



LOJİSTİK İŞLETMELERİNİN LOJİSTİK 4.0 ALGILARININ İNCELENMESİ: NİTEL VERİ ANALİZİ*

Şule GÜNGÖR¹, Mehmet İNCE²

Öz

Lojistik 4.0 lojistik sektöründe yürütülen faaliyetlerin teknoloji etkisiyle ilerlemesini önceliğine alan ve buna yönelik olarak da sektörün gelişimini içeren bir kavramdır. Bu kapsamda araştırmanın amacı Lojistik 4.0 etkisiyle sektörel açıdan uygulanan teknolojileri ve sektörün Lojistik 4.0'a bakış açısını derinlemesine incelemektir. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden faydalanılarak lojistik sektörde hizmet veren işletmelerin Lojistik 4.0 yeniliğine olan yaklaşımı incelenmiştir. Nitel araştırma yöntemleri arasında yapılandırılmış görüşme yöntemi ile katılımcı olarak belirlenmiş 20 lojistik işletmesi yöneticisine ulaşılmıştır. Veri analizi MAXQDA 2022 programı ile yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda Lojistik 4.0 ile güncel teknolojinin, ekonomik üstünlük ve rekabet avantajının sağlanabildiği, sektörün Lojistik 4.0 teknolojileri ile uyumlu çalışma kapsamında yatırımlara yöneldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Endüstri 4.0, Lojistik 4.0, Teknoloji, Dijitalleşme
JEL Sınıflandırması: L91, N70

INVESTIGATION OF LOGISTICS 4.0 PERCEPTIONS OF LOGISTICS BUSINESSES: QUALITATIVE DATA ANALYSIS

Abstract

Logistics 4.0 is a concept that prioritizes the advancement of activities carried out in the logistics sector with the influence of technology and includes the development of the sector accordingly. In this context, the aim of the research is to deeply examine the technologies applied in the sector with the influence of Logistics 4.0 and the sector's perspective on Logistics 4.0. For this purpose, the approach of companies serving in the logistics sector to Logistics 4.0 innovation was examined by using qualitative research methods. Among the qualitative research methods, 20 logistics business managers who were determined as participants were reached through structured interview method. Data analysis was carried out with the MAXQDA 2022 program. As a result of the study, it was concluded that the current technology, economic superiority and competitive advantage can be achieved with Logistics 4.0, and that the sector is turning to investments within the scope of working in harmony with Logistics 4.0 technologies.

Keywords: Logistics, Industry 4.0, Logistics 4.0, Technology, Digitalization
JEL Classification: L91, N70

* Bu çalışma Prof. Dr. Mehmet İNCE danışmanlığında ve Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü bünyesinde birinci yazar tarafından hazırlanan “Lojistik İşletmelerinin Lojistik 4.0 Algılarının İncelenmesi: Akdeniz Bölgesi Örneği” başlıklı doktora tezinden türetilmiştir.

¹ Öğr. Gör. Dr., Tarsus Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Dış Ticaret Bölümü, e-posta: sulegungor@tarsus.edu.tr, ORCID iD: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-6154-8817>

² Prof. Dr., Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, e-posta: mince@tarsus.edu.tr, ORCID iD: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-0612-3688>

1. GİRİŞ

Sanayi devrimlerinin başladığı dönem olan 18. yüzyıl ticaretin ve ticareti besleyen alanların dönüşüm yaşamaya başlamasında bir dönüm noktasıdır (Har vd., 2022:1617). Endüstri 1.0, sonraki dönemlerin ivme kazanmasını hızlandırarak endüstriyel dönüşümlerin gerçekleşebilmesinde besleyici niteliğe sahiptir (Özdoğan, 2018:5). Buhar gücünün keşfiyle beraber yaşanan Endüstri 1.0'ın ardından 19. yüzyıl sonlarında yaşanan İkinci Dünya Savaşı ile elektrik, petrol arıtma ve çelik üretimi faaliyetlerinde yeni teknolojiler geliştirilmiştir (Iyer, 2018:664). 20. yüzyıl ile robotların, bilgisayarların ve yazılımların insan hayatına karışmasıyla Üçüncü Sanayi Devrimi yaşanmaya başlanmıştır (Xu vd., 2018: 90). Su ve buhar gücü ile çalışan makinelerin başlattığı sanayi devrimleri zaman içinde kendini bilgi iletişim teknolojilerine bırakarak endüstriyel dönemlerin gerçekleşmesini hızlandırmıştır. Bilgisayar teknolojisinin ve üretimin bu düzeye taşınabilmesinin devamında veriye dayalı üretim geliştirmek ve elde edilen verilerle somut düzeyde sonuçlar ortaya koyabilmek önemli hale gelmiştir. Endüstri 4.0 olarak da bilinen bu dönemde internet aracılığıyla ulaşılan dijitallik, üretim süreçlerinde yenilik ve diğer teknolojik olanaklar Endüstri 4.0 için temel oluşturmuştur (Rainnie ve Dean, 2019:3).

Küresel ölçekte üretimi etkileyen olayların ticareti ve lojistiği etkilememesi mümkün değildir. Endüstriyel devrimlerle paralel şekilde başlamış olan lojistikteki dönüşümler 19. yüzyıl sonlarında Lojistik 1.0 ile ilk aşamada kendini göstermiştir. Buhar gücünün taşımacılık faaliyetlerinde kullanılması emek faktörüne olan gereksinimi azaltmıştır. 20. yüzyılda toplu taşıma yaygınlaşmış, ulaşım kapasitesi büyük ölçüde artmıştır (Demir vd, 2020: 20). 1980'li yıllara gelindiğinde lojistik faaliyetler diğer endüstrilerde olduğu gibi bilgisayar ve bilgi teknolojileri desteğini arkasına alarak ilerleme göstermiştir. Lojistik 3.0 olarak bilinen bu dönemde lojistiğin temel birimleri olarak sıralanan depolama, nakliye ve envanter yönetim sistemlerinde teknolojinin yaygın şekilde kullanımı dönemin temel özelliğidir (Alkış vd, 2020:375).

Endüstri 4.0 döneminin yaşandığı hâlihazırdaki dönem paralelinde Lojistik 4.0 dönemi de yaşanmaktadır. Lojistik 4.0, tedarik zincirinde sensörlerden faydalanılmayı, elleçleme sistemlerinde otomatikleşmeyi önceliklendirmeyi, depo takip sistemlerinde ve yük transferlerinde izlenebilir modelleri geliştirip uygulamayı temel edinmiş bir yapıdır. Lojistik 4.0'ın getirdiği yeniliklerin lojistik işletmeleri açısından kullanımına bakıldığında teknolojileri bir kısmı kullanılmakta, bir kısmı için ise altyapı faaliyetleri yürütülmektedir (Tang ve Veelenturf, 2019:3). Amacın mekanikleşme ve otomatikleşme olduğu Lojistik 4.0'da standartlaşmayı sağlamak ve iş gücünden tasarruf etmek önemlidir (Galindo, 2016:21).

Lojistik 4.0 teknolojisi incelenmesi gereken bir içerik taşıması ve işletmeler açısından atılım niteliğine sahip olması nedeniyle konu üzerine yapılan akademik yayınlar artış göstermektedir. Bu husustan yola çıkarak çalışmanın amacı lojistik işletmelerinin Lojistik 4.0 algılarını incelemek ve lojistik sektörünün Lojistik 4.0 teknolojilerine ve dönemine olan yaklaşımını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda konuya dair ilk olarak literatür taraması yürütülmüş ardından araştırma yöntemi detaylandırılmıştır. Çalışmanın devamında bulgular ortaya koyulmuş, bu doğrultuda sonuç ve önerilerle çalışma tamamlanmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Endüstri 4.0 kavramının ve ortaya koyduğu sürecin birçok sektör açısından gelişme aşamasında ve hatta yeni bir oluşum halinde olduğu bilinmektedir. Bu sebeple her bir sektörde etkisini belirlemek güçlük yaratabilmektedir. Lojistik sektörü işletmeler açısından bulunduğu konum ve yürüttüğü faaliyetler nedeniyle tüm sektörlerle etkileşim içermekte, benimseyeceği herhangi bir yenilik temas ettiği diğer sektörleri de yoğun bir şekilde etkileyebilmektedir.

Endüstri 4.0'ın getirdiği dönüşümlerin etkisiyle işletmeler açısından rekabetin sürdürülebilirliğinin en temel stratejisi teknolojik yeniliklere uyum sağlayarak güçlü ve esnek bir üretim sistemi tasarlamak ve uygulamaktır. Bu amaç doğrultusunda işletmeler tedarik zinciri boyunca varlığını yoğun şekilde hissettikleri lojistik faaliyetlerin güçlendirilmesini, şeffaflaştırılmasını ve esnek hale getirilmesini önemsemeye başlamıştır.

Endüstri 4.0'ın lojistik sektörüne etkisi ve sektör içindeki varlığına dair yapılan literatür taramasında konuyla ilişkili farklı açılardan ele alınmış çalışmalar olduğuna ulaşılmıştır. Doğrudan Lojistik 4.0'a ayrılmış çalışmaların yanı sıra, lojistik ile ilgili bazı yönlerin tartışıldığı Endüstri 4.0 üzerine yürütülmüş çalışmalar da bulunmaktadır. Yapılan literatür taramasında dikkat çeken çalışmalar detaylandırılmıştır.

Capocasale, Gotta, Musso ve Perboli (2021) tarafından yapılan çalışmada akıllı lojistik için blok zinciri, 5G ve nesnelerin interneti tabanlı işletim yönetim sistemi, Hyperledger çerçevesinde incelenmiştir. Deneysel çalışmaların yapıldığı çalışmada 1000 farklı adresten okunan ve bu adreslere yazılan tüm işlemlerin sıralı gönderildiği analizler kullanılmıştır. Nesnelerin interneti ve 5G teknolojilerinin benimsenmesi, genel ağ güvenliğini artırırken sensörlerde ve nesnelerin interneti ağ tarafında kötü niyetli veri manipülasyonu riskinin azaldığına ulaşılmıştır.

Witkowski (2017), yenilikçi çözümlerin lojistik yönetimine etkisini ele almıştır. Yapılan çalışmada nesnelerin interneti, büyük veri ve genel kapsamda Endüstri 4.0 gibi kavramların müşteri ihtiyaçlarını karşılamaya dair fırsatlar yarattığını belirtmiştir. Ayrıca lojistik ve tedarik zinciri yönetiminin gelişimine katkı sağladığını da ortaya koymuştur. Hofmann ve Rüsç (2017), lojistik yönetimi bağlamında Endüstri 4.0'ı ele aldıkları çalışmada bileşenlerin lojistik sistemlere etkisini incelemişlerdir. Endüstri 4.0 kavramının net bir anlayıştan yoksun olduğu ve uygulamada henüz tam olarak oturmadığı belirtilmiş; yazarların Endüstri 4.0 kapsamında kurdukları lojistik merkezli modelin işletmelere fayda sağlayacağı ifade edilmiştir. Solvay vd. (2017) çalışmalarında dijitalleşme ve tedarik zincirinin entegrasyonu doğrultusunda nesnelerin interneti ve siber fiziksel hizmetler üzerinde durmuşlardır. İlgili teknolojilerin işletmeler bünyesinde birleşimi ile maliyet, zaman ve risk yönünden avantaj sağlanacağını belirtilmiştir. Trappey vd. (2017), çalışmalarında siber fiziksel sistemler, yazılım ve sistem entegrasyonu konularında danışmanlık yürüten işletmeler ve lojistik hizmet sağlayıcılarını kapsayacak şekilde Endüstri 4.0'ın getirdiği nesnelerin interneti teknolojisini ve akıllı lojistik hizmetlerine uyumunu vaka analizi ile incelemişlerdir. Her iki alanda da iki temel işletmeyi karşılaştırarak değerlendirmeler yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur. Wang vd. (2016), büyük veri analitiğinin tedarik zinciri ve lojistik üzerine uygulamasını ele almışlardır. Çalışmanın amacı doğrultusunda tedarik zinciri analitiğine dayalı olgunluk çerçevesi belirlenmiş, çalışmanın devamında büyük veri iş analitiği ile tedarik zinciri analitiğini entegre etmek adına gereken stratejik varlıklar ortaya koyulmuştur. Aylak vd. (2020), farklı sektörleri temel alarak Endüstri 4.0'ın lojistik alanı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda 2017 yılı ve devamındaki yıllar boyunca lojistik sektörü trendlerinin otonom lojistik, nesnelerin interneti, robotik sistemler, otomasyon, büyük veri ve bulut teknoloji gibi yeniliklerle şekillendiği belirtilmişlerdir. Saatçioğlu vd. (2018), bir lojistik işletmesi ile görüşmeler neticesinde Endüstri 4.0 teknolojisinin kullanımını araştırmış ve büyük veri, nesnelerin interneti, otomasyon ve görüntü işleme gibi teknolojilerin kullanıldığı sonucuna ulaşmışlardır. Yazarlar, çalışmaya dair temel sınırın lojistik sektöründeki bir işletmenin projelerini incelemek olduğunu da ayrıca ifade etmişlerdir.

Doğrudan Lojistik 4.0'ı ele alan çalışmalar arasından Winkelhaus ve Grosse (2020), çalışmalarında Lojistik 4.0 kapsamında sistematik literatür taraması gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda Lojistik 4.0'ı destekleyen mevcut çözümler olarak büyük veri, bulut bilişim, nesnelerin

interneti, mobil tabanlı sistemler, siber fiziksel sistemler, sosyal medya tabanlı sistemler sıralanmıştır. Karagöz (2020), çalışmada lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin Endüstri 4.0 ile bağlantılı olarak Lojistik 4.0'a yaklaşımlarını ve yürüttükleri uygulamaları ele almıştır. Çalışmanın sonucunda Lojistik 4.0 uygulamalarının zaman ilerledikçe daha da önem kazandığını ve kazanacağını ifade etmiştir. Timm ve Lorig (2015), malzeme akışını, otomasyon sistemlerini, otonom yazılım sistemlerini ve insan faktörünü temsil eden simülasyon yaklaşımı üzerine yürüttükleri çalışmada lojistik süreçlerin yürütülebilirliğini Lojistik 4.0 altında ele almıştır. Simülasyon genişletme, otonom yetenek kazanmış kaynak veya insan unsuru için modelleme önerisinde bulunmuşlardır.

Bag, Gupta, Luo (2020) Lojistik 4.0'ın dinamik yeteneklerin (teknolojik yetenekler, organizasyonel yetenekler ve çevresel yetenekler) işletme performansı üzerindeki etkisinin incelemiştir. Örneklem olarak Güney Afrika'daki Otomotiv Bileşeni ve Müttefik Üreticilerinin belirlendiği yayında teknolojik yetenekler, organizasyonel yetenekler, çevresel yetenekler ve tersine lojistik kararlarının Lojistik 4.0 yeteneklerinin gelişimiyle pozitif yönde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dinamik yeteneklerin Lojistik 4.0 yeteneklerini etkilediğine ve Lojistik 4.0 yeteneklerinin işletme performansı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya koyulmuştur.

