



**TEDARİK ZİNCİRİ ŞEFFAFLIĞININ, NESNELERİN
İNTERNETİ VE BLOKZİNCİR KULLANIMLARI
ÜZERİNDEKİ ARACI ETKİSİNİN PERFORMANS
GÖSTERGELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

Muhammed Furkan TAŞCI

**Yüksek Lisans Tezi
İşletme Ana Bilim Dalı
Doç. Dr. Dilşad GÜZEL
2022
Her Hakkı Saklıdır**

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

Muhammed Furkan TAŞCI

**TEDARİK ZİNCİRİ ŞEFFAFLIĞININ, NESNELERİN İNTERNETİ
VE BLOKZİNCİR KULLANIMLARI ÜZERİNDEKİ ARACI
ETKİSİNİN PERFORMANS GÖSTERGELERİ ÜZERİNDEKİ
ETKİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEZ YÖNETİCİSİ
Doç. Dr. Dilşad GÜZEL**

ERZURUM- 2022



TEZ BEYAN FORMU

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum " Tedarik zinciri şeffaflığının, Nesnelerin İnterneti ve Blokzincir kullanımları üzerindeki aracı etkisinin performans göstergeleri üzerindeki etkisinin incelenmesi " adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Gereğini bilgilerinize arz ederim *.

☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

☒ Tezimin/Raporumun makale için **altı ay**, patent için **iki yıl** süreyle erişiminin ertelenmesini istiyorum.

[Tarih ve İmza]

[Öğrencinin Adı Soyadı]

Aslı Islak İmzalıdır.

*** LİSANSÜSTÜ TEZLERİN ELEKTRONİK ORTAMDA TOPLANMASI, DÜZENLENMESİ VE ERİŞİME AÇILMASINA İLİŞKİN YÖNERGE**

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Lisansüstü tezlerin erişime açılmasının ertelenmesi **MADDE 6– (1)** Lisansüstü teze ilgili **patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda**, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu **iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.**

(2) Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz **makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış** ve internette paylaşılmaması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile **altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.**

Gizlilik dereceli tezler MADDE 7– (1) Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

(2) Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Graduate School of Social Sciences

TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Doç. Dr. Dilşad GÜZEL danışmanlığında, Muhammed Furkan TAŞCI tarafından hazırlanan bu çalışma 28 / 06 / 2022 tarihinde aşağıda isimleri yazılı jüri tarafından. İşletme Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Tevfik Şükrü YAPRAKLI

İmza: Aslı Islak İmzalıdır.

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Dilşad GÜZEL

İmza: Aslı Islak İmzalıdır.

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Nil Esra DAL

İmza: Aslı Islak İmzalıdır.

Prof. Dr. Sait UYLAŞ

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	III
ABSTRACT	IV
KISALTMALAR DİZİNİ	V
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
ÖNSÖZ.....	VII
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİ ŞEFFAFLIĞI VE PERFORMANS GÖSTERGELERİ

1.1. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ.....	4
1.1.1. Etkili Bir Tedarik Zincirinin Faydaları ve Önündeki Engeller	5
1.1.2. Tedarik Zinciri Üyelerinin İlişkisi.....	6
1.1.3. Tedarik Zincirinin Yapısı	8
1.1.4. Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımları.....	10
1.1.5. Tedarik Zinciri Yönetiminin Evrimindeki Dönemler	11
1.1.6. Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonları	14
1.1.7. Tedarik Zinciri Yönetimi Amaçları.....	16
1.2. TEDARİK ZİNCİRİ ŞEFFAFLIĞI	18
1.2.1. Tedarik Zinciri Şeffaflığı Kavramının Ortaya Çıkışı	18
1.2.2. Tedarik Zinciri Şeffaflığı Tanımı	20
1.2.3. Tedarik Zinciri Şeffaflığının Kapsamı ve Amacı.....	21
1.2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminde Şeffaflık ve Bilgi Teknolojileri	22
1.2.5. Tedarik Zinciri Şeffaflığının Türleri	24
1.2.5.1. Şeffaflık Dağılımı	26
1.2.5.1.1. Dikey Şeffaflık Kavramı.....	26
1.2.5.1.2. Yatay Şeffaflık Kavramı	27
1.2.5.1.3. Doğrudan (Direkt) Yapılan Şeffaflık Kavramı	27
1.2.5.1.4. Dolaylı (En-direkt) Yoldan Yapılan Şeffaflık Kavramı	28
1.2.5.2. Şeffaflığın Yönü	28
1.2.5.2.1. Tek ve Çift Yönlü Şeffaflık	28

1.2.5.3. Şeffaflık Derecesi	29
1.2.5.3.1. Yüksek ve Düşük, Artan ve Azalan Şeffaflık Kavramları.....	29
1.2.6. Tedarik Zinciri Şeffaflığı, Tedarik Zinciri Görünürlüğü ve Tedarik Zinciri İzlenebilirliği Arasındaki Fark	29
1.2.6.1. Tedarik Zinciri Görünürlüğü	31
1.2.6.1.1. Görünürlük Kavramının Faydası ve Bilgi Paylaşımı ile Ayrıldığı Nokta.....	33
1.2.6.2. Tedarik Zinciri İzlenebilirliği	33
1.2.7. Tedarik Zincirinin Şeffaflık Derecesinin Belirlenmesi	35
1.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE İLGİLİ PERFORMANS GÖSTERGELERİ	37
1.3.1. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi	38
1.3.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Gelişimi	40
1.3.1.2. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminin Tanımı ve Gelişimi	41
1.3.2. Performans Kavramı	44
1.3.2.1. Operasyonel Performans.....	45
1.3.2.2. Tedarikçi Performansı	45
1.3.2.3. Uzun Vadeli İlişki Performansı	46
1.3.2.4. Sosyal Performans	47
1.4. TEDARİK ZİNCİRİNDE ŞEFFAFLIK TERCİHİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI	49
1.5. GIDA TEDARİK ZİNCİRİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK.....	51

İKİNCİ BÖLÜM

NESNELERİN İNTERNETİ VE BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİLERİ

2.1. DİJİTAL TEDARİK ZİNCİRİ (DTZ).....	54
2.1.1. Dijital Tedarik Zincirinde Sürdürülebilirlik	55
2.2. NESNELERİN İNTERNETİ (IoT)	56
2.2.1. IoT Kavramı, amacı ve Tanımı	57
2.2.2. IoT Teknolojisinin Gelişimi ve Radyo Frekansı Tanımlama (RFID) ile İlişkisi	59
2.2.3. IoT Kullanım Alanları ve Tedarik Zincirinde IoT Kullanımı	61

2.2.4. Nesnelerin İnternetinin Riskleri	68
2.2.5. Nesnelerin İnternetinin Faydaları	69
2.2.6. Nesnelerin İnternetinin Yapısı	64
2.2.7. Nesnelerin İnternetinin Bileşenleri.....	66
2.3. BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ.....	72
2.3.1. Dağıtılmış Defter Teknolojisi.....	72
2.3.2. Blok Zincirin Gelişimi	72
2.3.3. Blok Zinciri Teknolojisi Kavramı	74
2.3.4. Blok Zincirinde Kullanılan Birtakım Genel Kavramlar.....	77
2.3.5. Blok Zinciri Teknolojisinin Temel Özellikleri.....	79
2.3.6. Blok Zinciri Teknolojisinin İşleyiş Mekanizması ve İşleyiş Sırasında Kullandığı Terimler	79
2.3.7. Blok Zincir Türleri	82
2.3.8. Blok Zinciri Tanımları	83
2.4. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE BLOK ZİNCİR	84

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİ ŞEFFAFLIĞININ, NESNELERİN İNTERNETİ VE BLOKZİNCİR KULLANIMLARI ÜZERİNDEKİ ARACI ETKİSİNİN PERFORMANS GÖSTERGELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	86
3.2. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE ÖNEMİ	86
3.3. YÖNTEM.....	88
3.3.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklem Yöntemi.....	88
3.3.2. Veri Toplama Yöntemi ve Aracı	89
3.3.3. Araştırmanın Kısıtları.....	89
3.3.4. Anket Formunun Hazırlanması ve Kullanılan Ölçekler.....	90
3.3.5. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri	91
3.3.6. Verilerin Analizi ve Bulgular	96
3.4. VERİLERİN ANALİZİ VE BULGULAR.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.4.1. Frekans Analizi	97

3.4.2. Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri	102
3.4.3. Araştırma Ölçek ve Modelinin Güvenirlik ve Geçerliği	108
3.4.4. Araştırma Hipotezlerinin Test Edilmesi ve Sonuçlar	113
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	126
KAYNAKÇA	130
EKLER.....	163
EK 1. UYGULANAN ANKET FORMU	163
ÖZGEÇMİŞ.....	167



ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ****BLOK ZİNCİR VE NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİLERİNİN
KULLANIMININ TEDARİK ZİNCİRİ ŞEFFAFLIĞI ARACILIK ROLÜ İLE
PERFORMANS GÖSTERGELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ****Muhammed Furkan TAŞCI****Danışman: Doç. Dr. Dilşad GÜZEL****2022, 167 Sayfa****Jüri: Doç. Dr. Dilşad GÜZEL****Prof. Dr. Tevfik Şükrü YAPRAKLI****Doç. Dr. Nil Esra DAL**

Nesnelerin interneti ve blok zincir teknolojilerinin en çok etkilemesi beklenen alanların başında gelen tedarik zinciri alanında şeffaflık kavramı, alıcılar ve tüketiciler tarafından talep edilen bir unsur haline gelmiştir. Tedarik zinciri yönetimlerinde şeffaflık sağlanmasına yardımcı olan nesnelerin interneti ve blok zincir teknolojilerini kullanan işletmelerin yoğun rekabet ortamında performanslarını artırması beklenmektedir. Bu çalışmanın amacı, blockchain ve nesnelerin interneti kullanımının işletmelerin performans göstergeleri üzerindeki etkisinde tedarik zinciri şeffaflığının aracılık rolünü incelemektir. Ayrıca nesnelerin interneti ve blok zinciri kullanımının tedarik zinciri şeffaflığı üzerindeki etkisini ve tedarik zinciri şeffaflığının işletmelerin performans göstergeleri üzerindeki etkisini incelemektedir. Araştırmanın uygulama kısmında Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonuna bağlı olan 29 dernek ve bu derneklere üye olan gıda ve içecek sektörü işletmelerinde yönetici olarak çalışmakta olan 392 kişiye anket uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 20 istatistiksel paket programı ve kısmi en küçük kareler metodu olan SmartPLS 3 yapısal eşitlik modellemesi programı ile test edilmiştir. Sonuç olarak; blok zinciri ve nesnelerin interneti teknolojileri kullanımlarının tedarik zinciri şeffaflığını ve tedarik zinciri şeffaflığı aracı etkisiyle işletmelerin performans göstergelerini etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Blok Zincir, Nesnelerin İnterneti, Tedarik Zinciri Şeffaflığı, Performans Göstergeleri, Gıda ve İçecek İşletmeleri.

