sektöründe kullanılacak yeni teknolojilere yapılan stratejik yatırımları da kapsamaktadır. Görüşme verilerinden elde edilen bulgulara göre, lojistik firmaları gelecekte otonom araçlar, robotik süreç otomasyonu (RPA), gelişmiş analitik araçlar ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi teknolojilere daha fazla yatırım yapmayı planlamaktadır.

Bu teknolojilere yapılan stratejik yatırımlar, lojistik sektöründe operasyonel mükemmeliyet ve rekabet avantajı elde etmek için kritik faktörler olarak öne çıkmaktadır. Otonom araçlar, sürücü maliyetlerini azaltarak ve teslimat süreçlerini hızlandırarak lojistik sektörünün geleceğinde önemli bir yer tutacaktır. RPA, manuel süreçlerin otomatikleştirilmesi yoluyla maliyetlerin düşürülmesine ve operasyonların hızlanmasına katkı sağlar. Gelişmiş analitik araçlar, veri odaklı karar alma süreçlerini destekleyerek operasyonel verimliliği artırır. IoT çözümleri ise tedarik zinciri boyunca şeffaflığı ve izlenebilirliği artırarak lojistik süreçlerin daha verimli yönetilmesine olanak tanır.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, Türkiye'deki lojistik firmalarının dijital dönüşüm süreçlerini, elde edilen performans çıktıları ile karşılaşılan zorlukları ve bu süreçte izledikleri stratejileri analiz ederek genel bir değerlendirme sunmaktadır. Araştırma verileri, lojistik sektöründe dijital dönüşümün operasyonel verimliliğe olan etkilerini, bu süreçte karşılaşılan zorluklar ve bu zorluklarla başa çıkma stratejileri, firmaların gelecekteki dijitalleşme yönelimlerini ortaya koymaktadır.

Lojistik firmaları, operasyonel süreçlerini dijitalleştirmek ve verimliliği artırmak için çeşitli dijital çözümleri kullanmaktadır. Bu teknolojiler, süreçlerin hızlanması, hata oranlarının azalması ve maliyetlerin düşmesi gibi doğrudan olumlu etkilere sahiptir. Ancak firmalar, dijital dönüşüm sürecinde kültürel direnç, teknolojik entegrasyon zorlukları ve bütçe sınırlamaları gibi önemli engellerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu zorluklar,

dijital dönüşümün kapsamını ve hızını sınırlayan temel faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Firmalar, dijital dönüşümde karşılaşılan zorlukları aşmak için eğitim programları, değişim yönetimi ve kademeli dijitalleşme gibi stratejiler uygulamaktadır. Bu stratejiler, çalışanların yeni teknolojilere uyum sağlamasını kolaylaştırmakta ve süreçlerin sorunsuz bir şekilde ilerlemesine katkıda bulunmaktadır.

Türkiye'deki lojistik firmalarının dijital dönüşüm sürecinde karşılaştıkları zorluklar ve bu sürecin operasyonel verimlilik üzerindeki etkileri dikkate alındığında, dijital dönüşümün etkin bir şekilde yönetilmesi ve uygulanabilmesi için izlenmesi gereken stratejiler belirginleşmektedir. Hem görüşme verilerine hem de yapılan analizlere dayanarak, lojistik firmaları için dijital dönüşüm sürecinde izlenmesi gereken stratejiler ve öneriler aşağıda kısaca ifade edilmeye çalışılmıştır.

İlk olarak kademeli ve planlı dijitalleşme stratejisi benimsenmelidir. Bu strateji, dijital dönüşüm sürecine bir anda büyük yatırımlar yapmak yerine, süreçlerin adım adım dijitalleştirilmesini ve her aşamada öğrenme ve uyum sağlama fırsatını maksimize etmeyi içerir. Firmalar, dijitalleşme sürecine öncelikle en çok verimlilik kazanımı sağlayacak alanlardan başlamalıdır. Örneğin, depo yönetimi, sipariş işleme veya müşteri hizmetleri gibi operasyonel alanlarda küçük çaplı pilot projeler başlatılabilir. Bu projelerde elde edilen sonuçlara ve öğrenmelere dayanarak daha büyük dijital dönüşüm adımları atılabilir.