Cengiz (2020) çalışmada Türkiye lojistik sektörünün Lojistik 4.0 teknolojik dönüşümünü incelemiş, Teknolojik Dönüşüm Bileşeni ve Lojistik Performans Endeksini değişken olarak kabul etmiştir. Nicel verilerin elde edildiği aşamada OECD ülkeleri örneklem; nitel verilerin elde edildiği aşamada ise akademisyenler, özel sektör çalışanları ve lojistik meslek örgütlerinde görev alan kişiler örneklem olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda Lojistik 4.0 teknolojik dönüşüm çalışmalarının her paydaş tarafından ayrı ayrı yürütülmesi yerine tüm paydaşların ve temsilcilerin ortak yürütme organı ile gerekli planlamaları, çalışmaları ve uygulamaları gerçekleştirmelerinin yarar sağlayacağına ulaşılmıştır.

Sodero, Jin ve Barratt 2019 yılında yaptıkları çalışmada perakende tedarik zincirini hedef olarak lojistik ve tedarik zinciri yönetimi için büyük veri kullanımının sosyal sürecini araştırmış ve teknolojinin benimsenmesinin sonraki aşamalarında ortaya çıkan insan davranışına ve organizasyonel bağlam etkileşimlerine odaklanmışlardır. Araştırmacılar, perakende tedarik zinciri organizasyonları arasında büyük veri teknolojisi kullanımında zamansal ve mekânsal farklılıkların olduğu, hemen kullanıma hazır bir büyük veri teknolojisi tasarlanmasının imkânsız olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Khan vd., 2021 yılında insani yardım lojistiği kapsamında kâr amacı güden işletmeler, kâr amacı gütmeyen işletmeler, devletler ile bağlılıkların şeffaflık ve bilgi alışverişi talebi olduğu bilinciyle nesnelere internetinin blok zinciri teknolojisiyle entegrasyonunu geliştirmeyi amaçlamışlardır. Şeffaflık, kamu güveni ve koordinasyonun geliştirilmesine odaklanılan çalışmanın sonucunda nesnelere internetinin blok zinciri teknolojisi ile entegrasyonunda şeffaflığın kamu güvenini, koordinasyonunu ve insani yardım lojistiği performansını artırmada önemli rol oynadığına ulaşılmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı ve Modeli

Endüstriyel devrimler sonucu ulaşılan nihai nokta olan Endüstri 4.0 kapsamında dijital dönüşüm gelişmeye son derece açık ve gelişimi oldukça büyük bir hızla devam edecek olan bir yeniliktir. Söz konusu devrimin birçok sektörü, iş süreçlerini ve toplumsal yaşayışı etkilemesi beklenmektedir. Sektörel açıdan bakıldığında lojistik sektörü ilgili teknolojik yeniliklerden doğrudan etkilenecek sektörlerin başında gelmektedir (Atzeni vd., 2021:687). Bunun bilincinde olan lojistik işletmeleri ilgili yenilikleri tanıma, adapte olma ve benimseme faaliyetlerine başlamıştır. Tanıma ve uyum sağlama sürecini hızla tamamlayan işletmeler söz konusu dönem içinde en büyük avantajı sağlayacak olan kuruluşların başında

gelecektir. Türkiye bu noktada lojistik sektörü olarak yenilik faaliyetlerinin başlama noktasına yakın bir konumdadır. Dolayısıyla Türkiye'nin bulunduğu konum ve lojistik açısından ortaya koyabileceği potansiyeli ele alındığında ülke, oldukça yüksek bir başarı elde edebilecek seviyededir.

İçeriği ve uygulama alanının genişliği açısından dikkat çekmesi doğrultusunda Lojistik 4.0'ın lojistik sektörü üzerindeki etkisine vâkıf olmak ve Lojistik 4.0 adına Türkiye kapsamında lojistik işletmelerinin farkındalığını, bilgi düzeyini ve hâlihazırda uygulama alanlarını ortaya koyabilmek önemlidir. Araştırmanın Türkiye'deki lojistik işletmelerini konu alması ve nitel verilerden elde edilen bulguları içermesi çalışmanın önemini vurgulamaktadır. Aynı zamanda lojistik sektörünün Lojistik 4.0 algısını, teknolojilere yönelik farkındalığını ve bakış açısını belirlemek sektörel açıdan ilerlenmesi gereken yolu da gösterecektir.

Bilimsel araştırma süreci açısından atılması gereken ilk adım araştırma sorusunun belirlenmesidir (Gürbüz ve Şahin, 2018:51). Buradan yola çıkarak bu çalışmada ilk olarak araştırma sorusu belirlenmiştir. Türkiye'nin dünyadaki dönüşüme adapte olarak lojistik sektöründeki teknolojik yeniliklere uyum sağlamanın gerekliliği hususundan ve yapılan literatür taramasından hareketle ortaya çıkan araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

- Lojistik 4.0 kavramı ne ifade etmektedir?
- Türkiye'de Lojistik 4.0 gelişimini sağlayabilmek adına paydaşların tamamının eğitilmesi, bilgilendirilmesi ve uyumlanmaları adına herhangi bir faaliyet yürütülmekte midir?

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Nitel araştırma yöntemlerinde çoğunlukla amaçlı örnekleme yöntemleri kullanılmakta olup amaçlı örnekleme yönteminde kısıtlı kaynağın aktif kullanımının sağlanması için bilgi açısından verimli olaylar belirlenmekte ve seçilmektedir (Yağar ve Dökme, 2018:4). Bu çalışmada nitel veriyi elde edebilmek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden amaçlı rastgele örnekleme (olasılık temelli örnekleme) uygulanmıştır. Amaçlı rastgele örnekleme ilk olarak araştırmacı tarafından evren içinden örnekleme grubu belirlenmekte ve belirlenen bu gruptan araştırmaya katkı düzeyi en yüksek olması beklenen alt grup seçilmektedir (Baltacı, 2018:248). Ağırlıklı olarak gözlem ve mülakat temelli ilerletilen nitel araştırmalarda mülakat süreci tekrar niteliği kazanmaya başladığında veri doygunluğa ulaşılmış olduğu ve veri toplama sürecinin sonlandırılabilirliğini söylemek mümkündür. Buradan yola çıkarak yürütülen çalışmada ilk aşamada lojistik sektörü temsilcileri olarak 20 katılımcı belirlenmiş ve bu katılımcılar ile görüşme yapılmıştır. Soruların etik kurul izni 14.12.2023 tarihinde 2023/30 sayılı kararla T.C. Tarsus Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu tarafından verilmiştir.

3.3. Veri Toplama Yöntemi

On yedinci yüzyıl sonlarından itibaren bilim tarihinde hakimiyeti hissedilen pozitivist yaklaşımlar ve pozitivist yaklaşımların zorunlu kıldığı determinist ve rasyonel ilkeler nicel verilere temellenen deneysel yöntemlerle değişmez, evrensel ve genellenebilir süreçlerle doğa ve toplum anlaşılmasına çalışılmıştır. Fakat yirminci yüzyıla beraber indirgemeci ve nesnel anlayış dikkat çekmeye başlamış; bilimin öznel bilgi ile de beslenebildiğini vurgulayan mantalite yaygınlaşmıştır (Baltacı, 2019: 369). Bir kavramın açıklanmasında sadece nicel yaklaşımların kimi durumlarda yetersiz kalabileceği, birden fazla bakış açısı ile süreci ilerletmenin daha net yargılara ulaştırabileceği fikri önemsenmeye başlanmıştır. Bu şekilde 1960'lı yıllardan sonra bireysel olgular ve grup faaliyetlerini incelemenin önemsenmesi neticesinde nitel araştırma savunucuları gözlem ve görüşme tipi tekniklerle bireyin kompleks yapısının daha iyi anlaşılacağını savunmuştur (Yağar ve Dökme, 2018: 3). İlk aşamada psikoloji, pedagoji ve sosyoloji alanında faydalanan nitel araştırma yöntemleri kullanılmaya

başlanmıştır. Sağlık alanında kullanılmaya başlayan bu yeni tekniklerle bireyi bütüncül olarak değerlendirmeyi kolaylaştıran bütüncül yaklaşımlar geliştirilmiştir (Baltacı, 2019:369). Birey veya gruba yöneltilen sorular belirlenmekte, özellikli sorular oluşturulmakta, kavramsal çerçeve ortaya koyulmakta, araştırma grupları tayin edilmekte, çalışmada yürütülebilecek yöntemler üzerinde durulmakta, veriler toplanmakta, analiz süreci ve bulgular değerlendirilmekte, sonuçlar genel duruma getirilmekte ve formüle edilmektedir (Flick, 2009; Aktaran Yağar ve Dökme, 2019:3)

Nitel araştırma yöntemleri nicel araştırma yöntemlerinde olduğu gibi farklı birtakım uygulama tekniklerine sahiptir. Gözlem, mülakat ve doküman analizi şeklinde tekniklerin kullanıldığı nitel süreç izlenmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008:9). Nitel araştırmada amaçlanan husus sayılarla sonuçları ifade etmek değildir; araştırma konusu hakkında tasvir niteliğinde olan ve gerçekçi veriler ortaya koyabilmektir. Bu açıdan elde edilen verilerin derinlemesine ve detaylı olarak incelenmesi, araştırmaya konu edilen bireylerin görüş ve bakış açılarının aktarılması araştırma bulgularını kuvvetlendirmektedir.

Nitel araştırma yöntemlerinde kullanılan tekniklere bakıldığında ilk sırada görüşme (mülakat) yer almaktadır. Görüşme, sözlü iletişim aracılığıyla bireyleri veya bireylerle ilişkisi olan durumları anlamak için yürütülen veri toplama tekniğidir (Gürbüz ve Şahin, 2018:430). Yapılandırılmamış görüşme, yarı-yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmış görüşme ve odak grup görüşmesi olmak üzere dört şekilde yürütülmektedir. Yapılandırılmış görüşmede katılımcıların tamamına araştırma konusuna dair belirlenmiş olan aynı biçim ve nitelikteki sorular aynı sıra ile sorulmaktadır. Yürütülen bu araştırmada nitel araştırma yöntemleri arasından veri toplama aracı olarak yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır.

Nitel araştırma yöntemleri kapsamında katılımcılara yöneltilen soruların belirlenmiş sınıflamalara dahil edilmesi uygundur. Tanıtıcı sorular, takip soruları, özelleştirici sorular, sondaj soruları, doğrudan sorular, dolaylı sorular, yapılandırıcı sorular, yorumlayıcı sorular ve sessizlik gibi soru ve davranış biçimleri ile katılımcı karşı karşıya kalmaktadır (Baltacı, 2019:376). Bu araştırmada tanıtıcı sorular, takip soruları ve özelleştirici sorular oluşturulmuş; lojistik işletmelerinde yönetici pozisyonunda görev yapmakta olan 20 katılımcıya 14 soru yöneltilmiştir. Sorular oluşturulurken araştırma problemi ve araştırma soruları dikkate alınarak Lojistik 4.0 hakkında literatürde var olan bilgiler ve sektör uygulamaları değerlendirilmiştir. Alanda uzman akademisyen görüşleri ile sorular şekillendirilmiş, ayrıca katılımcıların yanıtlamaya gönüllü olabilecekleri soru sayısına da odaklanılmıştır. İlk aşamada 19 soru olarak hazırlanmış olan nitel araştırma soruları akademisyen görüşleri ile 14 soruya düşürülmüştür. Soruların nihai hali ise lojistik sektöründe uzmanlaşmış iki yetkili görüşleri alındıktan sonra oluşturulmuştur. Sorular kapsamında katılımcıların Lojistik 4.0 ve getirdiği yeniliklerle ilgili olarak bilgileri, kavrama bakış açıları, beklentileri ve tepkileri hakkında bilgi toplanması amaçlanmıştır. Görüşmeler yüz yüze ve çevrimiçi platformda internet üzerinden yapılmıştır.

3.4. Veri Analizi

Nitel araştırmalarda veri analizi, verilerin hazırlanıp organize edilmesini, kodlanmasını ve kodların bir araya getirilerek temalara indirgenmesini, ardından verilerin şekiller, tablolar veya bir tartışma şeklinde sunulmasını içermektedir (Creswell, 2018:51-52). Araştırma içinde toplanan veriler tematik analiz ve içerik analizi ile ayrıştırılabilmektedir. Bu araştırmada elde edilen veriler tematik analiz ve içerik analizi yöntemleri çerçevesinde incelenmiştir.

Katılımcılardan elde edilen veriler kendine özgü niteliğini koruyarak ve gerekli durumlarda katılımcılardan alınan bilgiler doğrudan alıntılarla aktararak tematik analiz yürütülebilmektedir (Karataş, 2015: 72). Katılımcılara ait demografik özellikler ve var ise farklı nitelikleri betimlenmektedir (Baltacı, 2019: 377). Elde edilen verilerdeki temaların belirlenmesi, analiz edilmesi ve raporlanması için

kullanılan bir yöntem olup verilerin en küçük boyutlarda düzenlenmesini ve betimlenmesini sağlamaktadır (Boyatzis, 1998:100-103). Tematik analiz aşamaları aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır (Braun ve Clarke, 2019:883):

- Veriye aşına olunması, verinin yazıya geçirilmesi ve tekrar tekrar okunması
- İlk kodların oluşturulması
- Kodların temalar altında toplanması
- Her temanın açıkça tanımlanması ve isimlendirilmesi
- Çarpıcı alıntılar seçilmesi, verilerin analiz edilerek araştırma sorusu ile ilişkilendirilmesi ve analizlerin raporlaştırılması.

İçerik analizi, çeşitli dokümanların içeriğinin sistematik, objektif ve mümkünse nicel olarak incelenmesidir (Robert ve Bouillaget, 1995; Aktaran Bilgin, 2006:11). Ulaşılan veri önceden belirlenmiş temalara bağlı kalınarak gruplandırılmakta, özetlenmekte ve yorumlanmaktadır. İçerik analizi sürecinde elde edilen verileri açıklamak amacıyla derinlemesine işlem uygulanmakta ve yeni olgular ortaya koyulmaktadır. Benzeyen verileri okuyucunun idrak edebileceği şekilde düzenleme ve yorumlama faaliyeti burada yürütülmektedir (Karataş, 2015:74). Katılımcılar tarafından ağırlıklı olarak üzerinde durulan kavramlara dair kodlar oluşturulmaktadır. Bu şekilde kodlar kategorilere ulaştırırken, kategoriler de temalara ulaştırmaktadır (Eysenbach ve Köhler, 2002:576). İçerik analizinin aşamaları aşağıdaki şekilde sıralanmıştır. (Bilgin, 2006:11):

- Araştırma hedeflerinin belirlenmesi
- Örneklemin oluşturulması
- Kod ve kategorilerin saptanması
- Kod ve kategorilerin frekanslarının nicel olarak belirlenmesi, gerekli ise kategoriler arası ilişkilerin çözümlenmesi, değerlendirme, çıkarsama ve yorumlama yapılması.

Araştırmada ilk aşamada katılımcılarla yürütülen görüşmelerden elde edilen ses kayıtları yazıya aktarılmış ve yazılı görüşme verileri MAXQDA 2022 programına aktarılmıştır. Ara yüzü Türkçe olan programda görsel analiz araçları yoğun bir şekilde kullanılabilir. Temel istatistiksel analizlere ek olarak karma araştırma yöntemlerinde de kullanılabilen MAXQDA 2022 programı, manuel analizlere göre verilerin daha sistematik bir şekilde çözümlenmesini sağlamaktadır (Kuckartz ve Rädiker, 2019: 8-9). MAXQDA 2022 programına aktarılan verilerin analizinde tümevarımcı bir yaklaşım benimsenmiştir. Veriler birden fazla kere okunmuş ve ilk kodlar oluşturulmuştur. Ardından birbiri ile ilişkili kodlar temalar altında toplanarak isimlendirilmiştir. Daha sonra elde edilen temalar okuyucuların anlayabileceği bir dil ile açıklanmıştır. Son olarak araştırmacı elde edilen bulgulara anlam kazandırmak amacıyla bulguları yorumlamış ve çeşitli görseller ile desteklemiştir.