ABSTRACT**MASTER THESIS****INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF THE USE OF BLOCKCHAIN AND
INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES ON PERFORMANCE
INDICATORS WITH THE INTERMEDIARY ROLE OF SUPPLY CHAIN
TRANSPARENCY****Muhammed Furkan TAŞCI****Advisor: Doç. Dr. Dilşad GÜZEL****2022, 167 Pages****Jury: Assoc. Prof. Dr. Dilşad GÜZEL
Prof. Dr. Tefvik Şükrü YAPRAKLI
Assoc. Prof. Dr. Nil Esra DAL**

The concept of transparency in the field of supply chain, which is one of the areas that the internet of things (IoT) and blockchain technologies are expected to affect the most, has become an element demanded by buyers and consumers. Businesses using the IoT and blockchain technologies that help provide transparency in supply chain management are expected to increase their performance in an intense competitive environment. The aim of this study is to examine the mediating role of supply chain transparency (SCT) in the effect of blockchain and IoT usage on the performance indicators of enterprises. It also examines the impact of the use of the IoT and blockchain on SCT and the impact of SCT on the performance indicators of businesses. In the application part of the research, a questionnaire was applied to 29 associations affiliated to the Federation of Turkish Food and Drink Industry Associations and 392 people working as managers in food and beverage sector businesses that are members of these associations. The obtained data were tested with SPSS 20 statistical package program and SmartPLS 3 structural equation modeling program which is partial least squares method. As a result; It has been determined that the use of blockchain and IoT technologies affects SCT and performance indicators of enterprises with the mediation effect of SCT.

Keywords: Blockchain, Internet of Things, Supply Chain Transparency, Performance Indicators, Food and Beverage Businesses.

KISALTMALAR DİZİNİ

AKBD	: Avrupa Komisyonu Bilgi Derneği
AVE	: Ortalama Açıklanan Varyans
BZT	: Blok Zinciri Teknolojisi
CR	: Yapı Güvenirliği
DDT	: Dağıtılmış Defter Teknolojisi
DTZ	: Dijital Tedarik Zinciri
EDI	: Elektronik Veri Değişimi
GTZ	: Gıda Tedarik Zinciri
IoT	: Nesnelerin İnterneti
IP	: İnternet Protokolü
HTMT	: Heterotrait Mototrait Ratio
MRP	: Malzeme İhtiyaç Planlaması
P2P	: Peer-to-Peer
RFID	: Radyo Frekansı Teknolojisi Etiketleri
STZY	: Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi
TCP	: İletim Kontrol Protokolü
TZG	: Tedarik Zinciri Görünürlüğü
TZT	: Tedarik Zinciri Takip Edilebilirliği
TZŞ	: Tedarik Zinciri Şeffaflığı
TZY	: Tedarik Zinciri Yönetimi
VIF	: Varyans Artış Faktörü
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
WMS	: Yönetim Bilişim Sistemleri
WSN	: Kablosuz Sensör Ağı

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Temel Tanımlar	11
Tablo 1.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Evrim Dönemleri ve Açıklamaları	12
Tablo 1.3. Şeffaflık Türlerinin Açıklama ve Ana Fikirleri	26
Tablo 1.4. Literatürde Yapılan STZY Tanımları ve Terminolojileri.	42
Tablo 1.5. Tedarik Zinciri Şeffaflığı Avantaj ve Dezavantajları.....	49
Tablo 2.1. IoT İletişim Özellikleri.....	58
Tablo 2.2. Makineden Makineye IoT'un Gerekliklikleri	71
Tablo 2.3. Farklı Nesil Blok Zincirler Arası Karşılaştırma.....	73
Tablo 2.4. Geleneksel Veri Tabanı ve Blok Zincirin Ana Özellik Farklılıkları.....	74
Tablo 2.5. Blok Zinciri ile İlgili Kavramlar ve Anahtar Terimler.....	81
Tablo 3.1. Örneklem Büyüklükleri Hesaplama Verileri	89
Tablo 3.2. Katılımcıların Demografik Bilgileri.....	97
Tablo 3.3. İşletme Bilgileri.....	99
Tablo 3.4. Nesnelerin İnterneti Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri	102
Tablo 3.5. Blok Zincir Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	103
Tablo 3.6. Tedarik Zinciri Şeffaflığı Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri...	104
Tablo 3.7. Operasyonel Performans Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri ...	105
Tablo 3.8. Uzun Vadeli İlişki Başarısı Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri.....	106
Tablo 3.9. Tedarikçi Performansı Ölçek Maddeleri Tanımlayıcı İstatistikleri	106
Tablo 3.10. Sosyal Performans Ölçek Maddeleri Tanımlayıcı İstatistikleri	107
Tablo 3.11. Ölçeklere Ait İç Tutarlılık ve Birleşme Geçerliliği Değerleri.....	109
Tablo 3.12. Ölçeklere Ait Ayrışma Geçerliliği İçin Çapraz Yüklerin İncelenmesi	111
Tablo 3.13. Ölçeklere Ait Ayrışma Geçerliliği (Fornell-Larcker Ölçütü)	112
Tablo 3.14. Modelin Değişkenleri Tahmin Etme Gücü Analizi	113
Tablo 3.15. Yol Katsayıları	115
Tablo 3.16. Araştırmanın Doğrudan Etki Hipotezlerine İlişkin Nihai Sonuçlar.....	119
Tablo 3.17. Dolaylı etkilere ait sonuçlar	120
Tablo 3.18. Aracı Etkilere Ait Sonuçlar.....	121
Tablo 3.19. Toplam etkilerin incelenmesi.....	124

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Tedarik Zinciri Üyeleri Arasındaki İlişki	7
Şekil 1.2. Tipik Tedarik Zincirine Genel Bakış	8
Şekil 1.3. Geleneksel Tedarik Zinciri Tasarımı.	9
Şekil 1.4. Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi	9
Şekil 1.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonları.....	15
Şekil 1.6. İşletmenin Paydaş Görünüşü	24
Şekil 1.7. Şeffaflık Türleri.	24
Şekil 1.8. Yenilikçilik Benimsenmesi Temelinde Sınıflandırma	35
Şekil 1.9. İşletmelerin Tedarik Zinciri Şeffaflık Derecesi Ölçümü	36
Şekil 1.10. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi.	39
Şekil 1.11. Kurum İçi ve Kurum Dışı Sosyal Sorumluluk Alanları	48
Şekil 2.1. Endüstriyel Alanda IoT ve İlgili Uygulamaları	61
Şekil 2.2. Gıda Sektörü Tedarik Zinciri Örneği.....	62
Şekil 2.3. Nesnelerin İnterneti Perspektifinden Sanal Tedarik Zinciri Yönetimi	63
Şekil 2.4. Dikey Görünümde IoT Mimari/Yapısal Modeli.....	65
Şekil 2.5. Gıda/Tarımsal IoT İçin Önerilen Yapı/Mimari	65
Şekil 2.6. IoT ile İlgili Teknolojiler	68
Şekil 2.7. Blok Zinciri Erişim Kanalı Örneği	75
Şekil 2.8. Bir Blok Zinciri Tasarımı	76
Şekil 2.9. Merkle Ağacı Örnek Görünümü	77
Şekil 2.10. Bir Tüketicinin Blok Zinciri Üzerinden Görsel Sunumu	82
Şekil 2.11. Görselleştirilmiş Veri Tabanı Türleri	83
Şekil 3.1. Araştırmanın Modeli.....	96
Şekil 3.2. Yönetim Kademeleri ve İlgili Yöneticiler	99
Şekil 3.3. Yapısal Eşitlik Modeli Yol Katsayıları (Yol Katsayısı (p))	114
Şekil 3.4. Direkt, Dolaylı ve Toplam Etkiler	122
Şekil 3.5. Aracı Etki Karar Ağacı	122

ÖNSÖZ

Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonuna bağlı olarak çalışan işletmelerde, blok zincir ve nesnelerin interneti kullanımlarının çeşitli performans göstergeleri üzerindeki etkisinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı rolünü araştırmayı amaçlayan bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme bölümü Üretim Yönetimi ve Pazarlama Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Bu tezin hazırlanmasında, lisans eğitiminden itibaren bilgi ve tecrübelerinden yararlanmaya başladığım, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Dilşad GÜZEL'e, yoğun iş temposuna rağmen tüm sabrıyla ve anlayışıyla her zaman değerli vaktini ayıran, destekleyici tutumları ve yol gösterici tavsiyeleriyle sürekli yardımcı olan kıymetli hocam Doç. Dr. Nil Esra DAL'a ve son olarak hayatımın her aşamasında yanımda olan, haklarını asla ödeyemeyeceğim kıymetli aileme teşekkürlerimi sunarım.

Erzurum, 2022**Muhammed Furkan TAŞCI**

GİRİŞ

Küreselleşme ve gelişmekte olan teknolojiler rekabet ortamını da beraberinde getirmiştir. Bu durum tüketicilerin ve tedarik zinciri üyelerinin farklılaşan beklentileriyle birleşince rekabet koşullarını eskiye kıyasla çok daha zor bir hale getirmektedir. İşletmelerin değişen beklentiler karşısında ayakta kalabilmeleri, teknolojik yenilikler başta olmak üzere beklentilere karşılık verebilmek için gerekli yeniliklere ayak uydurabilmeleri ile mümkün olmaktadır (Güzel, 2011: 1). Küreselleşmeyle birlikte pazarda müşteriler açısından seçeneklerin devasa boyuta ulaşmasıyla ve teknoloji kullanımının bilgiye ve ürüne erişimi hızlandırmasıyla gerek tedarik zincirlerindeki faaliyetlerde gerek müşteri beklentilerinde kalite unsuru yeterli olmamaya başlamıştır. İşletmelerin faaliyetlerini yürüttüğü tedarik zinciri üyeleriyle olan faaliyetlerde ve pazardaki müşterileriyle olan ilişkilerde daha fazla bilgiye ulaşmak istenmektedir. Teknolojik gelişmeler bu iletişimin anlık ve şeffaf yürütülmesinde önemli rol oynamaktadır. Böylece teknolojik yenilikler, kurulan veya kurulacak olan ilişkilerde hızlı bilgi paylaşımı, ürün satışı ve şeffaflık konusunda beklentilerin karşılanmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca bu teknolojiler tüm bunları sağlarken, işletmelere maliyetleri azaltmak, insan gücüne çok fazla ihtiyaç duymadan otomatik bir şekilde tanımlanan işlemleri yapmak ve tüm bunları oldukça güvenli bir ortamda yapabilmek gibi imkanlar da sağlamaktadır.