İkinci olarak, firmalar, dijital dönüşüm sürecine başlamadan önce kapsamlı bir değişim yönetimi planı oluşturmalı ve bu plan çerçevesinde çalışan eğitim programları düzenlemelidir. Eğitim programları hem dijital okuryazarlık seviyesini yükseltmeyi hem de çalışanların yeni sistemleri benimsemelerini sağlamayı amaçlamalıdır. Ayrıca, üst yönetimden başlayarak değişim liderliği kültürü oluşturulmalı ve düzenli iletişimle değişim süreci desteklenmelidir.

Üçüncü olarak, dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan teknolojik entegrasyon zorluklarını aşmak için teknik danışmanlık ve dış kaynak kullanımı stratejileri benimsenmelidir. Teknolojik entegrasyon için, lojistik firmaları öncelikle mevcut altyapılarının bir analizini yaparak hangi alanlarda dış kaynak kullanımına ihtiyaç duyduklarını belirlemelidir. Bu kapsamda, dijital dönüşüm projelerini desteklemek için deneyimli teknik danışmanlık firmalarıyla iş birliği yapılabilir ve gerekli entegrasyonların sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanabilir.

Tüm bu aşamalar esnasında, dijital dönüşüm sürecinde yapılacak yatırımlar önceliklendirilerek, kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılması

sağlanmalıdır. Firmalar, dijital dönüşüm yatırımlarını önceliklendirirken, potansiyel verimlilik artışını ve yatırımın geri dönüş süresini dikkate almalıdır. Örneğin, kısa vadede yüksek verimlilik sağlayacak teknolojilere (RPA, CRM sistemleri gibi) öncelik verilebilir. Ayrıca, bütçe sınırlamaları nedeniyle uygun maliyetli ve yüksek getiri potansiyeline sahip çözümler araştırılmalı ve bu doğrultuda yatırımlar yapılmalıdır.

Son olarak, dijital dönüşüm sürecinin gelecekteki yönelimlerine uyum sağlamak için otonom araçlar, RPA, gelişmiş analitik araçlar ve IoT gibi ileri teknolojilere yönelik stratejik yatırım planlaması yapılmalıdır. Firmalar, otonom araçlar gibi ileri teknolojilere yönelik pilot projeler başlatarak, bu teknolojilerin operasyonel süreçlere etkisini ve sağlayacağı faydaları test edebilir. Benzer şekilde, gelişmiş analitik araçlar ve IoT çözümleri kullanarak tedarik zinciri boyunca izlenebilirliği ve operasyonel verimliliği artırabilir. Bu stratejiler, firmaların dijital dönüşümde liderlik pozisyonuna ulaşmasına yardımcı olacaktır. Bu stratejik yaklaşımlar, dijital dönüşüm sürecinin başarıya ulaşması ve sürdürülebilir büyümenin sağlanması için temel adımlar olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'deki lojistik firmaları, dijital dönüşümü bir rekabet avantajı olarak konumlandırmalı ve bu süreci sistematik bir yaklaşımla yöneterek, değişen pazar dinamiklerine uyum sağlamalıdır.

Bir diğer sonuç da firma ölçeğine yönelik olarak ortaya çıkmıştır. Dijital dönüşümün operasyonel verimlilik üzerindeki etkilerinin, firma büyüklüğüne göre önemli ölçüde farklılaştığı ortaya çıkmaktadır. Küçük, orta ve büyük ölçekli firmalar, dijital dönüşüm süreçlerinde farklı stratejiler ve teknolojiler kullanarak farklı seviyelerde operasyonel verimlilik artışları elde etmektedir. Küçük ölçekli firmalar, daha sınırlı bir verimlilik artışı sağlarken, büyük ölçekli firmalar daha kapsamlı ve ileri teknolojilerle çok daha yüksek düzeyde bir verimlilik elde edebilmektedir. Dolayısı ile küçük ölçekli firmalar için kademeli dijitalleşme ve düşük maliyetli çözümler, orta ölçekli firmalar için entegre dönüşüm planlaması ve değişim yönetimi, büyük ölçekli firmalar için ise ileri teknoloji yatırımları ve kültürel dönüşüm stratejileri, her bir ölçek grubuna özgü ihtiyaçları karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu stratejik yaklaşımlar, firmaların dijital dönüşümde başarılı olmasını sağlayacak ve sürdürülebilir büyüme ve rekabet avantajı elde etmelerine olanak tanıyacaktır.