3.5. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Nitel araştırmalarda yaklaşım, tasarım ve veriler nicel araştırmaya göre farklılık gösterdiği için geçerlik ve güvenirlilik için de farklı ölçütler kullanmak gerekmektedir. Nitel araştırmada geçerlik ele alındığında ortaya koyulması amaçlanan husus araştırmacının ele aldığı konuyu ne derece tarafsız gözlemlediği ve araştırması amaçlanan konu ile ilgi düzeyini belirlemektir (Karataş, 2015:77). Geçerliği ortaya koyabilmek için iç geçerlik ve dış geçerlik (genellenebilirlik) olmak üzere iki yöntem yürütülmektedir. İç geçerlik kapsamında araştırma bulgularının doğruluğu, araştırmaya dair amaç ve ele alınan gerçekliğin olması gerektiği şekilde yansıtılma durumu dikkate alınmaktadır (Yağar ve Dökme,

2018: 7). Dış geçerlik veya genellenebilirlik için ulaşılan sonuçların örneklem olarak belirlenmiş benzer kümelere aktarılabilirliği önemlidir (Karataş, 2015:77). Bu şekilde genellenebilme imkânı da doğmaktadır.

Nitel araştırmada veri toplama sürecinde çalışılan alanda gerçekleşen her türlü olay güvenilirliği ortaya koyan ve destekleyen türdedir (Büyüköztürk vd., 2013:245). Ölçüm aracının birden fazla kullanılması güvenilirliği ortaya koyarken nitel araştırmada denetim izi veya karar izi kavramları ön plana çıkmaktadır. Bu kavramlarla yürütülen faaliyet çalışma esnasında yöntem, veri ve kararları kayıt altına almakla hayata geçmektedir (Yağar ve Dökme, 2018:7). Güvenirlik kavramı ölçümde basit ve tutarlılık olarak ifade edilebilmektedir (Golafshani, 597:598). Tutarlılığın sağlanması için dış güvenilirlik olarak da isimlendirilen zaman içinde tutarlılık ve iç güvenilirlik olarak da bilinen iç tutarlılığın sağlanması önemlidir. İç tutarlılık için ele alınan çalışmada nitel veri toplamak için oluşturulan soruların ne düzeyde aynı hususu ölçtüğü belirlenmektedir; ölçüm aracının tekrarlı uygulanması kafidir. Zaman içinde tutarlılık kapsamında aynı kişiler aynı şartlar altında aynı araçlara aynı farklı zamanlarda maruz kaldıklarında aynı sonuca ne seviyede ulaştığı ele alınmaktadır (Baltacı, 2019:381).

Bu araştırmada iç geçerlik koşulunu sağlamak amacıyla elde edilen bulgular, çalışmaya başlandığı aşamada oluşturulan kavramsal çerçeve ile uyum sağlanacak şekilde oluşturulmuştur. Ayrıca temalar arasındaki ilişki de denetlenmiş ve bütünlük sağlanması gözetilmiştir. Görüşmelerde ilk aşamada katılımcılara ulaşılmaması amaçlanan bilgilerin sadece bilimsel amaçlı kullanılacağı da üzerinde durularak aktarılmış; araştırmacı ile katılımcı arasında güvenin oluşturulması bu noktada önemsenmiştir. Bu şekilde ulaşılan bilgilerin gerçeği yansıttığı düşünülmektedir. Elde edilen veri araştırmacı tarafından şahsi yorum eklenmeden doğrudan aktarıldığı için iç geçerlik aleyhine bir durum ortaya çıkmamıştır. Dış geçerlik koşulunu yerine getirebilmek amacıyla araştırma aşaması boyunca yürütülen süreç, araştırma modeli, veri toplama faaliyetleri ve verilerin kodlanması detaylandırılarak açıklanmıştır. Veri araçları, ham veriler, analiz boyunca derlenen notlar, çıkarımlar ve yürütülen kodlamalar nitel araştırma konusunda eğitimci pozisyonundaki bir uzman tarafından gözden geçirilmiş ve doğrulanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler ve İşletme Bilgileri

Çalışma kapsamında 20 katılımcı ile görüşmeler yapılmıştır. Katılımcılar, Lojistik 4.0 hakkında yorum yapabilecek sektörel tecrübe ve eğitim düzeyine sahip olacağı çıkarımıyla lojistik işletme yöneticilerinden seçilmiştir. Yargısal örnekleme yönteminde örnekleme seçilecek katılımcının kim olacağını kararı uzman ve konu hakkında bilgi sahibi kişi olması sebebiyle araştırmacı tarafından belirlenmektedir (Nakip ve Yaraş, 2017:254). Katılımcılar, gizliliğin korunması doğrultusunda, sırasıyla K1 ve K20 olarak aşağıdaki gibi kodlanmıştır.

Tablo 1. Katılımcı İşletmelere Dair Demografik Özellikler

Katılımcı	Unvanı	İşletme Çalışan Sayısı	İşletme Faaliyet Yılı	İşletme Büyüklüğü (KOBİ Sınıflaması)
K1	Ticaret Müdürü	1050	2000	Büyük
K2	Lojistik Müdürü	400	2006	Büyük
K3	Genel Müdür	300	2011	Büyük
K4	Operasyon Müdürü	600	2001	Büyük
K5	Genel Müdür	300	2011	Büyük
K6	Operasyon Sorumlusu	600	2001	Büyük
K7	Süreç İyileştirme Sorumlusu	650	2004	Büyük
K8	Lojistik Yöneticisi	700	2003	Büyük
K9	İş Geliştirme Uzmanı	450	2009	Büyük

K10	Lojistik Uzmanı	500	2008	Küçük
K11	Ticaret Grup Müdürü	1200	1999	Büyük
K12	Kargo ve Lojistik Müdürü	450	2004	Küçük
K13	Operasyon Müdürü	780	2001	Büyük
K14	Genel Müdür	250	2006	Orta
K15	Ticaret Sorumlusu	350	2005	Büyük
K16	İşletme Sahibi	182	2007	Orta
K17	İşletme Sahibi	145	2006	Orta
K18	Satış ve Pazarlama Müdürü	385	2003	Büyük
K19	İşletme Sahibi	100	2010	Orta
K20	İşletme Sahibi	200	2015	Orta

Araştırmada katılımcı olarak bulunan 20 işletme yöneticisinden alınan bilgiler doğrultusunda nitel analiz kategori ve alt temaları oluşturulmuştur. 13 işletme KOBİ sınıflamasına göre büyük işletme olarak kendini tanımlamıştır. İşletmelerin 2'si KOBİ sınıflamasına göre küçük işletme, 5'i ise orta büyüklükteki işletme olarak listelenmiştir. İşletmelerde çalışan kişi sayısı 100 ve 1200 personel arasında değişiklik göstermekle beraber, işletme faaliyet yılı 8 ila 24 yıl arasında değişkenlik göstermektedir. Büyük işletme sınıflamasına dahil olan işletmelerde personel sayısı en az 300 olarak not edilebilirken, orta büyüklükteki işletme ve küçük işletmelerde personel sayısı azami 300 olarak not edilmiştir.

4.2. Araştırmaya Dair Tema Bilgisi

Nitel araştırmaya dair katılımcılara yöneltilmek amacıyla 14 soru oluşturulmuştur. Araştırma sorusuna açıklık getirmek amacıyla yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular aşağıda gösterilmektedir. K1 ve K20 arasında isimlendirme yapılan katılımcılardan elde edilen bulgulara dair ilk olarak tema gösterimi ortaya koyulmuştur. Kategori, alt tema ve alt kodlarda ortaya koyulan yanıtların bir kısmının 20'den fazla olması dikkat çekmektedir. 20 katılımcıya yöneltilen sorularda katılımcıların verdikleri yanıtlar ve bu yanıtlar içinde ele alınan anahtar kelimeler neticesinde alt temalarda aynı kavramın 20'den fazla tekrarla kullanılabildiği görülmektedir. Bu doğrultuda alt temalar altında derlenen şekillerde sayısal bilgilerde farklılıklar söz konusu olabilmektedir. Aynı şekilde yöneltilen sorulara verilen yanıtların bir kısmında katılımcılar, işletmelerinde uygulamaya dönük bir faaliyet yürütülmemesi nedeniyle veya konu hakkında bilgi paylaşımından kaçındıkları için yetersiz ifadelerde bulunabilmişlerdir. Bu doğrultuda alt temaların bir kısmında ise 11 gibi düşük sayılarda tekrara ulaşılmıştır. Katılımcı görüşlerinden elde edilen bu husus da nitel analiz sonuçları içinde gösterilmiştir.

Tablo 2. Nitel Analiz Kategori ve Alt Temaları

Kategori	Alt Tema
Lojistik 4.0	Lojistik 4.0 Kavramı
	Lojistik 4.0 Teknolojileri
	Lojistik 4.0 Avantajları
	Teknolojilerin Kullanım Sebepleri
	Teknolojik Yeniliklere Dair Eğitim
	Devlet Tarafından Yapılması Gerekenler
Sektörde Lojistik 4.0'ın Kullanılması	İstihdama Etkiler
	Sistemler Arası Entegrasyon
	İşletmelerin Teknolojik Faaliyetleri
	İş Süreçlerinde Ulaşılabilecek Seviyeler
Türkiye'ye İlişkin Değerlendirmeler	İşletme Deneyimlerinin Lojistik 4.0'a Etkileri
	Yeniliklerde Karşılaşılabilecek Problemler
	Dünya'daki Gelişmelerin Türkiye'ye Etkileri

Çalışmaya dair oluşturulan araştırma sorularından yola çıkılarak ortaya koyulan kategori ve alt temalar yukarıda gösterilmiştir. Lojistik 4.0, Sektörde Lojistik 4.0'ın Kullanılması ile Türkiye'ye İlişkin

Değerlendirmeler şeklinde üç kategori belirlenmiştir. Yapılandırılmış görüşmeler doğrultusunda elde edilen veriler, buldukları kategori ve alt temalar ile değerlendirilmiş ve kodlamalar belirlenmiştir. Kodlamaların yanı sıra kodlara dair sıklık da ortaya koyulmuştur. Lojistik 4.0 kavramının işletmelerin imkanları ölçüsünde ulaşılabilen teknolojilerle tecrübe edilmesi ve katılımcıların konu ile ilgili görüşlerinin farklılık gösterebilmesinden ileri gelerek 20’den fazla kod ortaya çıkmıştır. Çalışmanın devamında alt temaların her biri için oluşturulan kodlara ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir. Nitel araştırma kapsamında katılımcılara yöneltilen soruların her birine karşılık gelecek şekilde özetlenmiş olan alt tema ve kod dağılımı da aşağıda gösterilmiştir:

Tablo 3. Nitel Araştırma Soruları ve Alt Temalar

Mülakat Soruları	Alt Tema
1. Lojistik 4.0 kavramı sizin için neyi ifade etmektedir?	Lojistik 4.0 Kavramı
2. Lojistik 4.0’ı ortaya çıkaran sebepler nelerdir?	Teknolojilerin Kullanım Sebepleri
3. Sektör paydaşları arasında önemsenen Lojistik 4.0 teknolojileri nelerdir?	Lojistik 4.0 Teknolojileri
4. Lojistik 4.0 teknolojileri ile ilgili eğitim gerekliliği hakkında ne düşünüyorsunuz?	Teknolojik Yeniliklere Dair Eğitim
5. Kullanılan sistem/yazılım ile müşteri ve tedarikçinin kullandığı arasındaki entegrasyon hakkında ne düşünüyorsunuz?	Sistemler Arası Entegrasyon
6. Sektör işletmeleri Lojistik 4.0’ın sağladığı teknolojik yenilikleri benimsemeli midir? Benimsemek için ne gibi faaliyetlerde bulunmalıdır?	Lojistik 4.0 Avantajları İşletmelerin Teknolojik Faaliyetleri
7. Türkiye’nin Lojistik 4.0’a geçme aşamasında gerekli olan teknolojik yeniliklerin alt yapı sahipliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Atılması gereken adımlar nelerdir?	Yeniliklerde Karşılaşılabilecek Problemler
8. Türkiye’de Lojistik 4.0 adına devlet hangi faaliyetlerde bulunmalıdır?	Devlet Tarafından Yapılması Gerekenler İstihdama Etkiler
9. Lojistik 4.0 yenilikleri hakkında Türkiye’de karşılaşılabilecek problemler ve bu problemlerin muhtemel çözüm yolları nelerdir?	Yeniliklerde Karşılaşılabilecek Problemler
10. Dünya ölçeğinde yaşanan teknolojik yeniliklere bakıldığında Türkiye’de lojistik sektörü bunlardan etkilenir mi? Nasıl etkilenir?	Dünya’daki Gelişmelerin Türkiye’ye Etkileri
11. Lojistik 4.0 kavramı lojistik sektörünü istihdam açısından nasıl etkiler?	İstihdama Etkiler
12. Lojistik iş süreçlerinde teknolojik yeniliklerle beraber ulaşılabilecek en üst düzey uygulamaların neler olacağını düşünüyorsunuz?	İş Süreçlerinde Ulaşılabilecek Seviyeler
13. Lojistik 4.0 uygulamalarının sizin için avantajları nelerdir?	Lojistik 4.0 Avantajları
14. Lojistik 4.0 kavramı sizin için neyi ifade etmektedir?	İşletme Deneyimlerinin Lojistik 4.0’a Etkileri

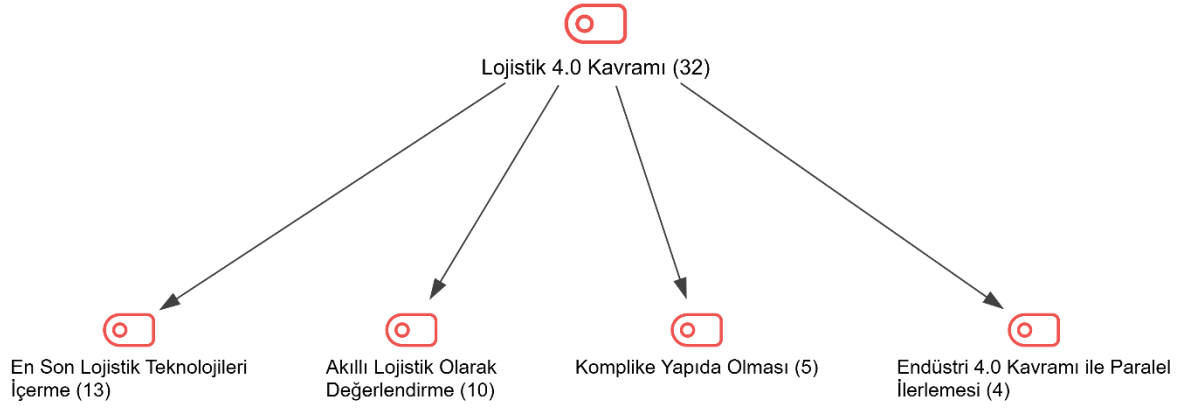
Katılımcılara yöneltilen sorulardan elde edilen veriler ve bu verilerin analizleri doğrultusunda her bir soruyu açıklayacak alt temalar ve alt temalar altında gruplanan kodlara ulaşılmıştır. Söz konusu bulgular aşağıda sıralanmaktadır:

4.2.1. Lojistik 4.0 Kategorisi

Katılımcılara yöneltilen 14 soru neticesinde kategoriler, alt temalar ve kodlar oluşturulmuştur. Bu doğrultuda ilk aşamada “Lojistik 4.0” kategorisi oluşturulmuş ve detaylandırılmıştır. Lojistik 4.0 kategorisi genel itibarıyla katılımcılara yöneltilen Lojistik 4.0 teknolojisinin varlığı, kullanım sebepleri, etkileri ve kullanımı için yürütülebilecek adımları içermektedir. Her bir alt kod aşağıdaki gibi detaylandırılarak sıralanmıştır.