Tedarik zincirinde şeffaflık ve izlenebilirlik, tüm bilgi ve işlemlerin izlenmesi ve takip edilebilmesi olarak tanımlanabilir. Şeffaf bir sistem, hammaddeler, bileşenler ve ekipman dahil tüm kaynakların kökenini izleyebilmektedir. Hammaddeleri ve bir ürünün kaynaktan varış noktasına kadar geçirdiği tüm süreci takip etmek çok önemlidir. Bu, bir tedarik zincirindeki paydaşların bilgiye sahip olmasına ve ürünün menşeyini, nakliyesini ve alıcısını tanımlamasına olanak tanımaktadır (Ghode ve diğ., 2021: 1614). İzlenebilirlik, tedarik zinciri yönetiminin bir diğer önemli bileşenidir ve güvenlik, güvenilirlik ve tüketici haklarını sağlamak için yetkililer tarafından giderek daha fazla uygulanmaktadır. Teknoloji kullanımları ve dolayısıyla dijitalleşme ile ürünün ömrü boyunca ürünle ilgili bilgilere erişim kolay bir şekilde sağlanmaktadır (Guercini ve Runfola, 2009: 887). Bu nedenle şeffaflık ve izlenebilirlik, paydaşların tüm zinciri ve ürün hareketlerini izlemesini sağlamaktadır (Ranta, Keranen ve Aarikka-Stenroos, 2020:

292). Tedarik zincirleri son yıllarda bölgesel olarak dağınık ve giderek daha talepkâr müşterileri tatmin etme odağına yeni ortakları ve mevcut ortakların genişlemesini entegre ederek daha çok karmaşık sistemlere dönüşmüştür. Böylece şeffaflık tüm tedarik zincirinde kritik bir değer haline gelmiştir (Despoudi, 2021: 524). Bu bağlamda blok zincir ve nesnelerin interneti gibi teknolojiler son derece şeffaf ve izlenebilir tedarik zincirlerinin kurulmasına yardımcı olabilmektedir (Treiblmaier, 2018: 555).

Tedarik zincirlerinde izlenebilirlik genel olarak dikey boyutun bir parçasıdır. İyi bir izlenebilirlik sistemi, bir ürünü ve geçirdiği süreçleri takip etme olanakları sunmaktadır. Bu durum, alıcılara ve tüketicilere özel bilgiler sunmayı mümkün kılarak şeffaflığa katkıda bulunur. Bu da tüketicilerin gıda güvenliği ve kalitesine olan güvenini kazanmakta önemli bir rol oynayabilir. Avrupa Birliği'ndeki gıda tedarik zincirleri için izleme sistemlerinin kurulması, izleme sistemi olmasa dahi şeffaflık sağlanması gibi konular Genel Gıda Yasaları ile zorunlu hale gelmiştir (Wognum ve diğ., 2011: 65). Nesnelerin interneti ve blok zincir teknolojileri yürütülen faaliyetlerde otomatik işlemlerin yapılmasını sağlamaktadır. Bu işlemler güvenli bir ortamda verilere anlık ulaşım imkânı sağlayarak işletmelere ve tüketicilere büyük avantaj sağlamaktadır. Geleneksel tedarik zincirlerinde işletmeler arası ve müşterilerle olan iletişim doğrudan görüşmelerle yapılmaktayken tedarik zincirlerinin dijitalleşmesi ve blok zincir gibi teknolojilerle sağlanan veri tabanları aracılığıyla bu iletişimler anlık olarak ortak bir ağ üzerinden de sağlanabilmektedir. Böylece ürünler veya işletmeler hakkında bilgi sahibi olmak isteyen diğer işletmeler ve tüketiciler birçok bilgiye istediği zamanda ulaşabilmektedirler. Ulaşılmak istenen bilgi sadece o ürün ve işletmenin o an ki bilgileri değildir. Örneğin bir işletme satın aldığı veya almak istediği ürünün üretim aşamasından itibaren son durumuna kadar ilgili işletmenin paylaştığı tüm bilgilere ulaşabilmektedir. Bu durum işletmelerin şeffaflık tercihlerine göre değişmektedir. İşletmelerin tercih ettikleri şeffaflık dereceleri kullandıkları teknolojilere bağlı olarak diğer işletmeler ve tüketiciler ile olan ilişkisini önemli derecede etkilemektedir. Blok zinciri ve nesnelerin interneti gibi teknolojilerin kullanımı işletmelerin iletişimlerinde ve şeffaflıklarında büyük rol oynadığı için işletmelerin operasyonel, sosyal, tedarikçi ve uzun vadeli ilişki performanslarında da önemli bir etkiye sahip olması beklenmektedir. Bu doğrultuda yapılan araştırmalarda blok zinciri ve nesnelerin interneti gibi teknolojilerden etkilenmesi

beklenenler arasında tedarik zinciri yönetimi ilk sıralarda yer almaktadır (TÜSİAD, 2019: 15).

Tedarik zinciri yönetimlerinin iyi yönetilmesi gereken sektörlerden biri de gıda ve içecek sektörüdür. Küreselleşme, artan rekabet, büyüyen şehirler ve artan nüfus gibi faktörler insan yaşamı için elzem olan gıda ve içecek üretimini ve tedarikini oldukça önemli hale getirmiştir. İnsanlar için önemli olan bu durum üretici işletmelerin ayakta kalabilmeleri için de oldukça önemlidir. Üreticinin ürünü üretmesi için gerekli olan hammadde ve malzemeleri tedarik edebilmesi, ürettiği ürünü diğer paydaşlarına ve tüketicilere ulaştırabilmesi için iyi bir tedarik zincirine sahip olması gerekmektedir. Bu durumun sağlanabilmesi için en önemli faktörlerden biri de teknolojik yeniliklere ayak uydurmak ve tedarik zinciri yönetiminde şeffaflığı sağlayabilmektir. Bu bağlamda gıda üreticilerinin tedarik zincirleri yönetiminde blok zincir ve nesnelerin interneti kullanımları, bu teknoloji kullanımlarının tedarik zincirine sağladığı şeffaflık aracılığıyla performans göstergelerine olan etkileri bu araştırmanın konusu olmuştur.

Bu amaçla gerçekleştirilen bu çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde tedarik zinciri yönetiminden genel olarak bahsedilerek tedarik zinciri şeffaflığı ele alınmıştır. Ayrıca işletmelerin performans göstergeleri için literatür çalışması yapılmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde ise blok zincir ve nesnelerin interneti teknolojileri hakkında literatür çalışması yapılmış ve tedarik zincirleriyle olan ilişkileri irdelenmiştir. Son olarak üçüncü bölümde araştırmanın uygulama kısmı yer almaktadır. Uygulama kısmında, Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonuna bağlı olan yirmi dokuz dernek ve bu derneklere üye olan gıda ve içecek sektörü işletmelerinin yöneticilerine anket uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 20 istatistiksel paket programı ve kısmi en küçük kareler metodu olan SmartPLS 3 istatistik yapısal eşitlik modellemesi programı ile analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİ ŞEFFAFLIĞI VE PERFORMANS GÖSTERGELERİ

1.1. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Günümüzde büyüyen pazarlar ve bu pazarlarda faaliyet gösteren işletmeler küreselleşme ve küreselleşmenin getirdiği şiddetli rekabetten önemli derecede etkilenmektedirler. Günümüz tedarik zincirleri, odak kuruluş konumundan bağımsız olarak birçok bölge ve alanda hizmet vermektedirler. Böyle bir ortamda işletmelerin özellikle teknolojik yeniliklere ayak uydurması elzem hale gelmiştir. Tedarik zincirlerinin başarılı yönetimi, birçok işletmenin basit yönetiminden çok daha fazla çaba ve yenilik gerektirmektedir. Başarılı faaliyetler için zincir üyeleri ile iyi ilişkiler kurmak, iş birliği, stratejik koordinasyon ve sistematik bir yaklaşım gerekmektedir (Carter, Rogers ve Choi, 2015: 90-91). Tedarik zinciri yönetimi tanımları ve zincir üyeleri arasındaki iletişim göz önüne alındığında, tedarik zinciri yönetiminin, tek bir işletmede ve tedarik zincirine bağlı olan işletmeler arasında ürün, malzeme, finans ve genel bilgi akışını kapsadığı söylenebilir. Bu işletmeler hem kendi işletmelerinin hem de tedarik zincirinin bir bütün olarak performansını iyileştirmeye yönelik olarak ortak bir hedefe dayalı bir şekilde önemli bilgi alışverişinde bulunmaktadır (Li ve diğ., 2009: 125-127; Zhang ve Huo, 2013: 544-545).

Tedarik zinciri yönetimi, tedarik zinciri operasyonlarını mümkün olduğunca verimli bir şekilde planlama, uygulama ve kontrol etme sürecidir. Tedarik zinciri yönetimi, hammaddelerin, çalışma süreci envanterinin ve bitmiş ürünlerin çıkış noktasından tüketim noktasına kadar tüm anını ve depolanmasını kapsar. Ek olarak, kaynak bulma, satın alma, dönüştürme ve lojistik yönetimi gibi tüm faaliyetlerin planlanmasını ve yönetimini kapsamaktadır. Daha da önemlisi tedarikçiler, aracılar, üçüncü taraf hizmet sağlayıcılar ve müşteriler olabilen kanal ortaklarıyla koordinasyon ve iş birliğini de içermektedir. TZY, hammaddelerin bir işletmeye hareketini ve bitmiş ürünlerin işletmeden son müşteriye hareketini yönetmeye yönelik işlevler arası bir yaklaşımdır (Bandsode, 2019: 1-3).