Çalışma ortaya koyduğu bulgular yorumlanırken göz önünde bulundurulması gereken bazı kısıtlar/sınırlamalar bulunmaktadır. Çalışmanın katılımcıları çoğunlukla lojistik operasyonların taşımacılık ayağında yer alan ve kendi operasyonlarını yürüten firmalardan oluşmaktadır. Gelecek çalışmalarda lojistik operasyonların farklı süreçlerinde yer alan firmalar ile çalışmalar yürütülmesi dijital dönüşümün lojistik sektöründeki çıktılarını

daha iyi anlamamıza olanak sağlayacaktır. Ayrıca sektörler arası farklılıkları ortaya çıkarmak ve karşılaştırma yapabilmek amacıyla çalışmanın kapsamı farklı sektörleri kapsayacak şekilde genişletilebilir. Böylece dijital dönüşüm sürecinde tedarik zincirinin farklı oyuncularındaki etkileşim ve iş birliğinin doğuracağı sonuçlar ortaya çıkarılabilir.

Çalışma kapsamında firmaların dijital dönüşüm sürecinde karşılaştıkları temel zorluklar kültürel direnç ve teknolojik entegrasyon sorunları olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda hem bireysel çalışanların hem de organizasyonların yeniliklere ve yeni teknolojilere adaptasyonunu bütünlük bir şekilde inceleyen teoriler kapsamında yeni çalışmalar yapılması bu zorlukların üstesinden daha etkin gelebilmek için önemli olarak görülmektedir.

Çalışmada ayrıca dijital dönüşüm sürecini başarı ile yürütmek için gerekli olan faktörler genel olarak ortaya koyulmaktadır. Gelecek çalışmalarda bu başarı faktörlerinin, dijitalleşmenin farklı planlama aşamalarında (planlama, hazırlık, uygulama, adaptasyon) nasıl ilerlediği kontrol edilerek firmalar açısından daha net bir strateji ortaya koyulabilir.

Kaynakça

- Akmeşe, A. & Güven, M. (2023). Dijital dönüşümün sürdürülebilir değer zinciri üzerindeki etkisi: İhracatçı firmalar üzerine bir uygulama. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 9(71), 4095-4106.
- Barykin, S. E., Borisoglebskaya, L. N., Provotorov, V. V., Kapustina, I. V., Sergeev, C. M., Poza Plaza, E. d. I. & Saychenko, L. (2021). Sustainability of management decisions in a digital logistics network. *Sustainability*, 13(16), 9289.
- Brunetti, F., Matt, D.T., Bonfanti, A., De Longhi, A., Pedrini, G. & Orzes, G. (2020). Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach. *The TQM Journal*, 32(4), 697-724.
- Cichosz, M., Wallenburg, C. M. & Knemeyer, A. M. (2020). Digital transformation at logistics service providers: barriers, success factors and leading practices. *The International Journal of Logistics Management*, 31(2), 209-238.
- Costa, A., Presenza, A. & Abbate, T. (2023). Digital transformation in family-owned winery smes: an exploratory analysis in the south-italian context. *European Journal of Innovation Management*, 26(7), 527-551.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches*. Los Angeles, USA: Sage.
- Dey, I. (1993). *Qualitative data analysis: A user-friendly guide for social scientists*. New York, USA: Routledge.
- Dragomirov, N. & Boyanov, L. (2021). Digital transformation challenges of logistics in Bulgaria. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1031, 012050.
- Durgut, İ. A., Ayaz, İ. S. & Kasapoğlu, E. B. (2022). Prioritizing the digitalization barriers: An ahp application in the Turkish logistics industry. *Business and Economics Research Journal*, 13(4), 639-656.
- Fachridian, A., Ramli, A. H. & Araujo, L. M. (2024). Implementation of Organizational Agility Strategies to Meet The Challenges of Digital Transformation in Government Organizations. *Media ekonomi dan manajemen*, 39(2), 215-233
- Fedorko, G., Molnár, V. & Michalik, P. (2023). Keys parameters of digital transformation of continuous transport systems. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 17(3), 73-78.
- Gunes, S. A., Yildirim, N. & Camgoz Akdag, H. (2024). Connection between sustainable process innovation and digital transformation in logistics – multiple case study research. *Industrial Engineering in the Industry 4.0 Era*. Durakbasa, N. M. & Gençyılmaz, M. G., ISPR 2023. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham.