4.2.1.1. Lojistik 4.0 Kavramı

Katılımcılar tarafından Lojistik 4.0 üzerine değerlendirme yapmaları beklendiğinde ağırlıklı olarak en son lojistik teknolojileri içerdiği bilgisi ilk sırada yer almaktadır. Bu kodun ortaya çıkmasında etken olan nitel soru ifadesi; “Lojistik 4.0 kavramı sizin için neyi ifade etmektedir?” şeklindedir.



Şekil 1. Lojistik 4.0 Kavramına İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Katılımcıların değerlendirmelerine bakıldığında K2 “günceli takip eden sistem” olarak Lojistik 4.0’ı ifade ederken K3 “yeni sistemlerin Lojistik 4.0 ile kullanıldığı” vurgusunu yapmıştır. Katılımcılar akıllı lojistik ile Lojistik 4.0 arasında da ilişki kurmuş fakat karmaşık bir yapıda olduğunu da belirtmiştir. Son olarak tarihsel sürece uygun bir şekilde Endüstri 4.0 kavramı ile paralel seyir gösterdiği de belirtilmiştir. Bulgularla ilgili katılımcılara ait görüşlerin bir kısmı aşağıdaki gibidir:

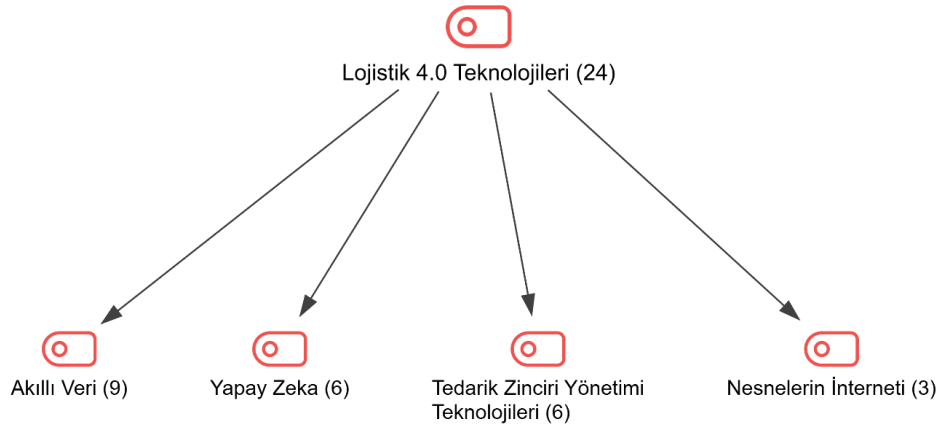
“Lojistik 4.0 dediğimiz şey endüstri 4.0 kavramıyla aşırı derecede iç içedir. Yani Endüstri 4.0 ve Lojistik 4.0 birbirini tamamlayıcı nitelikte olan gelişmelerdir.” (K1)

“Öncelikle Lojistik 4.0 da küresel tedarik zincirlerinin giderek karmaşıklaşması, daha fazla izleme, koordinasyon ve veri analizi ihtiyacını doğurdu.” (K6)

“Giderek karmaşıklaşan çalışma alanlarında faaliyetler, Lojistik 4.0 teknolojilerinin birden fazla lojistik faaliyetinde örneğin yapay zekâ etkileşimi ile ifade edilmektedir.” (K12)

4.2.1.2. Lojistik 4.0 Teknolojileri

Yapılan çalışmada elde edilen nitel verilerin analizi doğrultusunda oluşturulan bir diğer kod “Lojistik 4.0 Teknolojileri” kodudur. Bu koda ulaşılmasını sağlayan nitel soru cümlesi; “Sektör paydaşları arasında önemsenen Lojistik 4.0 teknolojileri nelerdir?” şeklindedir. Bu kodla beraber oluşturulan alt kodlar “akıllı veri”, “yapay zekâ”, “tedarik zinciri yönetimi teknolojileri” ve “nesnelerin interneti” şeklinde sıralanmaktadır.



Şekil 1. Lojistik 4.0 Teknolojilerine İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Lojistik 4.0 teknolojilerine dair katılımcılar tarafından ortaya koyulan görüşlerin bir bölümü aşağıdaki gösterilmiştir:

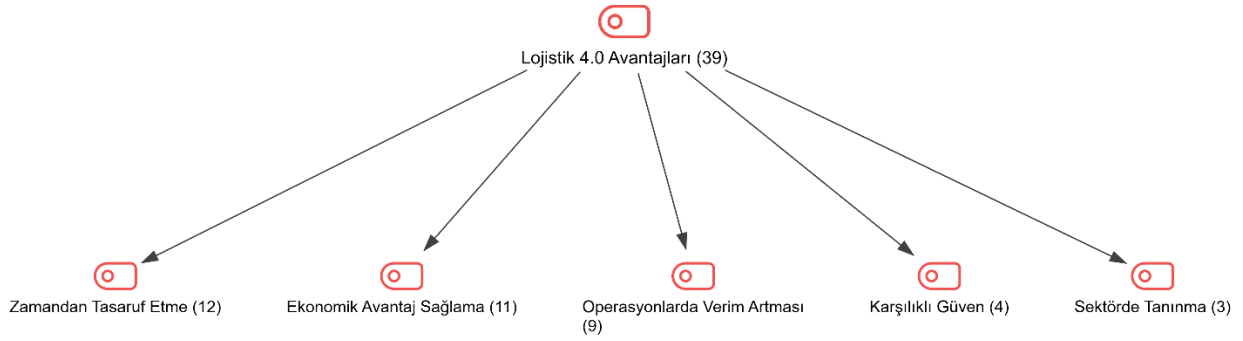
“Nesnelerin interneti diyebilirim buna, özellikle lojistik sektöründe yani bizim sektörümüzde son birkaç yıldır en önemli teknolojilerden biri haline gelmiştir.” (K2)

“Bu soruyu düşündüğümde aklıma ilk gelen şey otonom robotlardır. Çünkü otonom robotlar genellikle yapay zekâ destekli sistemlerdir. Yapay zekâ, bu robotlara çevrelerdeki verileri algılamaları, analiz etmeleri, karar vermeleri ve hareket etmeleri için gerekli olan zekâ ve öğrenme çalışmaları sağlar.” (K4)

“Yapay zekanın tüm firmaların en önemli avantajlarından biri olduğu kabul edilirse, bu araca sahip firmanın öne çıkması muhtemeldir.” (K7)

4.2.1.3. Lojistik 4.0 Avantajları

Verilerin analizi sonucunda ulaşılan diğer kod “Lojistik 4.0 Avantajları” kodudur. Bu kodun ortaya çıkmasında yol gösterici olan nitel soru ifadesi; “Sektör işletmeleri Lojistik 4.0’ın sağladığı teknolojik yenilikleri benimsemeli midir? Benimsemek için ne gibi faaliyetlerde bulunmalıdır?” ve “Lojistik 4.0 uygulamalarının sizin için avantajları nelerdir?” şeklindedir. Bu kod altında avantaj olarak ele alınan alt kodlar ise “zamandan tasarruf etme”, “ekonomik avantaj sağlama”, “operasyonlarda verim artması”, “karşılıklı güven” ve “sektörde tanınma” şeklindedir.



Şekil 2. Lojistik 4.0 Avantajlarına İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Lojistik 4.0 avantajlarına ilişkin katılımcılarla yapılan görüşmelerin bir kısmı şeklindedir:

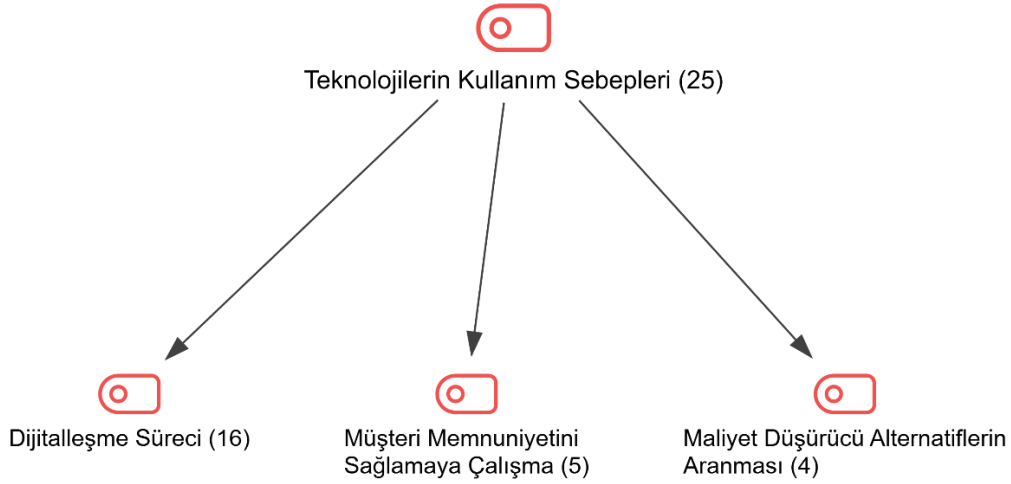
“Lojistik 4.0 şirketler için ulusal ve uluslararası piyasada tanınırlık ve pazarlama gücü sağlamaktadır. Müşteri ve satıcı arasında güven ilişkisi kurmakta, çalışan istihdamı, verimlilik, maliyet ve üretim artışı gibi avantajlar sunmaktadır.” (K4)

“Ayrıca Lojistik 4.0 ekonomiklik ilkesine de uygun bir alandır. Özellikle firmaların az maliyet çok ürün stratejisine oldukça uygundur. Yine aynı zamanda üretilen malların korunması harap olmaması adına birçok yeniliği de mevcuttur.” (K5)

“Lojistik 4.0 tedarik süreçlerini daha güvenli hale getirmektedir, verimli hızlı ve maliyet açısından tedarik zincirinin yönetimini sağlar. Maliyetin düşmesi, hızlı ve verimliliği arttırması da pazarda ekonomik olmayı ve rekabet gücünü arttırmaktadır.” (K18)

4.2.1.4. Teknolojilerin Kullanılma Sebepleri

Katılımcıların Lojistik 4.0’a ilişkin görüşlerinin neticesinde oluşturulan “Teknolojilerin Kullanım Sebepleri” kodudur. Bu kodun ortaya çıkmasında etken olan nitel soru cümlesi; “Lojistik 4.0’ı ortaya çıkaran sebepler nelerdir?” şeklindedir. Kodun alt kod modeline bakıldığında “dijitalleşme süreci”, “müşteri memnuniyetini sağlamaya çalışma” ve “maliyet düşürücü alternatiflerin aranması” sıklıkla ifade edilen kavramlardır.



Şekil 3. Teknolojilerin Kullanım Sebeplerine İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Teknolojilerin kullanım sebepleri kodunu elde etmeyi sağlayan katılımcı görüşlerinin bir bölümü aşağıda gösterilmiştir:

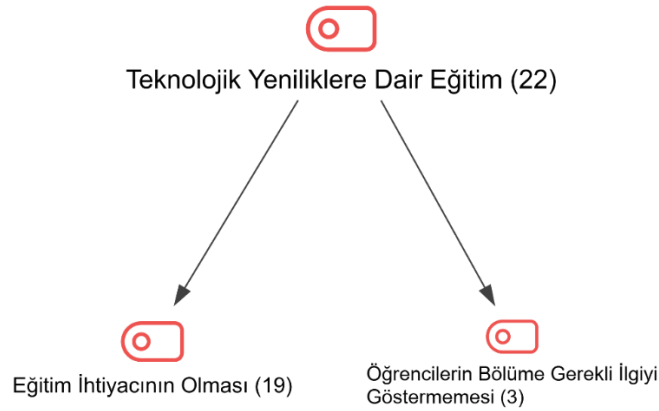
“Müşterilerin ihtiyaçlarına hizmet edebilmek amacıyla üretim ve lojistik sistemlerinde güncelin takip edilmesi önemlidir.” (K2)

“Lojistik 4.0 ayak uyduran firmalar sorun ve giderleri en aza indirmiş olacaktır. Küresel anlamda tedarik kısmı olan firmalar ürünleri de daha az maliyetle alırlar.” (K4)

“Öncelikle Lojistik 4.0 da küresel tedarik zincirlerinin giderek karmaşıklaşması, daha fazla izleme, koordinasyon ve veri analizi ihtiyacını doğurdu. Lojistik 4.0, tedarik zinciri süreçlerini daha şeffaf ve yönetilebilir hale gelir.” (K6)

4.2.1.5. Teknolojik Yeniliklere Dair Eğitim

Nitel veri toplama sonucu oluşturulan kodlardan bir diğeri “Teknolojik Yeniliklere Dair Eğitim” kodudur. Bu koda ulaşılmasını sağlayan nitel soru cümlesi; “Lojistik 4.0 teknolojileri ile ilgili eğitim gerekliliği hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Bu kod kapsamında elde edilen alt kodlar “eğitim ihtiyacının olması” ve “öğrencilerin bölüme gerekli ilgiyi göstermemesi” olarak iki ifadeye toplanmaktadır.