1.1.1. Etkili Bir Tedarik Zincirinin Faydaları ve Önündeki Engeller

Tedarik zincirinin bir bütün olarak etkili olması işletmelerin verimlilikleri ve karlılıkları üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bir işletmenin müşteri sadakati kazanabilmesi, ürünlerini satabilmesi veya hedeflerini gerçekleştirebilmesi için ilgili süreçleri istenen yerde istenen zamanda karşılaması gerekmektedir. Bu talebi karşılamak sadece işletmenin elinde olan bir durum olmaktan çıkıp tedarik zincirinin bütününe kapsamaktadır. Özellikle taleplerin yoğun olduğu dönemlerde işletmeler, beklentileri karşılayabilmek için tedarikçilerle ve eğer varsa dağıtıcılarla iyi iletişim kurmak zorundadırlar. Etkili bir tedarik zinciri pazara cevap vermek gibi faydalara ek olarak katma ekonomik değer, sermaye yönetimi, pazara çıkış süresinin azalması ve lojistik maliyetlerin azalması gibi birçok fayda sağlayabilir (Lee, 2004: 103-107; Mentzer ve diğ., 2000: 53-55). Bu bağlamda genel olarak etkili bir tedarik zincirinin faydaları şu şekilde sıralanabilir (Fawcett ve diğ., 2008: 37):

- Benzersiz ürün ve hizmet
- Daha hızlı Ar-Ge döngü süreleri
- Üstün kalite
- Maliyetlerde rekabet gücü
- Daha kısa sipariş döngüleri
- Gelişmiş teslimat performansı
- Daha iyi varlık yönetimi
- Artan nakit ve nakit sağlama hızı
- Üstün tedarik zinciri kanalı ilişkisi

Etkili bir tedarik zincirinin tüm bu potansiyel faydalarının yanı sıra işletmelerin bu faydaları elde etmesini önleyebilecek veya zayıflatacak ciddi engeller de mevcuttur. Bu engeller genel olarak yönetici, çalışan ve insan ilişkileri bakımından insanın doğasından gelebilir veya organizasyonun kendi yapısal hatalarından kaynaklanan durumlardan da oluşabilir. Zincirdeki işletmelerin zayıf performansı veya değişen performansı gayet doğal bir şekilde diğer işletmeleri de yakından etkilemektedir. Ayrıca gelişen teknolojiye yeni teknolojilere olan duyarsızlık, işletmelere katılan yeni personelindeki kültürel ve teknolojik yeniliklere duyarsızlık gibi farklılıklar da tedarik zincirindeki diğer işletmeleri

önemli ölçüde etkileyebilir. Bu bağlamda tedarik zinciri yönetiminin etkili olabilmesi için önündeki engeller şu şekilde sıralanabilir (Fawcett, 2008: 37):

- Üst yönetim desteğinin olmaması
- Yeni becerilere kapalı bir zihniyet ve eğitim eksikliği olması
- Uyumlu olmayan stratejik ve işletme felsefeleri
- Değişime olan direnç
- Bilgi paylaşımında yetersizlik veya isteksizlik
- Tutarsız veya yetersiz performans ölçümü
- Tedarik zinciri üyeleri arasındaki güven eksikliği
- İşlevler arası veya işletme departmanları arası çatışmalar ve departmanların kendi alanlarını ayırıp, bilgiye kapalı bir şekilde koruması
- Esnek olmayan organizasyonel sistemler ve prosesler

Buradan yola çıkarak şunu ifade edebiliriz ki işletmeler hedef belirleme noktasında sadece kendi yetenek ve imkanlarına değil aynı zamanda içerisinde bulunduğu tedarik zincirinin özelliklerini de ciddi şekilde hesaba katmalıdırlar. Bu noktada literatürde de görüldüğü üzere, tedarik zincirinin diğer üyeleri ve müşterilerle olan bilgi paylaşımı ve doğru iletişim işletmelerin kararlarını doğru alabilmeleri noktasında büyük avantaj yaratmaktadır. Bu bağlamda da başlık 1.2’ de incelenen tedarik zinciri şeffaflığı işletmeler ve tedarik zinciri verimliliği açısından önem arz etmektedir.

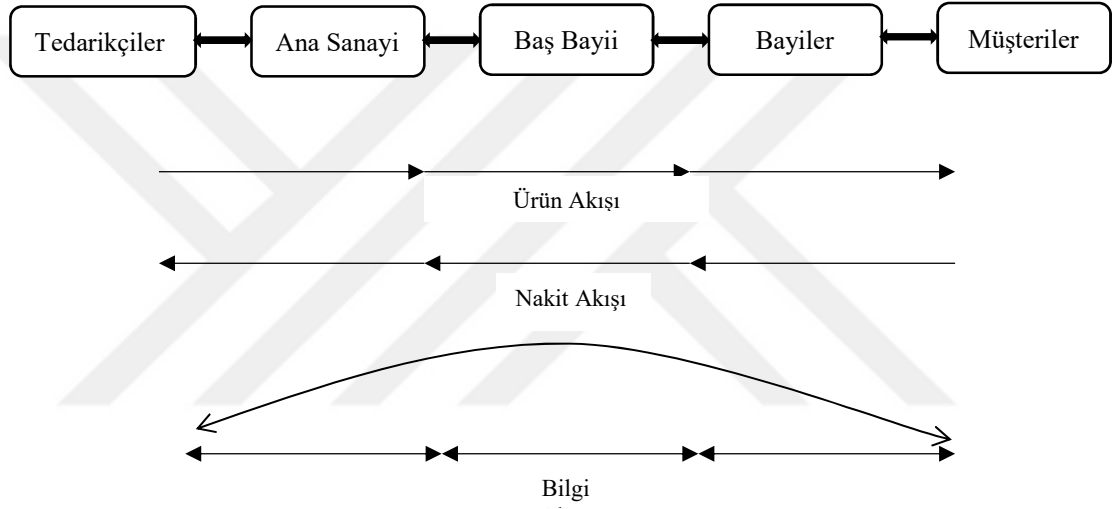
1.1.2. Tedarik Zinciri Üyelerinin İlişkisi

Tedarik zincirinde temel olarak işletmelerin çalışma prensipleri ve kapsamlarına ya da artan rekabet ve küreselleşmenin etkisine göre üyeler değişkenlik gösterebilir. Tedarik zincirleri üretici-dağıtıcı-müşteri temelinde hareket etse de duruma göre tedarik zincirine tedarikçinin tedarikçisi, depolama, finans kuruluşları, bilgi hizmet sağlayıcıları gibi zincir üyeleri de eklenmektedir (Görçün, 2019: 29-31).

Tedarik zinciri işletmelerin kuruluş amaç ve fonksiyonlarında mevcut olan ürün veya hizmetlerin üretimi, ürünlerin gerek tedarikçisi olduğu işletmeye gerekse nihai müşteriye ulaştırılması gibi faaliyetlerden meydana gelen bir organizasyon olarak ifade edilebilir. Bu organizasyon, ilgili hammaddelerin tedarikçilerinden başlar ve son tüketiciye kadar olan tüm zincirleri kapsar (William, 2018: 502-507).

Genel kapsamda bir tedarik zincirinin klasik yapıları gösterilmeden önce tedarik zinciri elemanları ve bu elemanların arasındaki ilişkiyi gösterme ihtiyacı görülmektedir. Çünkü tedarik zinciri, zincire dahil olan elemanlar arasındaki ilişki ve bu elemanların oluşturduğu zincirden meydana gelmektedir. Tedarik zincirinin elemanları ve aralarındaki ilişkiler şu şekilde gösterilebilir (Çiftçi, 2003: 31-33):

- Tedarikçiler (Taşeron, Yan Sanayi ve Ana Sanayi için üretim imal atölyeleri).
- Ana Sanayi (Ürünün son haline gelmesi noktasında üretimi gerçekleştiren).
- Dağıtıcılar (Distribütörler, Toptancılar, Bayiler (Perakendeciler)).
- Müşteri (Tüketiciler).



Şekil 1.1. Tedarik Zinciri Üyeleri Arasındaki İlişki (Çiftçi, 2003: 32).

Şekil 1.1.'de görüldüğü üzere, tedarik zincirinde üç tip akış mevcuttur:

- Birincisi, ürünün tedarikçiden müşterilere kadar olan süreci kapsayan tek yönlü ürün akışıdır.
- İkincisi, ürün ve hizmet temin eden işletme veya nihai müşterilerin sağladığı tek yönlü finansal akıştır.
- Üçüncüsü, İşletmeler arası talep ve bilgi paylaşımı gibi konularda olan çift yönlü bilgi paylaşımıdır.

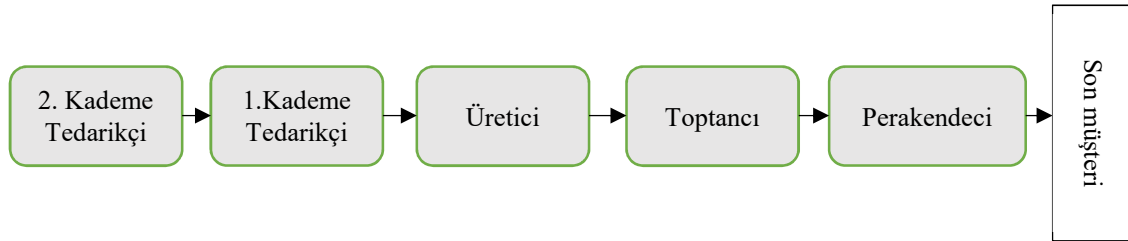
Görüldüğü üzere tedarik zincirindeki üç ana akış şunlardır: malzeme/ürün akışı, finansal akış ve bilgi akışı. Malzeme akışı esas olarak tedarik zincirinin alt kısmından yukarı doğrudur ve finansal akış bunun tersi yöndedir. Öte yandan bilgi akışı çift yönlüdür

ve tedarik zincirleri gerçek zamanlı tedarik zincirlerine dönüşürken ilgili zincirdeki bilgi miktarı katlanarak artmaktadır. Bu akışları yönetmek için ortaklar arasında planlama, koordinasyon ve iş birliği gerektirmektedir (Rahkola, 2021: 8).

Finansal akışlar, krediler, konsinyeler ve her türlü ödemelerden oluşmaktadır. Finansal ödemeler noktasında gerek kanunlar gerek işletme içi kurallar gibi bu akışları düzenleyen normlar olması nedeniyle finansal akışları yönetmek nispeten daha kolaydır (Hadava ve Cassivi, 2009: 19). Hammaddeler, nihai ürünler, malzeme ürünleri, servis hizmetleri gibi faaliyetleri içeren malzeme akışları, tedarik zincirinin yukarısına doğru giden bilgi aktarımından tetiklenmektedir (Wu ve Blackhurts, 2009: 109).

1.1.3. Tedarik Zincirinin Yapısı

Tedarik zinciri genel anlamda tedarikçiler, üreticiler ve alıcılardan meydana gelmektedir. Ancak, bu durumun birden çok katmanı olabilir. Bir alıcı işletme aynı zamanda başka bir işletmenin tedarikçisi olabilir. Bu tedarik zinciri katmanının uzunluğuna ve ilgili açıklama yapılırken baz alınan yere göre değişim göstermektedir. Bu durumu destekler nitelikte Jayaram ve diğ. (2011), toptancıların, perakendecilerin ve son müşterilerin yanı sıra çok katmanlı olan tedarikçileri işletmenin alıcıları olarak kabul etmektedir. Özellikle, bu zincir birden fazla seviye içerebilir. Örneğin bir imalat işletmesi, bir hammadde sağlayıcısı ve bir yardımcı malzeme sağlayıcısı gibi birden çok birinci kademe tedarikçi tarafından tedarik edilebilir. Bununla beraber bu tedarikçilerin de kendilerine malzeme, alet ve ekipman sağlayan birden fazla tedarikçisi olabilir. Bu zincirleri tanımlamak, bulundukları tedarik zincirlerine ve ilgili tedarik zincirinin döngüsüne göre değişiklik göstermektedir.