- Hajduk, I. E. & Poliak, M. (2023). Proposal of methodology for customers relationships establishing in terms of transport services. *The Archives of Automotive Engineering – Archiwum Motoryzacji*, 101(3), 5-31.
- Hamdi, S. & Abouabdellah, A. (2022). Logistics: Impact of industry 4.0. *Applied Sciences*, 12(9), 4209.
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A. & Wiesböck, F. (2020). Options for Formulating a Digital Transformation Strategy. *MIS Quarterly Executive*, 15/2(131), 123-139.
- Hrustek, L., Furjan, M. T. & Pihir, I. (2019). Influence of digital transformation drivers on business model creation. *42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, Opatija, Croatia, 1304-1308.
- Kern, J. (2021). The digital transformation of logistics: A review about technologies and their implementation status. Sullivan, M. & Kern, J., *The Digital Transformation of Logistics: Demystifying Impacts of the Fourth Industrial Revolution*. John Wiley & Sons, Inc.
- Klein, M. & Biber, B. U. (2022). Exploring the barriers to digital transformation for companies in Turkey. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(135), 10-25.
- Kozlov, A., Smirnova, A., Zaychenko, I., Shytova, Y. & Kalkowska, J. (2021). Logistics digital transformation model based on a platform solution. *E3s Web of Conferences*, 258, 02024.
- Lam, H. Y. & Tang, V. (2023). Digital transformation for cold chain management in freight forwarding industry. *International Journal of Engineering Business Management*, 15, 184797902311608.
- Maxwell, J. A. (1996). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach*. California: SAGE Publications.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2016). *Geniştirilmiş bir kaynak kitap: Nitel veri analizi* (S. Akbaba- Altun & A. Ersoy, Çev. Ed.) Ankara: Pegem Akademi.
- Nagy, G., Bányainé Tóth, Á., Illés, B. & Varga, A. K. (2023). The impact of increasing digitization on the logistics sector and logistics service providers. *Multidiszciplináris Tudományok*, 13(4), 19-29.
- Nikiforov, O., Levkin, G. & Simak, R. (2023). Digital transformation of logistics processes in the transport system - basic trend of the modern world economy. *E3s Web of Conferences*, 381, 02007.
- Odindo, J., K'aol, G. & Njenga, K. (2023). Driving digital transformation in insurance firms: unleashing the power of identifying adaptive challenges behavior. *Kabarak Journal of Research & Innovation*, 13(2), 112-127.
- Petrescu, G., Stef, A. L., Cimpan, I., Crisan, E. L. & Salanța, I. I. (2023). Drivers of digital transformation in product development, business mode-