Şekil 5. Teknolojik Yeniliklere Dair Eğitime İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Teknolojik yeniliklere dair eğitim kapsamında oluşan “Eğitim İhtiyacının Olması” alt kodunu oluşturan ifadelerle bakıldığında katılımcıların alana dair eğitim almış kişilerin azlığı ile karşı karşıya

kaldıkları görülmektedir. Eğitim kurumlarında öğrenciler için verilen eğitimle beraber bireysel olarak eğitime yönelik sektör çalışanlarının yürütmesi gereken faaliyetlere de dikkat çekilmiştir. Son olarak teknolojik yeniliklere ve lojistik sektörüne dair eğitim faaliyetleri beraberinde yabancı dil yeterliliği konusunda da sektörde eksikliklerin var olduğu belirtilmiştir. Teknolojik yeniliklere dair eğitim kapsamında değerlendirilebilen katılımcı görüşleri aşağıda gösterilmektedir:

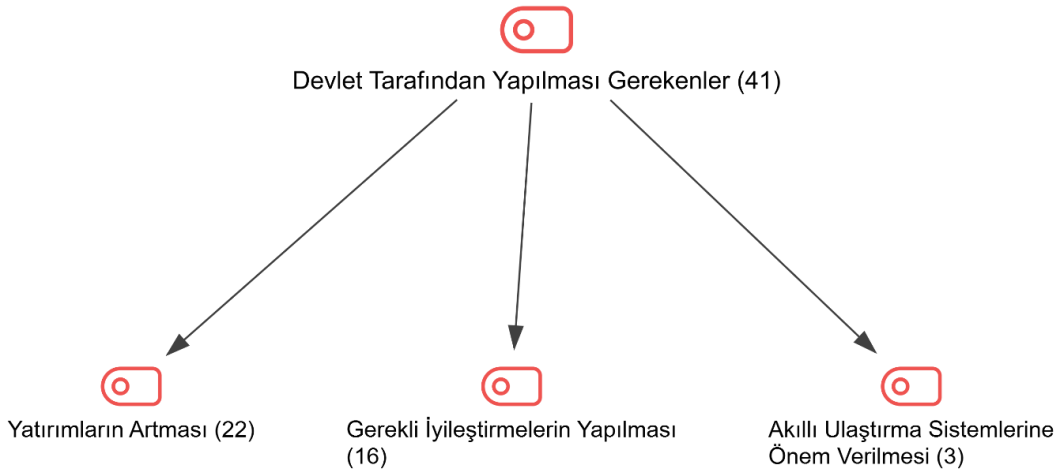
“Yani hem yetersiz hem de eksik olduğu kanısındayım. Bu yüzden de belli başlı birçok eğitim alınması faydalı olabilir.” (K3)

“İnsan kaynağının bu değişime uyum sağlaması için eğitim ve gelişim fırsatları önemli olacaktır. Mevcut çalışanların ve yeni mezunların bu teknolojilere adapte olmaları için uygun eğitimlere erişimleri sağlanmalıdır.” (K6)

“Kavramı algılayabilmek için eğitim şarttır bu eğitimi sadece üniversite mezunu gibi düşünmeyin. Sonuç olarak insanların kendini geliştirmesi üniversitenin de ötesindedir. Bu bağlamda bu konuya gereken önemin verilmediğini düşünüyorum.” (K14)

4.2.1.6. Devlet Tarafından Yapılması Gerekenler

Katılımcılara yöneltilen sorular neticesinde elde edilen kodlardan biri de “Devlet Tarafından Yapılması Gerekenler” kodudur. Bu kodun ortaya çıkmasında faydalanılan nitel soru ifadesi; “Türkiye’de Lojistik 4.0 adına devlet hangi faaliyetlerde bulunmalıdır?” şeklindedir. Söz konusu kod kapsamında oluşturulan alt kodlara bakıldığında “yatırımların artması”, “gerekli iyileştirmelerin yapılması” ve “akıllı ulaştırma sistemlerine önem verilmesi” olarak sıralanmıştır.



Şekil 4. Devlet Tarafından Yapılması Gerekenlere İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Devlet tarafından yapılması gereken faaliyetlerin değerlendirildiği yanıtların bir bölümü aşağıdaki gibidir:

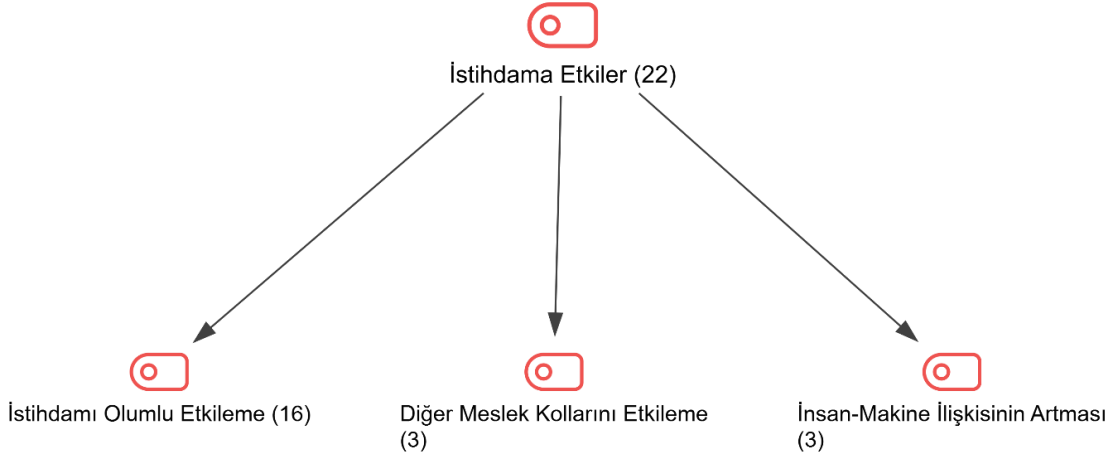
“İnsansız hava araçlarına daha iyi çözüm yolları için olanak sağlanabilir. GPS sistemleri kullanılmalı sadece kullanmakla kalmayıp daha da geliştirilmeli diye düşünüyorum. Ya da mesela akıllı ulaştırma sistemleri kullanılmalı, robotik kodlamalara ağırlık verilmeli.” (K8)

“Gerekli altyapı yatırımların yapılması sistemin çalışmasını verimli hale getirecek, özellikle internet hızı adına atılacak adımlar hayati önem niteliğindedir.” (K10)

“Teknolojik olarak bütün yenilikleri takip etmeli ve bunları ülkemize entegre etmeliyiz. Çünkü Türkiye lojistik konusunda gerçekten iyi bir konumdadır özellikle jeopolitik konumumuz bize birçok anlamda fayda sağlıyor bu faydayı avantajlı olarak kullanmalıyız.” (K14)

4.2.1.7. İstihdama Etkiler

Katılımcılardan elde edilen bilgiler neticesinde oluşturulan kodlardan biri de “İstihdama Etkiler” kodudur. Bu koda ulaşılmasını sağlayan nitel soru cümleleri; “Türkiye’de Lojistik 4.0 adına devlet hangi faaliyetlerde bulunmalıdır?” ve “Lojistik 4.0 kavramı lojistik sektörünü istihdam açısından nasıl etkiler?” şeklindedir. Bu kod kapsamında oluşturulan alt kodlar ele alındığında “istihdamı olumlu etkileme”, “diğer meslek kollarını etkileme”, “insan-makine ilişkisinin artması” dikkat çekmektedir.



Şekil 5. İstihdama Etkilere İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

İstihdama etkilere ilişkin kodun ve alt kodların ele alınmasında incelenen katılımcı görüşlerinin bir kısmı aşağıda gösterilmiştir:

“Şirketlerin performanslarının artmasıyla birlikte Lojistik sektörüne olan ihtiyaç artmış, istihdam yukarı şekilde ivmelenmiştir.” (K7)

“Bu alanda yapılan faaliyetlerin diğer meslek gruplarını etkilememesi neredeyse imkânsız görünmektedir.” (K6)

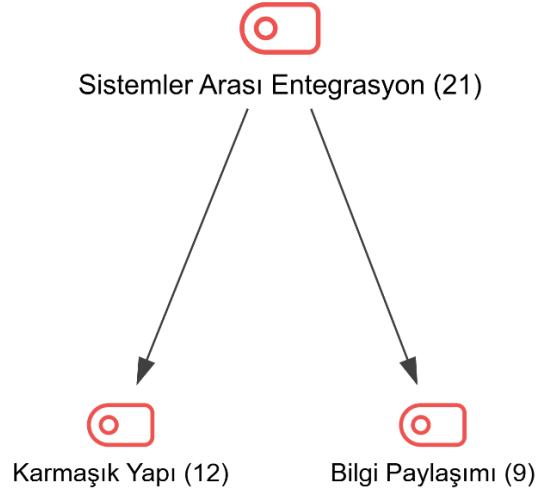
“Aklıma gelen en önemli devletin belki de ilk etapta yapabileceği faaliyet olarak iş gücü ihtiyacının karşılanması gerektiğini söyleyebilirim. Öyle ki evet çok fazla iş arayan mezunumuz var. Donanımlı olanları bir kenara bırakıyorum. Herkes her anlamda kendini geliştiriyor.” (K19)

4.2.2. Sektörde Lojistik 4.0’ın Kullanılması Kategorisi

Katılımcılara sorulan sorular ve elde edilen verileri doğrultusunda oluşturulan ikinci kategori “Sektörde Lojistik 4.0’ın Kullanılması” kategorisidir. Bu kategori genel itibarıyla katılımcılara yöneltilen teknolojilerin uygulanması, entegrasyon varlığı, deneyimler ve etkiler hususlarını içeren sorularla şekillenmiştir. Her bir alt kod aşağıdaki gibi detaylandırılarak sıralanmıştır.

4.2.2.1. Sistemler Arası Entegrasyon

Nitel verilerin analizi neticesinde oluşturulan “Sektörde Lojistik 4.0’ın Kullanılması” kategorisinde oluşturulan ilk kod “Sistemler Arası Entegrasyon” kodudur. Bu koda ulaşılmasını sağlayan nitel soru cümlesi; “Kullanılan sistem/yazılım ile müşteri ve tedarikçinin kullandığı arasındaki entegrasyon hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Bu kod altında iki farklı alt kod yer almakta olup bu kodlar “ karmaşık yapı” ve “bilgi paylaşımı” şeklindedir.



Şekil 6. Sistemler Arası Entegrasyona İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Bu kod altında oluşan alt kodlara bakıldığında “Karmaşık Yapı” kodu birtakım ifadeleri de beraberinde getirmektedir. Bu ifadeler sıralandığında tedarik zinciri yönetimi kapsamında planlama, satış süreci, sipariş yönetimi, talep alma, stok kontrolü gibi hususlarda; entegrasyon kapsamında içsel ve dışsal entegrasyon ile müşteri ilişkileri yönetimi; Lojistik 4.0 kapsamında dijital tabanlı tedarik zinciri yönetimi sistemleri, tedarikçilerin entegrasyonu; son olarak diğer faktörler kapsamında küreselleşme, rekabet, resmi etkiler ve çevre hususları dikkat çekmektedir. Bu hususlar doğrultusunda lojistik süreçlerin karmaşık yapı içerdiği fakat Lojistik 4.0 teknolojileri ile bu karmaşanın aşılabileceği ifade edilmiştir. Bilgi paylaşımı kapsamında, sektörde sistemler arası entegrasyon ve bilgi paylaşımının önemi, entegrasyon hususlarının tüm tarafların daha etkili, verimli ve veri odaklı bir şekilde iş birliği yapmasını sağlayacağı sıklıkla ifade edilmiştir. Müşteri, tedarikçi ve lojistik işletmeleri arasındaki entegrasyon, veri ve bilgi akışı ile siparişlerin hızlı işlenmesi, envanterin yönetilmesi ve lojistik süreçlerin daha verimli ilerletilmesi mümkündür. Bu şekilde müşteri memnuniyeti de artacağı ifade edilmiştir. Fakat müşteri ve tedarikçinin isteklerinin değişmesi ve piyasalardaki güç dengelerinin değişmesi, entegrasyon sorunlarına neden olabilmektedir. Planlama politikaları geliştirerek, entegrasyon sorunlarının aşılması gerektiği vurgulanmıştır. Katılımcılarla yapılan görüşmelerde bahse konu kod altında değerlendirilen ifadelerin bir kısmı aşağıdaki gibidir:

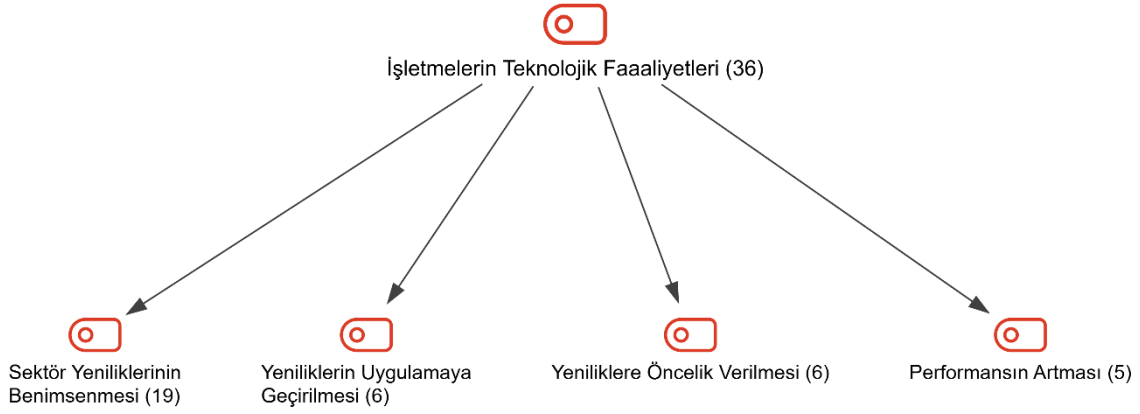
“Uyumlu bir entegrasyon, tedarik zincirinin tüm paydaşları arasında güvenilirlik, hızlı yanıt verme ve iş birliği sağlayarak, rekabet avantajı sağlar.” (K6)

“Uyum müşterilere sunulan hizmeti de güzel bir şekilde arttırır. Dolayısıyla hem talepler hızla çözülür hem de sorun olursa yine aynı hızda çözüm sağlanmış olur.” (K17)

“Müşteriler ve tedarikçiler arasındaki entegrasyon, lojistik ve tedarik zinciri yönetimi için kritik bir unsurdur. Bu entegrasyon, daha verimli iş süreçleri, daha hızlı teslimatlar ve daha iyi müşteri hizmetleri sağlar.” (K18)

4.2.2.2. İşletmelerin Teknolojik Faaliyetleri

Katılımcıların Lojistik 4.0’a ilişkin görüşlerinin neticesinde oluşturulan “İşletmelerin Teknolojik Faaliyetleri” kodudur. Bu kodun elde edilmesinde yol gösterici olan nitel soru cümlesi; “Sektör işletmeleri Lojistik 4.0’ın sağladığı teknolojik yenilikleri benimsemeli midir? Benimsemek için ne gibi faaliyetlerde bulunmalıdır? şeklindedir. Kod altında oluşturulan alt kodlar “sektör yeniliklerinin benimsenmesi”, “yeniliklerin uygulamaya geçirilmesi”, “yeniliklere öncelik verilmesi” ve “performansın artması” olarak sıralanmaktadır.