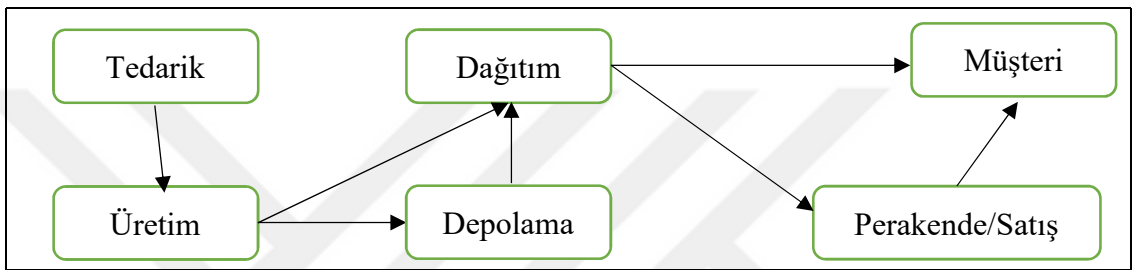


Şekil 1.2. Tipik Tedarik Zincirine Genel Bakış (Drozdibob, 2019: 17)

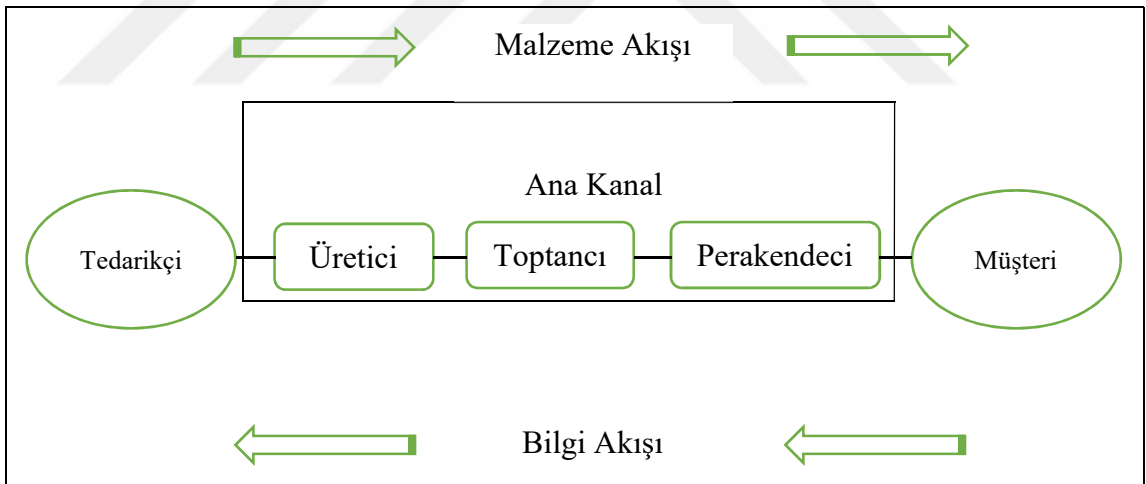
Şekil 1.2’de görüldüğü üzere, olağan bir tedarik zincirinde de tedarik zincirini oluşturan kuruluşlar gerek uzun vadede gerek kısa vadede kârı maksimize etmek ve zamanında teslimatı sağlayabilmek amacıyla bir araya gelir, bilgi alışverişinde bulunur,

ortak faaliyetler yürütür ve ürün alışverişinde bulunurlar (Narasimhan ve Jayaram, 1998: 580-583).

Geleneksel tedarik zinciri, hammaddelerin nihai ürünlere dönüştürüldüğü ve daha sonra müşterilere, dağıtım, perakende veya her ikisi aracılığıyla teslim edildiği entegre bir üretim süreci olarak tanımlanır. Geleneksel tedarik zincirinin tasarımı, modellemesi ve analizi öncelikle tedarikçilerden hammadde tedarik edebilmek ve ürünlerin müşterilere ulaştırılmasını en uygun hale getirmeye yönelmiştir (Beamon, 1998: 283-284). Şekil 1.3. ve Şekil 1.4'te genel anlamda tedarik zincirinin yapısı gösterilmektedir.



Şekil 1.3. Geleneksel Tedarik Zinciri Tasarımı (Beamon, 1999: 336).



Şekil 1.4. Klasik Tedarik Zinciri Yönetimi (Chuang ve Shaw, 2000: 159).

Şekil 1.2'de görüldüğü üzere tedarik zinciri, işletmelerin ihtiyaç duyduğu ilgili malzemeyi tedarik edebildiği, bu malzemeleri kendi üretim amaç ve fonksiyonları doğrultusunda kullanarak nihai ürün haline getirebildiği ve elde ettiği nihai ürünleri tedarikçisi olduğu işletmelere veya doğrudan pazardaki müşterilerine dağıtım işlemlerini gerçekleştirebildiği, temin ve dağıtım fonksiyonlarının ağı olarak ifade edilebilir (Ganeshan ve Harrinson, 1995: 842-848). Bu zincir, mal ve hizmetlerin temin/tedarik

aşamalarından, üretim ve nihai tüketiciye ulaşıncaya kadar olan birbirine bağlı ve bir sisteme tabii olan tüm süreci kapsamaktadır. Bu bağlamda genel iş ve iş yeri süreçleri incelendiği zaman tedarik zincirinin, malzeme temini, üretim, envanter yönetimi, dağıtım, satış, satış tahmini, müşteri hizmetleri gibi fonksiyonları kapsadığı görülmektedir (Şen, 2006: 9).

1.1.4. Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımları

Tedarik zinciri yönetimi uzun dönemler boyunca çeşitli araştırmacılar tarafından yorumlanmıştır. Tedarik zinciri yönetimi kavramı, en basit haliyle malların tedarikçiden üreticiye ve distribütörden son kullanıcıya akışını kapsayan (Novac ve Simco: 1991: 145) bir işleyiş olarak görülmektedir. Başka bir tanıma göre ise tedarik zinciri, bileşenlerini malzeme tedarikçileri, üretim tesisleri, dağıtım hizmetleri, ileri beslemeli malzeme akışı ve geri besleme akış bilgileri aracılığıyla birbirine bağlayan müşterileri içeren bir sistemdir (Towil, Naim ve Wikner, 1992: 4-7).

Ganeshan ve Harrison (2007: 1-4), 1995 yılında yaptığı çalışmada TZY'ni malzemelerin tedarik edilmesi, bu malzemelerin ara ve bitmiş ürünlere dönüştürülmesi ve bitmiş ürünlerin müşterilere dağıtılması işlevlerini yerine getiren bir tesisler ve dağıtım seçenekleri ağı olarak tanımlamıştır. Yine benzer dönemlerde Lee ve Corey (1995: 50-52), TZY'nin hammadde tedarik eden, bunları ara mallara ve daha sonra nihai ürünlere dönüştüren ve ürünleri bir dağıtım sistemi aracılığıyla müşterilere teslim eden tesisler ağı arasında gerçekleşen entegrasyon faaliyetlerinden oluştuğunu belirtmişlerdir.

Mentzer ve diğ., (2001: 18) tedarik zinciri yönetimini, bireysel işletmelerin ve tedarik zincirinin, uzun vadeli performansını iyileştirmek amacıyla belirli bir işletme içindeki ve tedarik zincirindeki işletmeler arasında, işletmelerin faaliyetleri boyunca geleneksel iş fonksiyonlarının, sistematik, stratejik koordinasyonu olarak tanımlamışlardır. Bu kapsamlı tanım, tedarik zinciri yönetiminin işletmelerin temel iş faaliyetlerinin entegrasyonu olduğunu vurgulayan (Cooper ve diğ., 1997: 1-2) önceki tanımlara da atıfta bulunmaktadır. Buradan da anlaşılmaktadır ki TZY, üstün rekabet gücü ve kârlılık yaratmada hayati önem taşıdığından, tedarik zincirindeki kilit üyelerin entegre bir şekilde hareket etmesini gerektirmektedir (Lambert ve diğ., 1997: 566-567).

Tedarik zinciri yönetimi ile ilgili yapılan tanımlar Tablo 1.1'de verilmiştir.

Tablo 1.1. Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Temel Tanımlar

Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Birtakım Kilit Tanımlar	Yazar
Bir bütün olarak tedarik zincirine daha düşük maliyetle üstün müşteri değeri sunmak için tedarikçiler ve müşterilerle yukarı ve aşağı yönlü ilişkilerin yönetimi.	Christopher (2005: 5)
Son müşteriye ürün veya hizmet sunmak için etkileşimde bulunan, hammadde tedarikinden nihai teslimata kadar olan akışları birbirine bağlayan işletmeler ağı	Ellram (1991: 13)
Tedarik zinciri yönetimi, müşteriler ve diğer paydaşlara değer yaratmak için temel çapraz fonksiyonel iş süreçlerini kullanarak, son müşterilerden orijinal tedarikçilere kadar organizasyonlar arasındaki ilişkilerin yönetimi.	Lambert (1998: 1)
Hammadde tedarikçilerinden fabrikalar ve depolar aracılığıyla son müşteriye kadar olan tüm bilgi, malzeme ve hizmet akışını yönetmeye yönelik bir sistem yaklaşımı	Leenders ve Fearon (1997: 295)
Hammadde ve parça temini, imalat ve montaj, depolama ve envanter takibi, sipariş girişi ve sipariş yönetimi, tüm kanallara dağıtım, müşteriye teslimat ve bilgi vermek dahil olmak üzere bir ürünün hammaddeden müşteriye teslim edilmesiyle ilgili tüm faaliyetler. Ek olarak tüm bu faaliyetleri izlemek için gerekli sistemler bütünü.	Lummus ve Vokurka (1999: 11)
Tek tek işletmelerin ve tedarik zincirinin uzun vadeli performansını geliştirmek amacıyla, belirli bir işletme içinde ve tedarik zinciri içindeki iş genelinde geleneksel iş fonksiyonlarının sistematik, stratejik koordinasyonu ve bir bütün olarak bu iş fonksiyonları genelindeki taktikler.	Mentzer ve diğ., (2001: 18)

Kaynak: (Alghababsheh, 2018: 14).

1.1.5. Tedarik Zinciri Yönetiminin Evrimindeki Dönemler

Tedarik zinciri yönetimi kavramının temel başlangıcı hakkında literatürde farklı tarihler bulunmaktadır. Ancak tedarik zincirinde dönüşümlerin başladığı en önemli dönüm noktalarından birisi 1970’li yıllarda bitmiş ürünlerden bir üretim planı oluşturma felsefesine dayanan ve Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) olarak bilinen sistemin tanınması sonrasında, işletme ve yöneticileri, yaptıkları faaliyetlerde tedarik zamanının önemini kavramışlardır. Bu bağlamda işletme departmanlarının ayrı ayrı tedarik zinciri faaliyetlerini geliştirmelerinden ziyade merkezi bir yöntemle tek bir yerden lojistik yönetiminin sağlanması gerekliliği anlaşılmıştır. Böylece maliyet ve işlemler bir bütün olarak değerlendirilmiş ve geliştirilmeye çalışılmıştır (Ross, 1998: 65-67). Bu aşamalardan sonra Fiziksel Dağıtım Yönetimi olarak bilinen ve tedarik zinciri

yönetiminin gelişmesi konusunda ilk basamak olarak ifade edilen döneme geçilmiştir (Metz, 1998: 49-51). 1980'lerden sonra ise küreselleşme vb. nedenlerden dolayı işletmelerin ürünlerini yeterince satamaması, yeterli bir şekilde maliyet-satış hedeflerini gerçekleştirememesi, yeterli sayıda müşteriye ve işletmelere ulaşamaması gibi sebepler doğrultusunda işletmeler, bilgi alışverişi konusunda hassasiyet kazanmıştır. Sonrasında lojistiğin bütünleştirilmesinde, tedarik zincirinin öncülerinden kabul edilen Hızlı Cevap (QR- Quick Response) gibi sistemler gelişmiş ve yavaş yavaş teknoloji çağına geçilmiştir (Ross,1998: 67; Lummus ve Vokurka, 1999: 12-15). TZY'nin gelişiminde bazı önemli dönemler Tablo 1.2'de gösterilmiş ve açıklaması yapılmıştır.