- ling and human resources management. *The Annals of The University of Oradea, Economic Sciences, TOM XXXII, 1*, 758-770.
- Raza, Z., Woxenius, J., Altuntas Vural, C. & Lind, M. (2023). Digital transformation of maritime logistics: Exploring trends in the liner shipping segment. *Computers in Industry, 145*, 103811.
- Shalini, S. & Devi, T. (2022). Digital transformation. Kaliraj, P. & Devi, T., *Industry 4.0 Technologies for Education: Transformative Technologies and Applications* (13). New York: Auerbach Publications.
- Steffen, B., Möller, F. & Nowak, L. (2022). Transformer(s) of the logistics industry - enabling logistics companies to excel with digital platforms. *Proceedings of the 55th Hawaii International Conference on System Sciences* (531-540) <https://doi.org/10.24251/hicss.2022.064>
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. New Delhi: SAGE Publications.
- Sun, N., Zhu, C., Zhang, Y. & Liu, Y. (2023). An identity privacy-preserving scheme against insider logistics data leakage based on one-time-use accounts. *Future Internet, 15*(11), 361.
- Syamsuddin, S., Marsudi, S., Hasanuddin, B., Umar, A. & Suprayitno, D. (2024). Adapting to digital transformation: Challenges and strategies for traditional businesses. *Global International Journal of Innovative Research, 2*(3), 704-711.
- Tang, D. (2021). What is digital transformation? *The EDP Audit, Control, and Security Newsletter, 64*(1), 9-13.
- Taufani, M. (2023). The manifestation of digital transformation concept in Indonesian logistic firms. *Jurnal Manajemen, 27*(3), 428-448.
- Tekic, Z. & Koroteev, D. (2019). From disruptively digital to proudly analog: A holistic typology of digital transformation strategies. *Business Horizons, 62*(6), 683-693.
- Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K. & Jardas, M. (2019). Blockchain technology implementation in logistics. *Sustainability, 11*(4), 1185.
- Tubis, A., Grzybowska, K. & Krol, B. (2023). Supply Chain in the digital Age: A scientometric–thematic literature review. *Sustainability, 15*(14), 11391.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems, 28*, 118-144.
- Yang, C. (2023). Research on the decision-making mechanism of digital transformation of small and medium-sized logistics enterprises in china based on evolutionary game. *Academic Journal of Management and Social Sciences, 5*(2), 126-132.
- Xyugan, W. & Lysochenko, A. (2023). Improving the supply chain management of china's rail logistics system. *E3S Web of Conferences, 403*, 07030.

- Warner, K. & Wager, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3), 326-349.
- Widyaningdyah, A. U. & Ezra, L. (2020). Enterprise resource planning (erp) support for internal control effectiveness. *Jurnal Reviu Akuntansi Dan Keuangan*, 10(2), 234.
- Xie, X. & Wang, J. (2022). The influence and the function of the digitalization of logistics on carbon emission in china. *Polish Journal of Environmental Studies*, 32(1), 889-899.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28 (2), 118-144.
- Yang, C. (2023). Research on the decision-making mechanism of digital transformation of small and medium-sized logistics enterprises in china based on evolutionary game. *Academic Journal of Management and Social Sciences*, 5(2), 126-132.
- Yıldırım, B. (2020). İşletmelerde dijital dönüşüm süreci: Nitel bir araştırma. *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi*, 3(2), 204-223.
- Yıldız, B. & Çiğdem, Ş. (2022). Digital transformation in logistics: Lights-out logistics. Kandemir, T. & Buğan, M. E., *Financial and Economic Issues in Emerging Markets* (343-366). Gaziantep: Özgür Yayınları.
- Zaychenko, I., Smirnova, A., Shytova, Y., Mutaliev, B. & Pimenov, N. (2021). Digital logistics transformation implementing the internet of things (IoT). Schaumburg, H., Korablev, V. ve Ungvari, L., *Technological Transformation: A New Role For Human, Machines and Management* (189-200). İsviçre: Springer Nature.
- Zhang, T. (2023). Measuring the level of digital intelligence technology in logistics enterprises: A text miningbased approach. *Journal of Management and Humanity Research*, 09, 81-97.
- Zhou, H., Wang, Q., Wang, L., Zhao, X. & Feng, G. (2023). Digitalization and third-party logistics performance: Exploring the roles of customer collaboration and government support. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 53(4), 467-488.
- Zhu, X., Shi, Y. & Liu, N. (2022). Artificial intelligence technology in modern logistics system. *International Journal of Technology, Policy and Management*, 22(1/2), 66.