Şekil 7. İşletmelerin Teknolojik Faaliyetlerine İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Kod ve ilişkili alt kodlara bakıldığında katılımcıların lojistik sektöründe teknolojik yeniliklerin benimsenmesi ve uygulanmasının önemi üzerinde durdukları dikkat çekmektedir. Yeniliklerin takip edilmesi, rakip işletmelerle rekabeti sürdürebilmek için stratejiktir. Yenilikleri benimsemek için işletmelerin araştırma süreci yürütmesi, eğitimlerin desteklenmesi ve pilot projeler başlatılması ilerlemeyi sağlayacak faaliyetlerdir. Bununla beraber lojistik işletmelerinin mevcut süreçlerin ve zayıf noktaların analizinin yapılması ile teknolojik yeniliklere ihtiyaç duyulan alanların belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. İşletme performansının artırılması ve müşteri beklentilerinin karşılanması kapsamında Lojistik 4.0 teknolojileri tedarik zinciri için önem taşımaktadır. Fakat yeniliklerin KOBİ kapsamında küçük işletme sınıflamasında kalan işletmeler için maddi açıdan zorlayıcı olması mümkündür. Söz konusu kod ve alt kodların oluşturulmasında fayda sağlayan katılımcı görüşlerinden bir kısmı aşağıda sıralanmıştır:

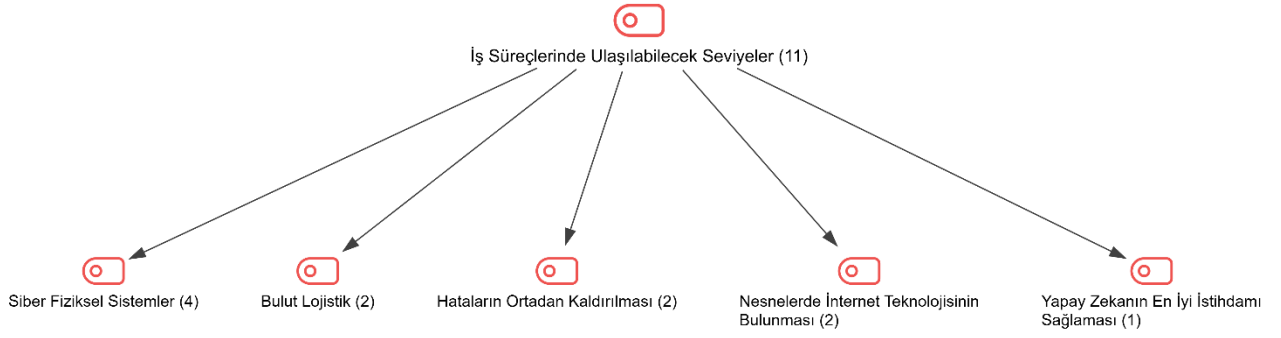
“Yenilikler firmaların ortak amacı haline gelmeli, bu yenilikler uygun şartlarda şirketin misyonu haline gelerek uygulanmalıdır.” (K3)

“Her alanda yapılmalı. Bunu için de toplantılar ve gerekli olan tüm planlamalar doğrultusunda etkinlikler yapılmalı. İşte çalışanlara eğitim verilmeli.” (K11)

“Şirketlerin gerekli eğitimler doğrultusunda mevcut performansları yukarı çekmeleri gerekmektedir.” (K12)

4.2.2.3. İş Süreçlerinde Ulaşılabilir Seviyeler

Yapılan görüşmelerin analizi neticesinde oluşturulan kodlardan biri “İş Süreçlerinde Ulaşılabilir Seviyeler” kodudur. Bu koda ulaşılmasını sağlayan nitel soru cümlesi; “Lojistik iş süreçlerinde teknolojik yeniliklerle beraber ulaşılabilir en üst düzey uygulamaların neler olacağını düşünüyorsunuz?” şeklindedir. Alt kodlar olarak “siber fiziksel sistemler”, “bulut lojistik”, “hataların ortadan kaldırılması”, “nesnelere internet teknolojisinin bulunması” ve “yapay zekanın en iyi istihdamı sağlaması” şeklindedir.



Şekil 8. İş Süreçlerinde Ulaşılabilir Seviyelere İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

“İş Süreçlerinde Ulaşılabilir Seviyeler” kodunu oluşturan soru katılımcıların tamamına yöneltilmiş fakat katılımcıların bir kısmı (K1, K2, K4, K7, K8, K9, K10, K11, K12) konu ile ilgili olarak genel ifadeler veya işletme tecrübesine bağlı olarak dar kapsamlı görüşler aktardığı görülmüştür. Bu sebeple söz konusu katılımcıların görüşleri analiz sürecinde anahtar kelimelerin oluşturulmasını güçleştirmiştir. İş süreçlerinde ulaşılabilir seviyelere ilişkin kodlar ve alt kodların ele alınmasında incelenen katılımcı görüşlerinin bir kısmı aşağıda gösterilmiştir:

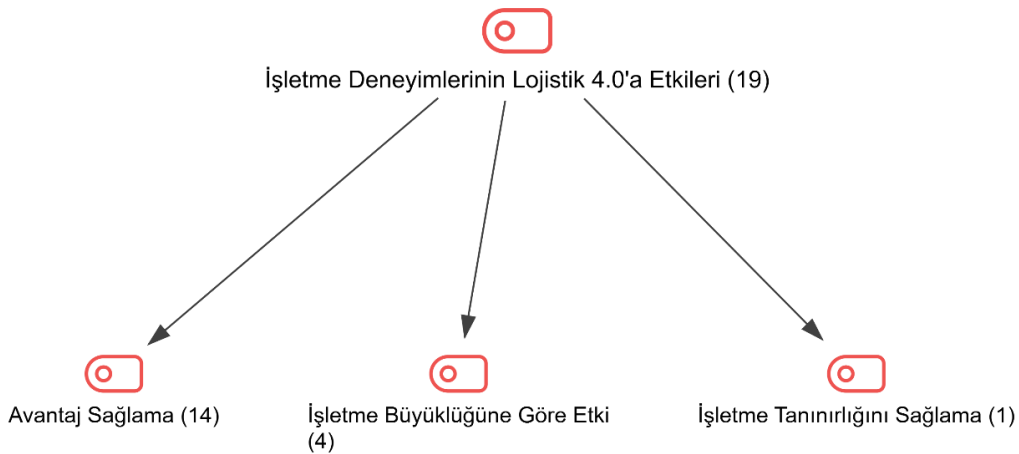
“Siber fiziksel sistemler. Bunu biraz açacak olursam fiziksel olarak mevcut akışta ilerlemesi yani hareket oluşturması siber fiziksel sistemi oluşturur diyebilirim.” (K13)

“Etkili planlamayı yapan bir yöntem olan bulut lojistik diyebilirim.” (K10)

“Bu şekilde sürekli bir zindelik katıyor böyle düşünüyorum. Yoksa sektör dışı tutulmak kaçınılmaz olabilir. Hataların en aza inmesi ve bu şekilde sorunların ortadan kalkması gibi.” (K9)

4.2.2.4. İşletme Deneyimlerinin Lojistik 4.0’a Etkileri

Ulaşılan veriler doğrultusunda oluşturulan kodlardan biri de “İşletme Denetimlerinin Lojistik 4.0’a Etkileri” kodudur. Bu kodun ortaya çıkmasında etken olan nitel soru ifadesi; “Lojistik 4.0 kavramı sizin için neyi ifade etmektedir?” şeklindedir. Alt kodlar ise “avantaj sağlama”, “işletme büyüklüğüne göre etki” ve “işletme tanınırlığını sağlama” şeklindedir.



Şekil 9. İşletme Deneyimlerinin Lojistik 4.0’a Etkilerine İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

İlgili kodu oluşturan soru katılımcıların tamamına yöneltilmiş fakat katılımcılardan biri (K15) konu ile ilgili olarak genel ifadelerle görüşlerini aktardığı için söz konusu katılımcı görüşleriyle analiz sürecinde anahtar kelime tanımlanamamıştır. Katılımcıların söz konusu kod kapsamında değerlendirilebilen görüşlerinin bir bölümü aşağıda yer almaktadır:

“Teknoloji mevcut sistem içindeki her yapıyı etkilediği gibi lojistik sektörünü de etkilemiş ve bunu barındıran diğer alanlarda bu değişimden etkilenmiştir. Lojistik 4.0 bilgi-işlem ve teknolojilerini kullanan şirketler arasında ise tedarik zinciri süreçlerini ve şirketler arası iletişimlerini üst düzeye taşımışlar ve ayrıca üretime hız katarak, zamanında üretim sağlayarak düzenli bir üretim süreci sağlayabilmişlerdir.” (K2)

“İşletmenin büyüklüğü ve sistemi, Lojistik 4.0 uygulamalarının benimsenmesi ve etkinliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Büyük işletmeler, Lojistik 4.0 ile daha geniş bir genişlikte benimseyebilirler.” (K16)

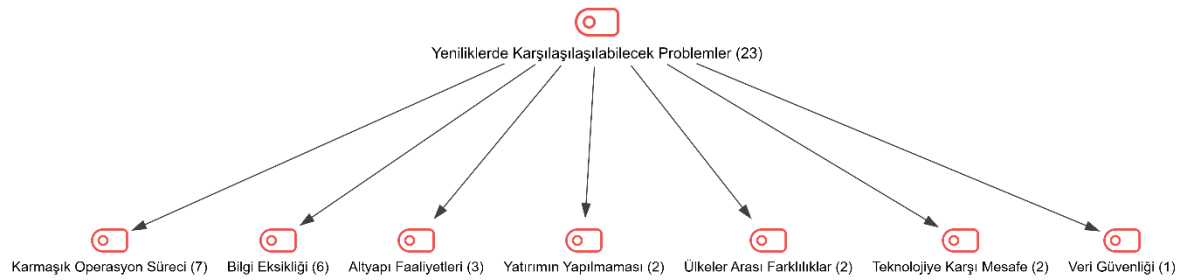
“Tanınmışlık ve uluslararası çalışmış olmak olumlu anlamda çok fazla etkiler. Çünkü ne kadar fazla firmayla lojistik anlamında çalışırsanız bu sizin tanınma seviyenizi ve egosal hazzınızı da etkiler.” (K15)

4.2.3. Türkiye’ye İlişkin Değerlendirmeler Kategorisi

Katılımcılardan elde edilen verilerle oluşturulan üçüncü kategori “Türkiye’ye İlişkin Değerlendirmeler” kategorisidir. Bu kategori katılımcılara sorulan yeniliklerin getirmesi muhtemel problemler ve Dünya’daki gelişmelerin Türkiye’ye etkilerini içermektedir. Her bir alt kod aşağıdaki gibi detaylandırılarak sıralanmıştır.

4.2.3.1. Yeniliklerde Karşılaşılabilecek Problemler

Nitel verilerin analizi neticesinde oluşturulan “Türkiye’ye İlişkin Değerlendirmeler” kategorisinde oluşturulan kodların ilki “Yeniliklerde Karşılaşılabilecek Problemler” kodudur. Bu koda ulaşılmasını sağlayan nitel soru cümlesi; “Türkiye’nin Lojistik 4.0’a geçme aşamasında gerekli olan teknolojik yeniliklerin alt yapı sahipliği hakkında ne düşünüyorsunuz? Atılması gereken adımlar nelerdir?” ve “Lojistik 4.0 yenilikleri hakkında Türkiye’de karşılaşılabilecek problemler ve bu problemlerin muhtemel çözüm yolları nelerdir?” şeklindedir. Bu kodun alt kodları ise “ karmaşık operasyon süreci”, “bilgi eksikliği”, “altyapı faaliyetleri”, “yatırımın yapılmaması”, “ülkeler arası farklılıklar”, “teknolojiye karşı mesafe” ve “veri güvenliği” şeklinde sıralanmaktadır.



Şekil 10. Yeniliklerde Karşılaşılabilecek Problemlere İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Kod ile ilişkili olarak katılımcılardan elde edilen görüşlerin bir kısmı aşağıda gösterilmektedir:

“Türkiye teknolojik konuda alt yapısını geliştirmelidir. Bu gelişmenin özellikle lojistik alanına çok iyi şekilde yansıtacağını düşünüyorum.” (K7)

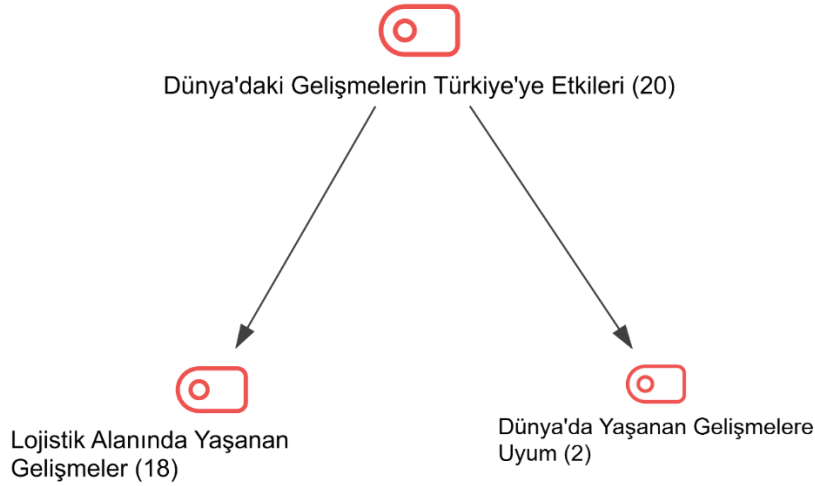
“Lojistik sektörü bilindiği üzere küresel bir iş koludur. Bu nedenle dünyanın farklı noktasında bulunan nakliye ya da depocular, bu karmaşanın içerisinde operasyon yapmak durumunda kalabilir.” (K5)

“Bu açıdan ise önümüze çıkan sorunlara yönelik şunları söyleyebilirim; bilgi eksikliği ve devletin bu alanda yatırım için yeterince destek vermemesidir. Çünkü mesela yurt dışından bir ürüne

sahip olmak istiyorsunuz lakin Türkiye'nin alt yapı probleminden ötürü o ürünü kullanamıyorsunuz. Bu durumda tabii ki firmanıza maddi kayıp olarak yansıyor ve sıkıntıya giriyorsunuz.” (K8)

4.2.3.2. Dünyadaki Gelişmelerin Türkiye'ye Etkileri

Katılımcıların görüşleri ile oluşturulan nihai kod “Dünyadaki Gelişmelerin Türkiye'ye Etkileri” kodudur. Bu kodun ortaya çıkmasını sağlayan nitel soru cümlesi; “Dünya ölçeğinde yaşanan teknolojik yeniliklere bakıldığında Türkiye’de lojistik sektörü bunlardan etkilenir mi? Nasıl etkilenir?” şeklindedir. Bu kod kapsamında ulaşılan alt kodlar “lojistik alanında yaşanan gelişmeler” ve “Dünyada yaşanan gelişmelere uyum” olarak sıralanmıştır.



Şekil 11. Dünya’daki Gelişmelerin Türkiye’ye Etkilerine İlişkin Oluşan Kodlar ve Frekans Dağılımı

Katılımcılardan alınan görüşler arasından kod ile ilişkili olanların bir kısmı aşağıda sıralanmıştır:

“Türkiye'nin konumuna baktığımızda Türkiye'nin lojistik düzeyi kara bağlantısı ve üç kıtayı birbirine bağlaması nedeniyle tam bir köprü gibidir diyebilirim. Özellikle bizler her ne kadar bunu sektöre girince öğrenmiş olsak konum olarak Türkiye inanılmaz iyi bir yerdedir. Bu yüzden dünyada yaşanan teknolojik yeniliklerden Türkiye oldukça etkilenir.” (K8)

“Türkiye jeopolitik konum olarak çok önemli bir noktadadır bir nevi köprü diyebilirim. Doğal olarak bu gelişmelerden olumlu anlamda etkilenmektedir.” (K13)

“Dünya genelinde yaşanan gelişmeleri hem lojistik teknolojileri çevresinde hem de bunun özelinde düşünelim. Kesinlikle artık benimsemek zorunda yoksa müşteri kaybederiz.” (K3)

SONUÇ ve ÖNERİLER

Lojistik 4.0’ın getirdiği teknolojiler ve yenilikler lojistik işletmelerinin bir kısmında yatırımlarla uygulanmaktayken; bir kısım işletmeler ise bu teknolojilere erişme gayreti göstermektedir. Bu kapsamda bu çalışmada lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin sektör faaliyetleri kapsamında Lojistik 4.0’a dair uygulama faaliyetleri ve beklentilerinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Nitel araştırma yapabilmek için yapılandırılmış görüşme tekniğinin yürütülmesi gayesiyle 14 soru oluşturulmuştur. Lojistik işletmeleri yöneticilerinden oluşturulan 20 kişilik katılımcının her birine mülakat soruları yöneltilmiştir. Nitel araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi ile Lojistik 4.0, Sektörde Lojistik 4.0’ın Kullanılması, Türkiye’ye İlişkin Değerlendirmeler şeklinde üç kategori oluşturulmuştur. Her bir kategorinin altında da alt temalara ve kodlara ulaşılabilmektedir.