Tablo 1.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Evrim Dönemleri ve Açıklamaları

	Dönem	Tanım/Açıklama
1	Üretim Dönemi	Tedarik zinciri yönetimi terimi ilk olarak 1980'lerin başında bir Amerikan endüstri danışmanı tarafından ortaya atıldı. Ancak yönetimde tedarik zinciri kavramı, 20. Yüzyılın başlarında, özellikle montaj hattının yaratılmasıyla çok daha önce büyük önem kazanmıştır.
2	Entegrasyon Dönemi	Tedarik zinciri yönetimi çalışmalarının bu dönemi, 1960'larda Elektronik Veri Değişimi (EDI) sistemlerinin geliştirilmesiyle vurgulandı ve 1990'larda Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemlerinin tanıtılmasıyla geliştirilmiştir.
3	Küreselleşme Dönemi	Bu dönem, rekabet avantajını artırmak, daha fazla değer yaratmak ve küresel kaynak kullanımı yoluyla maliyetleri azaltmak amacıyla kuruluşlarda tedarik zinciri yönetiminin küreselleşmesi ile karakterize edilmektedir.
4	Uzmanlık Dönemi Birinci Aşama- Dış Kaynaklı İmalat ve Dağıtım	1990'larda endüstriler temel yetkinliklere odaklanmaya başlamış ve bir uzmanlaşma modelini benimsemiştir. İşletmeler entegrasyon modellerinden özellikle dikey entegrasyonu terk etmiş, temel olmayan operasyonları satmış veya bu işlevleri başka işletmelere devretmiştir.
5	Uzmanlık Dönemi İkinci Aşama- Hizmet Olarak Tedarik Zinciri Yönetimi	Tedarik zincirinde uzmanlaşma, 1980'lerde nakliye komisyonculuğu, depo yönetimi ve varlığa dayalı olmayan taşıyıcıların piyasada faaliyet göstermesiyle başlamıştır. Nakliye ve lojistiğin ötesinde tedarik planlaması, iş birliği, yürütme ve performans yönetimi yönlerine doğru olgunlaşmıştır.
6	Tedarik Zinciri Yönetimi 2.0 (TZY 2.0)	Küreselleşmenin, rekabetin ve teknolojik gelişmelerin de artmasıyla birçok alanda olduğu gibi tedarik zinciri alanında da birtakım değişiklikler meydana gelmiş işletmelerin bilgi teknolojilerini kullanması ve işletmeler arası bilgi alışverişi önemli hale gelmiştir. Web 2.0, kullanıcılar arasında yaratıcılığı, bilgi paylaşımını ve iş birliğini artırmayı amaçlayan World Wide Web'in kullanımında bir eğilim olarak tanımlanmaktadır.

Kaynak: (Jain ve diğ., 2010: 12).

Tedarik zinciri yönetiminin bu evrimi sonrasında endüstri 3.0, endüstri 4.0, lojistik 3.0 ve lojistik 4.0 gibi gelişimlere paralel olarak tedarik zinciri yönetimi de gelişim göstermiştir. Bu bağlamda TZY 3.0 ve TZY 4.0 kavramları ortaya çıkmıştır.

Frazzon'a (2019: 187) göre, TZY 3.0 kavramı iki kanal arasındaki entegrasyon olarak işlev görmektedir. TZY 3.0'ın temel özelliği olan iki zincir elemanı arasındaki entegrasyon, lojistik yönetiminin otomasyonunu ve verimliliğini yönlendiren bilgisayarların ve bilgi teknolojisinin müdahalesi ile mümkündür. İşletmeler arası iletişimi kolaylaştırmak için ilgili dönemde geliştirilen bazı teknikler şunlardır:

- **Barkod:** Ürünleri tanımlamak ve envanter değişikliklerini izlemek için kullanılan bir yöntemdir.
- **EDI:** Elektronik veri değişimi anlamına gelen EDI, bilgi akışını daha hızlı, daha senkronize ve daha doğru hale getirmektedir.
- **ERP:** Kurumsal kaynak planlaması ya da işletme kaynak planlaması olarak bilinen ERP, malzeme yönetimi için veri entegrasyonu sağlamaktadır.
- **WMS:** Yönetim bilişim sistemlerinin genel adı olan WMS, bulut tabanlı ambar yönetim sistemidir. Raf durumu hakkında gerçek zamanlı bilgilerle çalışan, depo alanını en üst düzeye çıkarmak için kullanılan bir sistemdir.

TZY 4.0 ise zincirin tümüne odaklanarak toplam ağ entegrasyonunu sağlama işlevini ifade etmektedir. TZY 4.0 kavramı gelişmeye devam ettiği için henüz nihai tanımına kavuşamamıştır (Frazzon, 2019: 184-186). Ancak literatürde tedarik zinciri 4.0 veya bir başka adıyla akıllı tedarik zinciri tanımları mevcuttur.

Dijital tedarik zinciri kapsamında TZY 4.0; Blok zinciri, nesnelerin interneti, akıllı altyapı, akıllı ürünler, akıllı makineler ve tüm tedarik zincirinde gerçek zamanlı iletişim sağlayan ara bağlantıların dahil olduğu, ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere sistematik akıllı uygulamalar aracılığıyla uygulama ve faaliyetleri tedarik zincirine genişleten, akıllı, duyarlı ve entegre bir iş sistemi olarak ifade edilebilir (Queiroz, 2021: 1-4).

Wu ve diğ., (2016: 400) yaptıkları çalışmada akıllı tedarik zinciri yönetimi (TZY 4.0) üzerine literatürü incelemiş ve TZY 4.0'ın altı ayırt edici özelliğini şu şekilde ifade etmiştir:

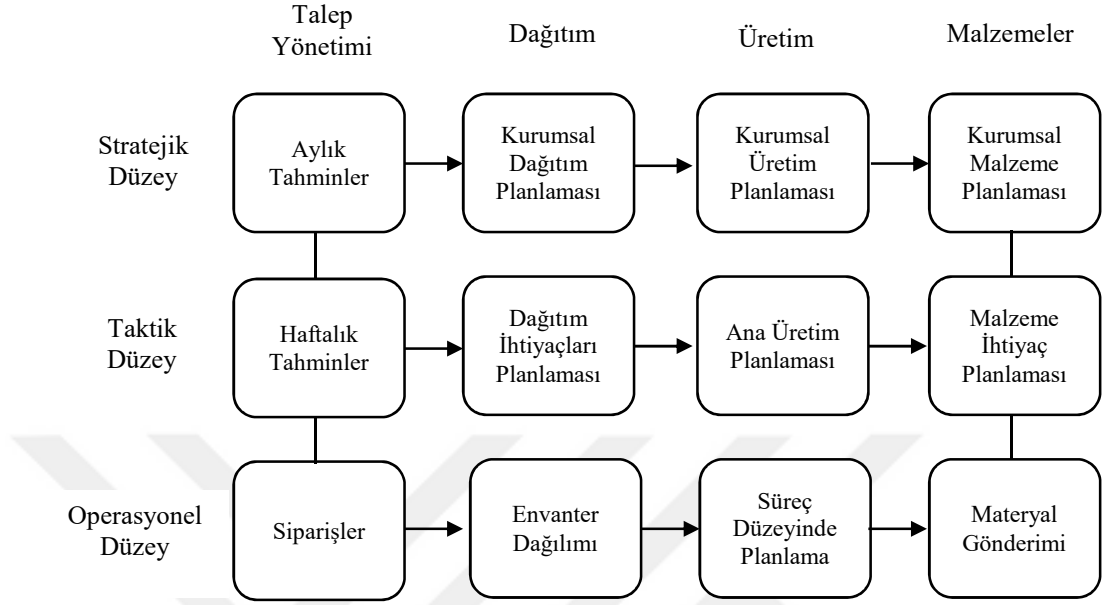
- **Enstrümantal:** Yeni nesil tedarik zincirindeki bilgiler, örneğin sensörler, nesnelerin interneti, akıllı cihazlar, radyo frekansı teknolojisi etiketleri, sayaçlar ve diğerleri tarafından önemli ölçüde makineler tarafından üretilmektedir.
- **Birbirine bağlı:** Ticari varlıklar ve varlıklar, bilgi teknolojileri sistemleri, ürünler ve diğer akıllı nesneler dahil olmak üzere tedarik zincirinin tümü akıllı bir sistemle birbirine bağlıdır.
- **Akıllı:** Akıllı tedarik zincirleri, performansı optimize etmek için büyük ölçekli optimal kararlar alabilmektedir.
- **Otomatikleştirilmiş:** Akıllı tedarik zincirleri, iş gücü dahil olmak üzere diğer düşük verimli kaynakları değiştirmek için makineler kullanarak süreç akışlarının çoğunu otomatik hale getirmelidir.
- **Entegre:** Tedarik zinciri süreci entegrasyonu, tedarik zinciri aşamaları, ortak karar vermek, ortak sistemler ve bilgi paylaşımlarını içermektedir.
- **Yenilikçi:** Yenilik, yeni gereksinimleri, açıklanamayan ihtiyaçları ve hatta mevcut ihtiyaçları daha iyi yöntemlerle karşılayan çözümler aracılığıyla yeni değerlerin geliştirilmesidir.

Tedarik zinciri performansı genellikle gerçek zamanlı iş birliği ve karmaşık entegrasyon tarafından karakterize edildiğinden, tüm kritik kaynaklar arasında bilgi teknoloji sistemleri TZY’de kritik bir rol oynamaktadır. Bilgi sistemleri ve teknolojisindeki gelişmeler olmadan, tedarik zinciri yönetiminde başarı sağlamak zorlaşmaktadır. Bu bağlamda akıllı tedarik zincirleri, yeni iş modelleri geliştirerek, iş süreçlerini iyileştirerek ve ilgili maliyetleri ve riskleri azaltarak yeni bir değer ortaya koymaktadır (Chui ve diğ., 2010: 2).