Katılımcılardan elde edilen yanıtlar neticesinde Lojistik 4.0'ın tercih edilme nedeninin son teknolojileri içermesi, Lojistik 4.0 teknolojilerinin iş süreçlerini kolaylaştırdığı, işletmelere değer kazandıracağı, akıllı teknolojik uygulamaların işletmeler içinde daha aktif kullanılabilmesi, lojistiğin karmaşık yapısının Lojistik 4.0 teknolojileri ile çözüme ulaştırılabileceği, Lojistik 4.0 teknolojilerini uygulamanın sektörde köklü değişikliklere neden olabileceği, öğrenme ve uygulama süreçlerinin işletmeleri zorlayabileceği belirlenmiştir. Ayrıca dijital dönüşümün lojistiğin her aşamasında (taşıma, depolama, gümrükleme, stok yönetimi, talep yönetimi vb.) karşılaştığı ve uygulandığı bulgusuna ulaşılmıştır. Winkelhaus ve Grosse 2020 yılında yaptıkları çalışmada elde edilen bulgulara benzer şekilde dijital dönüşüm kapsamında özellikle depolama adımında sürecin dijitalleşmeye yönlendirilebileceğini fakat personel üzerinde oluşması muhtemel olumsuz etkileri bertaraf edecek şekilde düzenlenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Katılımcılardan alınan cevaplara göre Lojistik 4.0'ın işletmelere sunmuş olduğu avantajlar operasyonel verimliliğin artması üzerinde ağırlık kazanmış, verimliliğini artırmayı hedefleyen işletmelerin Lojistik 4.0 teknolojilerini benimsemesi ve uygulamaları zorunluluk haline gelmiştir. İşletmeler Lojistik 4.0 teknolojilerine adaptasyonu tamamladıktan sonra verimliliğin artmasıyla birlikte ekonomik avantajın da sağlanacağını düşünmektedir. Benzer şekilde Bag vd. (2020), anket yöntemi ile yürüttükleri çalışmada Lojistik 4.0 teknolojilerinin üretim kapasitesi ve verimlilik üzerinde olumlu etki yarattığına ulaşmışlardır. Önemli avantajlardan biri olarak istihdamı olumlu etkileme bulgusuna bakıldığında, Lojistik 4.0 teknolojilerinin istihdamı olumsuz etkileyeceğine yönelik tartışmalar devam ederken işletme yöneticilerinin istihdamı olumlu etkileyeceği üzerine görüş belirtmeleri oldukça önemli bir husustur. Lojistik yöneticileri Lojistik 4.0 teknolojilerinin zamandan tasarruf etme yönünde de pozitif katkılar sunacağını belirtmişlerdir. Lojistik 4.0 teknolojileriyle birlikte işletmelerin yürüttüğü lojistik faaliyetlerde hız kazanılacağı ve etkili operasyonların gerçekleştirileceği düşünülmektedir. Bir diğer tespit edilen avantaj; lojistik hizmeti sunan işletmeler ve bu hizmeti işletmelerden talep eden kişi ve/veya kuruluşlar arasında karşılıklı güvenin sağlanacağıdır. Lojistik faaliyetlerin gerçekleşmesi aşamasında kullanılan teknolojilerin başarı oranına katkı sağlayacağı, tarafların sürekli iletişim halinde kalacakları ve bu doğrultuda karşılıklı güven oluşacağı görüşü yaygındır. Sağlaması beklenen diğer avantaj; tedarik zinciri faaliyetlerinde üretim optimizasyonu ile üretim süreçlerinde insandan kaynaklı oluşan hata ve zaman kayıplarının Lojistik 4.0 teknolojileriyle birlikte ortadan kalkacağı veya azalacağıdır. Türkiye'de teknolojiye yatırım yapan işletmelerin genel durumu düşünüldüğünde öngörülen diğer önemli avantajın sektörde tanınma olduğu sıklıkla belirtilen görüşlerden biridir. Özellikle Türkiye'de lojistik alanında teknolojiye yapılan yatırımın fark yaratacak bir unsur olduğu, bu sayede sektörde tanınarak diğer sektör temsilcileri arasında rekabet üstünlüğü elde edileceği belirtilmiştir.

İşletmeler Lojistik 4.0 teknolojilerini dijitalleşme süreçlerinin temeli olarak görmektedir. Ayrıca dijitalleşme ile birlikte müşteri memnuniyetinin sağlanacağını da belirtmişlerdir. Witkowski (2017), çalışmada dönem teknolojilerinin müşteri ihtiyaçlarını karşılama adına fırsatlar yarattığını ortaya koymuştur. Lojistik 4.0 teknolojilerini işletmeler açısından ortaya çıkaran bir diğer önemli sebep ise maliyet düşürücü alternatiflerin aranması olmuştur. İşletme yöneticileri teknoloji aracılığıyla işletmelerinin operasyonel maliyetlerinin azalacağını ve sürekli maliyet düşürücü politikalar gerçekleştireceğini düşünmektedirler. Lojistik sektörü özellikle Türkiye gibi gelişen ekonomilerde cazip sektörlerin başında gelmektedir. Lojistik sektöründe artan iş potansiyeli sayesinde ve süreçlerin verimli hale gelmesiyle işletmelerin kârlılık oranlarında Lojistik 4.0 teknolojilerinin önemli bir katkı sunacağı tespit edilmiştir.

Lojistik işletmesi yöneticileri, Lojistik 4.0 teknolojilerinin diğer meslek kollarını da doğrudan

etkilediğini belirtmişlerdir. Lojistik faaliyetlerin teknolojik dönüşüm yaşaması ve şirketlerin kendi içinde etkilenmesi de lojistik yöneticilerinin görüşleri içerisinde yer almaktadır. Yöneticiler dönüşümün temelinde teknolojinin yattığını düşünürken, Lojistik 4.0 faaliyetlerinin de önemli teknolojik gelişmeler içerisinde yer aldığını ifade etmişlerdir. Lojistik 4.0 teknolojilerinin sadece teknolojik bir dönüşüm olmadığını, işletme içindeki dönüşümde de rol oynadığı belirtilmiştir. Etkili ve verimli yönetilen lojistik operasyonlar, işletmelerin kârlılıklarına pozitif unsur sağlamaktadır. Hâlihazırda ve gelecekte Lojistik 4.0 süreçleri, etkili ve verimli operasyonların temeli olarak görülmektedir. İşletmelerin Lojistik 4.0 aracılığıyla yatırım paylarının artması da beklenmektedir. Yatırımcılar operasyonel verimliliği yüksek olan, şeffaf ve etkin süreçlere sahip işletmeleri tercih etmektedirler. Lojistik 4.0 faaliyetleri de özellikle blok zincir teknolojisiyle birlikte daha şeffaf bir sürece sahip olacak ve yatırımcıların ilgisini çekecektir. Ayrıca Lojistik 4.0 aracılığıyla lojistik personelinin görevlerinin artması da beklenen bir diğer husustur. Lojistik 4.0 teknolojileriyle birlikte fiziksel güce ihtiyacın azalacağı, nitelikli işlere gereksinimin artacağı düşünülmektedir. Lojistik yöneticilerinin Lojistik 4.0 teknolojileri arasında ulaşılabilirliği yüksek gördüğü iki teknoloji siber fiziksel sistemler ve bulut lojistik olmuştur. Benzer sonuçla Lin ve Yang (2018), lojistik ve tedarik zinciri ile etkileşimini inceleyen çalışmalarında bulut sistem ve sensör gibi teknolojilerin üretim sürecinde olumlu etki yarattığına ulaşmışlardır. Aynı şekilde Solvay vd. (2017), nesnelerin interneti ve siber fiziksel hizmetlere odaklanarak söz konusu teknolojilerin maliyet, zaman ve risk açısından avantaj yaratacak teknolojiler olduğunu vurgulamışlardır.

Çalışmada ulaşılan bir diğer sonuç hataların ortadan kaldırılmasıdır. Nesnelere internet teknolojisinin bulunması ve yapay zekanın en iyi istihdamı sağlaması ulaşılabilir seviyeler arasında tespit edilmiştir. Benzer şekilde Corrêa vd. (2020), çalışmalarında nesnelerin interneti ve bulut teknolojisinin işletmelerin cazip bulunduğu teknolojiler olduğuna ulaşmışlardır.

Sektördeki işletmelerin Lojistik 4.0 değerlendirmeleri arasında sektörün yeniliklerini benimseme isteği ile işletmelerin performanslarını artırma isteği arasında ilişki ifade edilmiştir. Ayrıca makinelerin nesnelerin interneti teknolojisi ve yapay zekâ ile birlikte insanlarla olan etkileşiminin artması, yenilikleri uygulamaya geçirme ve firmaların yeniliklere öncelik verme isteği sektör işletmelerinin Lojistik 4.0 değerlendirmeleri arasında en fazla verilen cevaplar olarak tespit edilmiştir. Behrendt vd. (2022)'nin yapmış olduğu çalışmada da benzer şekilde güncel teknolojilerin uygulanabilirliği ve işletmeler tarafından cezbedici bulunduğu ulaşılmıştır.

Lojistik süreçler karmaşık bir yapıya sahipken Lojistik 4.0 teknolojisi ile bu karmaşanın çözülebileceği önemle ifade edilen bir husustur. Yeni teknolojilere adaptasyon ve benimseme süreci işletmelerin çekindikleri unsurların başında gelmektedir. Lojistik 4.0 sistemleri aracılığıyla bilgi paylaşımının artması sıklıkla verilen cevaplar arasında yer almıştır. Nesnelerin interneti, yapay zekâ, blok zincir gibi teknolojilerle birlikte taraflar birbirleriyle hızlı ve etkili iletişim kurabileceklerdir. Özellikle teknoloji temalı mesleklerle iç içe olacağı düşünülürken, diğer mesleklerden yararlanma unsuru da kullanılan sistemlerin entegrasyonuna ilişkin belirtilen görüşler arasındadır.

Çalışma sonucunda yüksek bir oranda eğitime ihtiyacın olduğu ifadesine ulaşılmıştır. Lojistik yöneticileri personellerinin büyük oranda bu teknolojilere hâkim olmadığını ve eğitim ihtiyacı olduğunu vurgulamışlardır. Bir diğer cevap ise öğrencilerin bölüme gerekli ilgiyi göstermemesi olmuştur. Lojistik işletmeleri yöneticileri, sosyal bilimlerde verilen eğitimi yetersiz görmekte, bu alanda mühendisliği de içerisinde barındıran yeni bir lojistik eğitiminin verilmesi gerektiğini savunmaktadırlar. Nitekim benzer güdüyle Belmonte vd. (2023)'nin çalışmasında öğrencileri Lojistik 4.0 konusunda eğitmenin söz konusu yeni endüstriyel dönemde profesyonel gelecekleri açısından hayati önem taşıdığı ifade edilmiş, akademik kullanıma yönelik düşük maliyetli teknolojilerle akıllı telefonların üretildiği laboratuvar prototip depolama sisteminin tasarımı gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin Lojistik 4.0 kapsamında

kariyerlerinde ihtiyaç duyacakları kavram ve becerileri "yaparak öğreneceklerini" vurgulanmıştır.

Türkiye'nin Lojistik 4.0 gerekliliklerine bakıldığında gerekli iyileştirmelerin altyapı planlamaları kapsamında yapılması görüşü dikkat çekmektedir. Özellikle katılımcılar internet altyapısı başta olmak üzere GPS gibi temel teknolojilerde ülkenin mevcut durumunun iyileştirilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır. Yaygın diğer bir yanıt olan yatırımların artması ile işletmeler dünyada önde olan uygulamaların Türkiye'de de uygulanabilmesi için işletmelerin ve kamu kurumlarının yatırımlarının artması gerektiğini vurgulamakta, yatay ve dikey entegrasyonun oluşumunu savunmaktadırlar. Bu entegrasyonlarda verimliliği artıracak faaliyetlerin gerçekleşmesi önemli görülmektedir. Yöneticiler Türkiye'de lojistik operasyonlarda verimliliği artırmanın yolunun teknoloji ve dijitalleşme yoluyla olacağını düşünmektedir. Bir diğer husus ise çalışmaların artması gerekliliği olmuştur. İşletmeler başta kamu kurumları olmak üzere akademisyenlerin ve KOBİ'lerin bu alanda çalışmalarının artmasının önemli bir gereklilik olduğunu ifade etmişlerdir. Cengiz (2020), yaptığı çalışmada Lojistik 4.0 kapsamında tüm paydaşların ortak hareket etmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Türkiye için önemli görülen başka bir gereklilik akıllı ulaştırma sistemlerine verilen önemin artırılmasıdır. Özellikle insansız hava araçlarının teslimatlarda yaygınlaştırılmasının bu anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir.

Lojistik 4.0 yeniliklerinde karşılaşılabilecek problemlere bakıldığında sıklıkla altyapı ifadesi ile karşılaşılmıştır. Türkiye'nin teknolojik anlamda gelişmiş ülkelerle yarışacak altyapıya sahip olması gerektiği düşünülmektedir. Hofmann ve Rüsç (2017), çalışmalarında benzer bir şekilde kavramın net bir anlayışa ulaşmadığını ve uygulamada henüz boşluklar olduğunu belirtmişlerdir.

En çok verilen bir diğer yanıt ise komplike bir yapıya sahip olunmasıdır. Katılımcılar lojistik operasyonların geleneksel metotlarla bile komplike bir yapıya sahip olduğunu, teknolojiyi tek başına bilmenin yeterli olmayacağını, farklı alanlarda yetkin kişilerin sürece dahil edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Konu hakkında bilgi eksikliği de karşılaşılabilecek problemler arasında görülmektedir. Yöneticiler özellikle kamu kurumlarının bu konuda eksik olduğunu ve yeterli teşviklerin sağlanmadığını düşünmektedir. Bu durumun KOBİ işletmelerini olumsuz etkilediği ifade edilmiştir. Gerekli yatırımın yapılmaması hususunda da işletmeler problemle karşılaşılabileceklerini düşünmektedirler. Kamu kurumları tarafından ortaya koyulması gereken altyapının yetersizliği ve Lojistik 4.0 teknolojilerini destekleyecek düzeyde yatırım yapılmamasının özel sektörde var olan işletmelerin yatırımlarını da etkileyeceği, katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Ayrıca katılımcılar, Türkiye'nin altyapı konusunda gelişmiş ülkelere göre geride kaldığını düşünmektedirler. Karşılaşılabilecek diğer bir problem ise ülkeler arası farklılıklardır. Lojistik işletmeleri özellikle uluslararası operasyonlarda ülkeler arası yasal mevzuatlardan dolayı birtakım sıkıntılar yaşamaktadır. Lojistik 4.0 teknolojilerini uygulama aşamasında yasal mevzuatların ortaya koyduğu sınırlar nedeniyle lojistik işletmelerinin, söz konusu sorunlarla karşılaşılabilecekleri düşünülmektedir. Diğer problem, yöneticilerin teknolojiye karşı mesafeli olmalarıdır. Özellikle teknoloji konusunda yaş olarak tecrübeli bireylerin zorlandığı tespit edilmiştir. Lojistik 4.0 teknolojilerinde karşılaşılabilecek problemlerden biri de veri güvenliği problemidir. Özellikle siber saldırıların artması ile işletmeler bilgilerinin ele geçirilmesinden çekinmektedirler. Bu kapsamda lojistik işletmelerinin her birinin kendi bünyelerinde siber güvenlik uzmanları bulundurmaları gerekmektedir. Benzer güdüyle Capocasale vd. (2021)'nin yapmış oldukları çalışmada Lojistik 4.0 teknolojilerinin benimsenmesi ile kötü niyetli veri manipülasyonunun önüne geçilebildiğine ulaşılmıştır.

Lojistik alanında yaşanan gelişmeler ve bu gelişmelerin Türkiye'ye olan etkileri de değerlendirilmiştir. Bu kapsamda katılımcıların en fazla verdikleri cevapların dünyada yaşanan gelişmelerin Türkiye'yi olumlu yönde etkilemesidir. Katılımcılar Türkiye'nin Lojistik 4.0 konusunda dünyaya entegre olma zorunluğunu vurgularken, ülkenin gerek lojistik alanında gerekse de Lojistik 4.0

teknolojilerinin uygulanması hususunda ciddi bir potansiyeli olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Kucukaltan vd. (2022)'nin yapmış oldukları çalışmada Türkiye'nin sektörel açıdan gelişiminin yüksek olduğuna ulaşılmıştır.

Yürütülen çalışma neticesinde geliştirilen öneriler bulunmaktadır. Bu önerileri sıralamak gerekirse ilk aşamada eğitim kurumlarında lisans düzeyinde verilen eğitimin, sosyal bilimler ve mühendislik bilimlerinin iş birliğiyle interdisipliner eğitimi geliştirmesi gerekmektedir. Bununla beraber eğitim kurumları müfredatlarının gelişen teknolojiyi göz önüne alarak düzenlenmesi ve öğrenci ilgisini artırmaya odaklanması, lisansüstü eğitim düzeyinde programların artırılması büyük öneme sahiptir. İşletme personeli eğitiminin iyileştirilmesinin yanı sıra personelin teknoloji kullanımında hâkimiyet sağlayabilecek donanımın gelmesi, eğitimi artırıcı projelerin oluşturulması ve işletme bünyesindeki personelin eğitimi için oryantasyon programlarının düzenlenmesi önemle dikkate alınması gereken hususlardır.

Lojistik 4.0 teknolojileri kapsamında özellikle blok zincir teknolojisinin şeffaf süreç yürütmesine dayanarak yatırımlara ağırlık verilmesi, kamu, özel sektör ve üniversiteler arasında iş birliğinin artırılması, yasal mevzuatları düzenlerken tüm paydaşların fikrinin alınması, Dünya Ticaret Örgütü, Milletlerarası Ticaret Odası ve Dünya Gümrük Örgütü gibi çatı kuruluşların mevzuatlarının tek bir mevzuat haline getirilmesi, işletmelerinin her birinin bünyelerinde siber güvenlik uzmanları bulundurmaları, Lojistik 4.0 üzerine yürütülen araştırmalara ağırlık verilmesi, özellikle liman kentleri bazında Lojistik 4.0 algısının ölçülmesi gerektiği öneri olarak sıralanmıştır.

Etik Beyan

“Lojistik İşletmelerinin Lojistik 4.0 Algılarının İncelenmesi: Nitel Veri Analizi” başlıklı çalışmanın yazılması ve yayınlanması süreçlerinde Araştırma ve Yayın Etiği kurallarına riayet edilmiş ve çalışma için elde edilen verilerde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Çalışma için etik kurul izni sunulmuştur.

Katkı Oranı Beyanı

Çalışmadaki yazarların tümü çalışmanın yazılmasından taslağın oluşturulmasına kadar tüm süreçlere katkı yapmış ve nihai halini okuyarak onaylamıştır.

Çatışma Beyanı

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

KAYNAKÇA

- Alkış, G., Pirtini, S. ve Ertemel, A.V. (2020). Lojistik Sektöründe Endüstri 4.0 Uygulamalarının Operasyonel Verimliliğe Etkisi. *BMIJ*, 8(1), 371-395.
- Atzeni, G., Vignali, G., Tebaldi, L. ve Bottani, E. (2021). A Bibliometric Analysis on Collaborative Robots in Logistics 4.0 Environments. *Procedia Computer Science*, 180, 686-695.
- Aylak, B. L., Kayıkcı, Y. ve Taş, M. A. (2020). Türkiye’de Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Dijital Trendlerinin İncelenmesi. *Journal of Yaşar University*, 15(57), 98-116.

- Güngör, Ş. & İnce, M. (2024). Lojistik İşletmelerinin Lojistik 4.0 Algılarının İncelenmesi: Nitel Veri Analizi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 26(47), 1145-1172.
- Bag, S., Gupta, S. ve Luo, Z. (2020). Examining The Role of Logistics 4.0 Enabled Dynamic Capabilities on Firm Performance. *The International Journal of Logistics Management*, 31(3), 607-628.
- Bag, S., Yadav, G., Wood, L. C., Dhamija, P. ve Joshi, S. (2020). Industry 4.0 and The Circular Economy: Resource Melioration in Logistics. *Resources Policy*, 68, 101776.
- Baltacı, A. (2019). Nitel Araştırma Süreci: Nitel Bir Araştırma Nasıl Yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Behrendt, F., Lehner, O., Rettmann, A., Schmidtke, N. ve Wollert, T. (2022). Process Analysis of A Teaching and Learning Factory Environment to Demonstrate Industry 4.0 Solutions by Using The Smart Logistics Zone Approach. *IEEE 6th International Conference on Logistics Operations Management (GOL)*, 1-10.
- Belmonte, L. M., Segura, E., de la Rosa, F. L., Gómez-Sirvent, J. L., Fernández-Caballero, A. ve Morales, R. (2023). Training Industrial Engineers in Logistics 4.0. *Computers and Industrial Engineering*, 184, 109550.
- Capocasale, V., Gotta, D., Musso, S. ve Perboli, G. (2021). A Blockchain 5g And Iot-Based Transaction Management System For Smart Logistics: An Hyperledger Framework. *IEEE 45th Annual Computers Software and Applications Conference (COMPSAC)*, 1285-1290.
- Cengiz, Ö. (2020). *Lojistik İş Süreçlerinin Dijital Dönüşümü: Lojistik 4.0 Uygulamalarında Türkiye'de Mevcut Durum* (Doktora Tezi). Kafkas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Corrêa, J.S., Sampaio, M. ve Barros, R.C. (2020). An Exploratory Study on Emerging Technologies Applied to Logistics 4.0. *Gestão and Produção*, 27(3), e5468.
- Demir, S., Paksoy, T. ve Kochan, C. G. (2020). Logistics 4.0: SCM in Industry 4.0 Era: (Changing Patterns of Logistics in Industry 4.0 and Role of Digital Transformation in SCM). *In Logistics 4.0*, 15-26, CRC Press.
- Flick U., (2009). *The Sage Qualitative Research Kit: Collection*, SAGE Publications Limited.
- Galindo, L.D. (2016). *The Challenges of Logistics 4.0 For The Supply Chain Management and The Information Technology* (Yüksek Lisans Tezi). Norveç Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Trondheim, Norway.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2018). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri: Felsefe-Yöntem-Analiz*. 5. Basım, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Har, L. L., Rashid, U. K., Te Chuan, L., Sen, S. C. ve Xia, L. Y. (2022). Revolution of Retail Industry: From Perspective of Retail 1.0 to 4.0. *Procedia Computer Science*, 200, 1615-1625.
- Hofmann, E. ve Rüşch, M. (2017). Industry 4.0 and The Current Status As Well As Future Prospects on Logistics. *Computers in industry*, 89, 23-34.
- Iyer, A. (2018). Moving From Industry 2.0 to Industry 4.0: A Case Study From India on Leapfrogging in Smart Manufacturing. *Procedia Manufacturing*, 21, 663-670.
- Karagöz, B. (2020). Lojistik 4.0 Uygulamaları ve Lojistik Firmalarının Bakış Açısı. *İnsan ve İnsan*, 23: 37-51.

- Güngör, Ş. & İnce, M. (2024). Lojistik İşletmelerinin Lojistik 4.0 Algılarının İncelenmesi: Nitel Veri Analizi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 26(47), 1145-1172.
- Khan, M., Imtiaz, S., Parvaiz, G. S., Hussain, A. ve Bae, J. (2021). Integration of Internet-of-Things With Blockchain Technology To Enhance Humanitarian Logistics Performance. *IEEE Access*, 9, 25422-25436.
- Kucukaltan, B., Saatcioglu, O.Y., Irani, Z. ve Tuna, O. (2022) Gaining Strategic Insights into Logistics 4.0: Expectations and Impacts. *Production Planning and Control*, 33(2-3), 211-227.
- Lin, C.C. ve Yang, J.W. (2018). Cost-Efficient Deployment of Fog Computing Systems At Logistics Centers in Industry 4.0, *IEE Transactions on Industrial Informatics*, 14(10), 4603-4611.
- Özdoğan, O. (2018). *Endüstri 4.0: Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları*. İstanbul: Pusula 20 Teknoloji ve A.Ş.
- Rainnie, A. ve Dean, M. (2019). *Against Industry 4.0: Putting The Fourth Industrial Revolution in Its Place*.
- Saatçioglu, Ö.Y., Kök, G.T. ve Özispa, N. (2018). Endüstri 4.0 ve Lojistik Sektörüne Yansımalarının Örnek Olay Kapsamında Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 23, 1675-1696.
- Sodero, A., Jin, Y. H. ve Barratt, M. (2019). The Social Process of Big Data and Predictive Analytics Use For Logistics and Supply Chain Management. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 49(7), 706-726.
- Solvay, A.F., Hoffmann, M., Haberstroh, M., Schouba, P., Meisen, T. ve Jeschke, S. (2017). Is Logistics Ready For 4.0? - Key Findings of An Extensive Market Research. *ITS World Congress 2017*, 1-11.
- Tang, C. S. ve Veelenturf, L. P. (2019). The Strategic Role of Logistics in The Industry 4.0 Era. Transportation. *Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 129, 1-11.
- Timm, I. J. ve Lorig, F. (2015). Logistics 4.0-A Challenge For Simulattion. In *2015 Winter Simulation Conference (WSC)*, IEEE, 3118-3119.
- Trappey, A.J.C., Trappey, C.V., Fan, C.Y., Hsu, A.P.T., Li, X.K. ve Lee, I.J.Y. (2017) IoT Patent Roadmap For Smart Logistic Service Provision in The Context of Industry 4.0, *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 40(7), 593-602.
- Wang, K. (2016). Logistics 4.0 Solution-New Challenges and Opportunities. *International Workshop of Advanced Manufacturing and Automation*. November 2016, 68-74.
- Winkelhaus, S. ve Grosse, E. H. (2020). Work Characteristics in Logistics 4.0: Conceptualization of A Qualitative Assessment in Order Picking. *IFAC-PapersOnLine*, 53(2), 10609-10614.
- Winkelhaus, S. ve Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: A Systematic Review Towards A New Logistics System. *International Journal of Production Research*, 58(1), 18-43.
- Witkowski, K. (2017) Internet of Things, Big Data, Industry 4.0-Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. *7th International Conference on Engineering, Project, and Production Management, Procedia Engineering*, 182, 763-769.
- Xu, M., David J.M. ve Kim. S.H. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges. *International Journal of Financial Research*, 9(2), 90-95
- Yağar, F. ve Dökme, S. (2018). Niteliksel Araştırmaların Planlanması: Araştırma Soruları, Örneklem Seçimi, Geçerlik ve Güvenirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-9.

Güngör, Ş. & İnce, M. (2024). Lojistik İşletmelerinin Lojistik 4.0 Algılarının İncelenmesi: Nitel Veri Analizi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 26(47), 1145-1172.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Extended Abstract

Investigation Of Logistics 4.0 Perceptions Of Logistics Businesses: Qualitative Data Analysis

From a sectoral perspective, the logistics sector is one of the sectors that will be directly affected by relevant technological innovations. Aware of this, logistics businesses have started activities to recognize, adapt and adopt relevant innovations. Businesses that quickly complete the recognition and adaptation process will be among the organizations that will provide the greatest advantage during this period. At this point, Türkiye is close to the starting point of innovation activities in the logistics sector. However, considering its location and the potential it can present in terms of logistics, it is a point that can achieve very high success.

It is important to be aware of the impact of Logistics 4.0 on the logistics industry, as it attracts attention in terms of its content and breadth of application area, and to reveal the awareness, knowledge level and current application areas of logistics businesses in Turkey in the name of Logistics 4.0. The fact that the research focuses on logistics businesses in Turkey and includes findings obtained from quantitative data emphasizes the importance of the study. At the same time, determining the logistics sector's perception of Logistics 4.0, its awareness of technologies and its perspective will also show the way forward in the sector.

Within the scope of qualitative research methods, it is appropriate to include the questions asked to participants in determined classifications. In this research, 14 questions were asked to 20 participants working in managerial positions in logistics companies, including introductory questions, follow-up questions and customizing questions. While creating the questions, the existing information in the literature on Logistics 4.0 and sector practices were evaluated, taking into account the research problem and research questions. Within the scope of the questions, it is aimed to collect information about the participants' knowledge, perspectives on the concept, expectations and reactions regarding Logistics 4.0 and the innovations it brings. Interviews were conducted face to face and over the internet on an online platform.

As a result of the answers obtained from the participants, the reason why Logistics 4.0 is preferred is that it includes the latest technologies, Logistics 4.0 technologies facilitate business processes, will add value to businesses, smart technological applications can be used more actively in businesses, the complex structure of logistics can be solved with Logistics 4.0 technologies, and the application of Logistics 4.0 technologies. It has been determined that it may cause radical changes in the sector and that the learning and implementation processes may challenge businesses. In addition, it has been found that digital transformation is encountered and implemented at every stage of logistics (transportation, storage, customs clearance, stock management, demand management, etc.). According to the answers received from the participants, the advantages offered by Logistics 4.0 to businesses have gained weight in increasing operational efficiency, and it has become a necessity for businesses aiming to increase their efficiency to adopt and apply Logistics 4.0 technologies. Businesses think that after completing the adaptation to Logistics 4.0 technologies, they will gain economic advantage with increased efficiency.

There are recommendations developed as a result of the study conducted. To list these suggestions, the first step is to develop the interdisciplinary education of social sciences and engineering sciences in the education provided at the undergraduate level in educational institutions. In addition, it is important to organize the curricula of educational institutions by taking into account the developing technology, focus on increasing student interest, and increase programs at the postgraduate education level. In addition to improving the training of business personnel, equipping them to master the use of technology, creating training-enhancing projects, and organizing orientation programs for the training of personnel within the business are issues that should be taken into consideration within the scope of training. Within the scope of logistics 4.0 technologies, focusing on investments, especially based on the transparent process of blockchain technology, increasing cooperation between the public, private sector and universities, taking the opinions of all stakeholders when arranging legal legislation, and making changes in the legislation of umbrella organizations such as the World Trade Organization, the International Chamber of Commerce and the World Customs Organization. Among the suggestions are that it should be made into a single legislation, that each of the businesses should have cyber security experts, that research on Logistics 4.0 should be focused on, and that the perception of Logistics 4.0 should be measured, especially on the basis of port cities.