1.1.6. Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonları

Tedarik zincirinin, hammaddelerin sipariş edilmesinden ve teslim alınmasından ürünlerin imalatına, dağıtım ve müşteriye teslimine kadar kurumsal işlevleri kapsayan bir faaliyetler dizisi olduğu söylenebilir. Zincire üye kuruluşların ve tedarik zincirinin verimli çalışabilmesi için bu fonksiyonların entegre bir şekilde çalışması gerekmektedir. Tedarik zinciri işlemlerine hızlı ve kaliteli yanıtlar verebilmenin, işletme genelinde birden çok işlevin bir arada yürüyebilmesini, yani fonksiyonların koordinasyonunu gerektirdiği

ifade edilebilir. Bu bağlamda Şekil 1.5'te özet bir şekilde tedarik zinciri fonksiyonları gösterilmektedir.



Şekil 1.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonları (Fox, 1993: 2).

Şekil 1.5'te görüldüğü üzere tedarik zinciri fonksiyonları stratejik düzey, taktik düzey ve operasyonel düzey olmak üzere üç boyutta çalışmaktadır. Yine Fox'a (1993: 1-2) göre;

Tedarik zincirlerindeki fonksiyonları oluşturan her düzey, işletmelerin ilgili operasyonlardaki kararların alındığı zaman periyodu ve bu periyottaki kararların ayrıntı düzeyi ile ayırt edilmektedir.

- Stratejik düzey, üretimin nereye tahsis edileceği ve en iyi kaynak bulma stratejisinin ne olduğu gibi konuları ele almaktadır
- Taktik düzey ise tahmin, zamanlama, kısa teslim süreli malzemelerin siparişi ve üretim gereksinimlerini karşılamak için fazla mesai, kaynak gibi unsurların planlanıp planlanmadığı gibi konuları ele almaktadır.
- Operasyonel düzey ise envanter dağıtımı, ayrıntılı zamanlama ve bir makine bozulduğunda siparişlerle ne yapılacağı gibi sorunları ele almaktadır.

Tedarik zinciri fonksiyonlarından yola çıkarak son derece dinamik pazarlarda, müşterilerin veya işletmelerin siparişlerde değişiklik yapması veya iptal etmesi, üretim proseslerinde veya tedarik işlemlerinde aksaklıklar meydana gelmesi gibi durumların

sıkça yaşanmasından dolayı, müşteriler ve tedarikçilerle oldukça iyi bir koordinasyon gerekmektedir. Tedarik sürelerini ve envanteri en aza indirirken pazar dinamiklerine hızlı bir şekilde yanıt verebilmek için tedarik zinciri fonksiyonlarının düzenli ve iyi bir şekilde işlenmesi gerektiği ifade edilebilir.

1.1.7. Tedarik Zinciri Yönetimi Amaçları

Pazarda rekabetin artması, küreselleşmeyle birlikte pazarın devasa bir şekilde büyümesi, teknolojik gelişmeler ve bilgi teknolojilerinin işletmeler tarafından kullanımının artması, işletmelerin hayatta kalabilmeleri için bu gelişmelere göre hareket etmesi ve ilgili teknolojileri bünyelerine katmaları elzem hale geldiği ifade edilebilir. İşletmelerin sadece kendi başarılarını düşünmelerinden çok üyesi oldukları tedarik zincirinin bütününün başarısını düşünmeleri işletmeler açısından daha kritik hale gelmiştir. Bu bağlamda tedarik zincirinin diğer üyeleri ile bilgi alışverişi sağlanması, genel kapsamda zincirin diğer üyelerine karşı şeffaf olunması ve bunları daha iyi yapabilmek için ilgili teknolojilerin kullanılmasının işletmeler açısından oldukça önemli olduğu ifade edilebilir.

Tedarik zinciri yönetiminin amaçlarını açıklamak için zincire iki bakış açısıyla bakmak gerekmektedir. Öncelikle tedarik zinciri içerisinde mevcut olan üyelerin amaçlarına bakılması ve ardından tedarik zincirinin bütününün kısa ve uzun vadeli amaçlarına da bakılması gerekmektedir.

Tedarik zincirine bağlı olan üyeler açısından bakıldığında bu üyelerin amacı, işletmenin amaç-hedef doğrultusunda yaptığı operasyonlarda zincirin diğer üyeleriyle koordine bir şekilde çalışmak ve bu sayede piyasada arz-talep dengesini sağlayabilmektir. Tedarik zincirinin bütününe bakıldığında uzun vadeli amaç olarak, genel işletme hedeflerini karşılayabilmek, zincirdeki taleplere ve müşteri taleplerine doğru yer doğru zaman ve yeterli miktarda karşılık verebilmek ve bu sayede hizmet verdikleri pazardaki paylarını ve kârlılıklarını artırabilmek olduğu ifade edilebilir. Tedarik zincirinin kısa vadeli amaçları ise daha dinamik olup müşteriye ve zincirin diğer üyelerine ürün/hizmet/bilgi sağlayabilmek noktasında hızlı hareket edebilmek, işletme bağlamında da stok seviyelerini optimum düzeyde tutabilmek gibi amaçlar olduğu ifade edilebilir (Bmtz, 1995: 10-12).

Genel manada ise tedarik zincirinde müşteri tatminini artırmak, hata paylarını azaltmak, maliyetleri azaltmak ve üretim noktasından tüketim noktasına kadar olan tüm süreçleri en hızlı şekilde ve en optimum maliyetle yapabilmek gibi amaçlar olduğu ifade edilmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda tedarik zincirindeki işletmelerin birbirleriyle ve müşteri olan etkileşimi, bilgi paylaşımı, faaliyetlerin şeffaf yürütülmesi tedarik zincirinde etkinliği arttırdığı için işletmeler açısından bir amaç olarak belirlenebilir (Kehoe, 2001: 517-520).

TZY'nin temel nedeni ve amacı, genel maliyetleri azaltarak ve bu esnada müşteri memnuniyetini gözeterek sürdürülebilir bir şekilde rekabet avantajını oluşturmak veya mevcut rekabet gücünü geliştirmek için stratejik bir güç sağlamaktır (Mentzer ve diğ., 2001: 17-20). Bunu elde edebilmek için tedarik zinciri yönetimi kararlarını yönlendiren, işletmeler için engel olan unsurları belirlemek ve çözümler üretebilmek gerekmektedir. İşletmeler bu yeteneği sağladıkları zaman tedarik zinciri performansında sürdürülebilir bir rekabet avantajı elde etmektedir (Fawcett ve diğ., 2007: 15).

Tüm bunlar yapılabildiği zaman tedarik zinciri süreçlerinde ve operasyonel uygulamalarda mükemmellik yakalanabilir. Bu süreçlerin başarılı olması günümüz rekabet koşullarında işletmelerin sürdürülebilir bir başarı elde etmesi için büyük öneme sahiptir. Bahsedilen mükemmelliği yakalayabilmek için tedarik zincirindeki ana hedefler şu şekilde sıralanabilir (Christopher, 2011: 2-5):

- Tedarik zinciri boyunca üretilen değeri artırmak.
- Rekabet gücünü artırmak için gerekli yatırım ve satın almaların gerçekleştirilmesi.
- Üretim ve lojistik süreçlerinin iyi bir şekilde organize edilebilmesi
- İşletme üzerindeki arz ve talep dengesini sağlayabilmek için gerekli girişimlerin yapılması.
- İşletmenin uyguladığı tüm tedarik zinciri süreçlerinde sürekli iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi.
- Müşteri memnuniyetini artırmak.
- Döngü süresini azaltmak.
- Stok ve envanter ile ilgili olan maliyetleri azaltmak.
- Ürün hatalarını azaltmak.

- İşletmelerin tüm bu süreçleri gerçekleştirmesi için meydana gelen faaliyet maliyetlerini azaltmak.

Bu hedeflere ulaşmak için işletmelerin tedarik zincirlerine bağlı olan tedarikçilerin, müşteriler gibi zincir üyeleriyle iletişimi ve bilgi paylaşımını artırması gerekmektedir. Tedarikçiler ve müşterilerle bilgi ve planların paylaşılması, zincirin etkinliğini ve rekabet gücünü artırabilir. Küreselleşmeyle gelen ve hızla büyüyen dinamik pazarlarda, artık işletmelerin kendi aralarındaki rekabet yeterli olmamaktadır. İşletmelerin içerisinde bulundukları tedarik zincirlerinin, diğer işletmelerin üyesi olduğu tedarik zincirleri arasındaki rekabet büyük önem taşımaktadır (Gathenya ve Muturi, 2017: 87-88).

1.2. TEDARİK ZİNCİRİ ŞEFFAFLIĞI

Geleneksel olarak işletmeler, ürün geliştirme, üretim maliyeti, ürün kalitesi ve teslimat hızındaki rekabet avantajlarını korumak için tedarik zinciri bilgilerini korumaktadırlar. Bu nedenle işletmeler, fikri mülkiyet sızıntıları da dahil olmak üzere birtakım bilgilerin ifşa olması durumunda rekabet güçlerini kaybetmekten korkmaktadır. Ancak hızla gelişen pazarlarda ve internetteki serbest bilgi akışı ile bu bilgilerin korunması giderek zorlaşmaktadır. Bu noktada işletmeler tedarik zinciri bilgilerini şeffaf hale getirmektedirler. Bu, işletmelere iki avantaj sağlamaktadır. Bunlardan birincisi, bir işletmenin proaktif olarak haberler yayınlayarak itibar zararlarını sınırlayabilmesidir. Bu şekilde, medya, toplum ve diğer tedarik zinciri üyeleri gibi kurumlar tarafından gelecek olumsuzlukların önüne geçebilmektedir. İkincisi ise şeffaflık, kamuoyunda ve diğer tedarik zinciri üyelerinde güven oluşturmaya yardımcı olması ve kulaktan kulağa iletişikle tanınırlığını artırması durumunda işletmenin güvenini ve satışlarını artırabilmesidir (Sodhi ve Tang, 2019: 2950).

1.2.1. Tedarik Zinciri Şeffaflığı Kavramının Ortaya Çıkışı

Kurumsal sürdürülebilirliği oluşturabilmek için giderek daha önemli hale gelen şeffaflık, kısaca işletme veya ürün/hizmet bağlamında bilgilerin açıklanması olarak ifade edilebilir (Doorey, 2011: 587). İşletmeler hedefleri doğrultusunda gerçekleştirmek istedikleri faaliyetler için satın aldıkları malzeme ve bileşenleri tedarik edebilmek ve sürdürülebilirliği sağlamak noktasında birçok sorumluluğa ve zorluğa sahiptirler. Bu tarz

faaliyetler, işletmelerin toplam harcamalarını etkilemekte ve işletme içi işlemler dışında, hem işleyişleri ve mamulleri takip edebilmek hem de işletmenin kendi işleyişlerini sunabilme zorunluluğunu getirmiştir. Bu da işletmelerin şeffaflık gereksinimlerini zamanla işletme sınırlarının ötesine geçirerek tedarik zincirlerine doğru genişletmiştir (Mol, 2015: 156). Bu gibi etkenler dinamik pazarlarda daha çok gelişerek ve büyüyerek, tedarikçilerdeki sürdürülebilirlik koşulları ve alıcıların satın alma uygulamaları hakkındaki bilgilerin açıklanması olarak tanımlanabilecek tedarik zinciri kavramını ortaya çıkarmıştır.

Şeffaflık, genellikle işletme içi bilgi kullanıcıları için mevcut olan arka plan ayrıntıları ve bilgisinden yoksun olan dış paydaşlar için önem arz etmektedir (Tapscott ve Ticoll, 2003: 124). Dolayısıyla şeffaflık, işletme içi ve işletme dışı aktörler arasındaki bilgi asimetrisini azaltarak ve paydaşların işletme ürünleri hakkında bilinçli bir şekilde değerlendirme yapabilmelerine olanak sağlayarak bilgileri, işletmeden paydaşlara aktarmanın bir yöntemini temsil etmektedir (Martinez ve Crowther, 2008: 13-15). Şeffaflık, işletmelerin çıkarlarını korumalarına, işlerini daha bilinçli ve düzenli yapabilmelerine, faaliyetlerini etkileyen tedarik üyelerini kontrol edebilmelerine olanak sağlamaktadır (Fung, 2013: 184).

Teknolojiyle beraber hızlanan dinamik pazarlarda ve hızlanan bilgi akışlarında işletmelerin hem faaliyetlerinde hem de müşteri ve tedarik zinciri üyelerine şeffaf olması birçok sorunun çözümü olarak sunulmaktadır (Garsten ve Montoya, 2008: 37). Şeffaflığa yapılan bu genel vurgu bazında şeffaflık, hesap verilebilirlik gibi arzu edilen özellikler ile bağlantılı olarak sürdürülebilirlik literatüründe ele alınmıştır (Dubbink ve diğ., 2008: 290; Doorey, 2011: 592).

Şeffaflığa ilişkin olumlu görüşler göz önüne alındığında, günümüz piyasasında şeffaflıkların yetersiz bulunması ve artan şeffaflıkların sıklıkla savunulması öngörülmektedir. Çünkü tedarik zincirleriyle ilgili olarak tüketiciler, sivil toplum kuruluşları ve hükümetler gibi diğer paydaşlar işletmelerden giderek daha fazla şeffaflık talep etmektedirler (Carter ve Rogers, 2008: 368; Doorey, 2011: 601). Bu paydaşların temel varsayımı, tedarik zinciri şeffaflığının işletmelerin sürdürülebilirlik girişimlerini ve pazardaki faaliyetleri daha etkili hale getirebileceği ve gelişmekte olan ülkelerde gönüllü

kurumsal tedarik zinciri taahhütleriyle alakalı yaşanan bazı sorunların üstesinden gelmeye yardımcı olabileceğidir (Egels-Zandén, 2007: 56).

1.2.2. Tedarik Zinciri Şeffaflığı Tanımı

Tedarik zinciri şeffaflığı her ne kadar şeffaflık kavramından yola çıkılarak tanımlansa da literatürde tedarik zinciri şeffaflığıyla ilgili birçok tanım mevcuttur:

- Tedarik zinciri şeffaflığı, bir tedarik zinciri üyesinin diğer iletişiminde olduğu tedarik zinciri üyelerinin ürünleri, işleyişleri, süreç ve sermaye akışları ile ilgili bilgilere kayıp, gecikme, bozulma olmaksızın erişme derecesi olarak tanımlanabilir (Beulens ve diğ., 2005: 482).
- Tedarik zinciri üyesi olan tüm işletmelerin, birbirlerinin girdi ve çıktıları hakkında bilgi sahibi olabilmesi, tedarik zinciri şeffaflığı olarak tanımlanmaktadır (Wognum ve diğ., 2011: 66).
- Moda Şeffaflık İndeksinde (Roleand, 2021: 62), yapılan bir açıklamaya göre, şeffaflık, işletmelerin tedarik zincirlerinin arkasında gizlenmeyi bırakarak, müşterilere ürünün nerede, nasıl ve hangi koşullar altında üretildiğini sunmasından geçmektedir.
- Şeffaflık, müşterilerin ve tedarik zinciri üyelerinin, karar vericilerden hesap sormasını sağlayan bilgilerin kamuya açıklanmasıdır. Endüstriler için tedarik zincirleri, iş uygulamaları ve bu uygulamaların işçiler, topluluklar ve çevre üzerindeki etkileri hakkında bilgi paylaşımı anlamına gelmektedir. Şeffaflık, endüstrilerde ve tedarik zincirleri arasındaki sorunları birleştirmek ve bunların nasıl düzeltileceğini anlamak için de çok önemlidir. Ayrıca şeffaflık, büyük markaları tedarik zincirlerinde insan hakları ve çevresel etkilerden sorumlu tutmak için hayati öneme sahiptir (Fashion Revolution, 2021).
- Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA), tarafından yapılan tanıma göre, şeffaflık, bir üretici veya sağlayıcı ile her müşteri arasındaki türlü iyileştirici ticari ilişkinin ayrılmaz bir yönüdür. Şeffaflık, bir kuruluşa veya hizmette neler olup bittiğine ilişkin bilgi, değerlendirme ve görüş sağlama amacıdır (IATA, 2008).

- Tanımlanabilir, izlenebilir, güvenilir olabilen bir şeffaflık, tüketicinin veya diğer tedarik zinciri üyelerinin üretilen ürünleri veya yapılan faaliyetleri daha iyi anlamasına yardımcı olan uygulamalardır (Chapman, 1995: 139-142).
- Tedarik zinciri şeffaflığı en genel tabir ile, bir tedarik zincirinin üyeleri tarafından talep edilen ürünle ilgili bilgilerin kayıp, gecikme ve bozulma gibi sorunlar olmaksızın ilgili bilgilere erişim ve ilgili bilgileri anlayış derecesidir (Hofstede ve diğ., 2004: 131-135).
- Daha somut bir anlamda şeffaflık, tipik olarak gözlem, izleme, gözetim, zorunlu ve gönüllü açıklama, yayma, raporlama, pazarlama, şikayetler ve doğrulama ile ilgili olanlar da dahil olmak üzere, sürdürülebilirlik uygulamalarını ve standartlarını iyileştirmek için gerekli olan bir dizi somut kriteri kapsama derecesidir (Gardner ve diğ., 2019: 165).
- Kurumsal hesap verilebilirlik bağlamında şeffaflık, işletmelerin yalnızca gerekli özeni gösterdiklerini ‘içeriden bilmek’ değil, aynı zamanda durumun böyle olduğunu ‘dışarıdan gösterme’ yeteneği anlamına gelir (Ruggie, 2011: 244).
- Tedarik zincirinde şeffaflık, bir ürünün üretim sürecinin akışını, tedarik zincirindeki tüm süreçlerini baştan sona kadar takip etme yeteneği olarak algılanmaktadır (Egels-Zandén ve Sörum, 2015: 5-6).

Görüldüğü üzere tedarik zinciri şeffaflığını tanımlama konusunda ilgili literatüre bakıldığında çeşitli tanımlamalar mevcuttur. En temelde tedarik zinciri şeffaflığı, tüketiciler ve diğer tedarik zinciri üyelerine, ilgili bilgileri en hızlı ve en doğru şekilde ulaştırabilmek olarak tanımlanabilir. Ancak diğer tanımlar, tedarik zinciri aşamasındaki tüm üyelerin, ürünleri orijinal kaynağından tüketiciye kadar takip etmesine izin veren ürün şeffaflığına, bir nevi ürün görünürlüğüne odaklanmıştır (Awaysheh ve Klassen, 2010: 1249).

1.2.3. Tedarik Zinciri Şeffaflığının Kapsamı ve Amacı

Tedarik zincirinin kapsamı ve odak noktası, ilgili işletmenin ve onun doğrudan tedarikçilerinin ve müşterilerinin ötesine geçerek çoklu tedarik zinciri katmanlarını içerecek şekilde genişlemiştir (Bateman ve Bonanni, 2019: 2-8). Bu bağlamda, günümüz koşullarında büyüyen ticari hacim, devasa bir boyuta ulaşan arz talep miktarları ve artan

rekabet, işletmeleri tedarik zincirlerini büyütmelerine ve çoklu tedarik zinciri katmanlarına geçmeye sevk ettiği gibi, işletmenin siparişlerini, tahminlerini ve planlarını büyük bir veri yelpazesıyla genişleterek işletmenin şeffaflık içeriğini de değiştirmiştir (Akkermans ve diğ., 2004: 446-450).

Odak noktası dışında tedarik zinciri şeffaflığı, tedarik zincirinin en temelinden başlayıp her aşama dahil olmak üzere son aşamaya kadar olan tüm geçmişi hakkında izlenebilirlik ve o anki durumuna ilişkin görünürlük sağlamak için bu bilgileri önemli olan tüm paydaşlara raporlamayı, onlarla iletişim kurmayı ve aynı zamanda tedarik zincirinin iyileştirilmesi için paydaş geri bildirimlerini dahil etmeyi amaçlamaktadır (Carter ve Easton, 2011: 49 ; Carter ve Rogers, 2008: 367).

1.2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminde Şeffaflık ve Bilgi Teknolojileri

Tedarik zinciri yönetiminde bilgi görünürlüğü veya bilgi şeffaflığı, tedarik zinciri ortaklarının planlama ve kontrol yönetimi için gereken bilgilere sahip olma derecesi olarak tanımlanmıştır (Kim ve diğ., 2011: 668). (Steinfeld ve diğ., 2011: 79)'nin yaptıkları çalışmada ise tedarik zincirindeki bu görünürlük/şeffaflık, tedarik zincirinden geçen ürün veya varlıkların, yapılan faaliyetlerle ilgili zamanında ulaşılabilen kimliği, konumu ve durumu ile bu faaliyetler için planlanan ve gerçek tarihler/zamanlar olarak tanımlanmıştır. İşletmeler için elzem olan bu faaliyetlerin yürütülmesi noktasında bilgi teknolojileri kullanımı büyük önem arz etmektedir. Mevcut bilgi teknolojileri, tedarik zinciri şeffaflığında çok önemli bir bileşen olan gerçek zamanlı bilgi paylaşımını sağlayabilir.

Tedarik zinciri şeffaflığı teknoloji kullanılmadan da gerçekleştirilebilir; bununla birlikte, sınırlı bilgi sistemlerine sahip olan işletmeler, tüketiciler veya tedarikçilerle zamanında ve doğru bir şekilde iletişim kurmakta zorluk çeker ve bu da tedarik zinciri üyeleri arasında zayıf bilgi aktarımına neden olur (Kim ve diğ., 2011: 667-670). Bu zayıf bilgi aktarımı vb. durumlar tedarik zinciri süreçlerinde bir karmaşaya sebep olabilir.

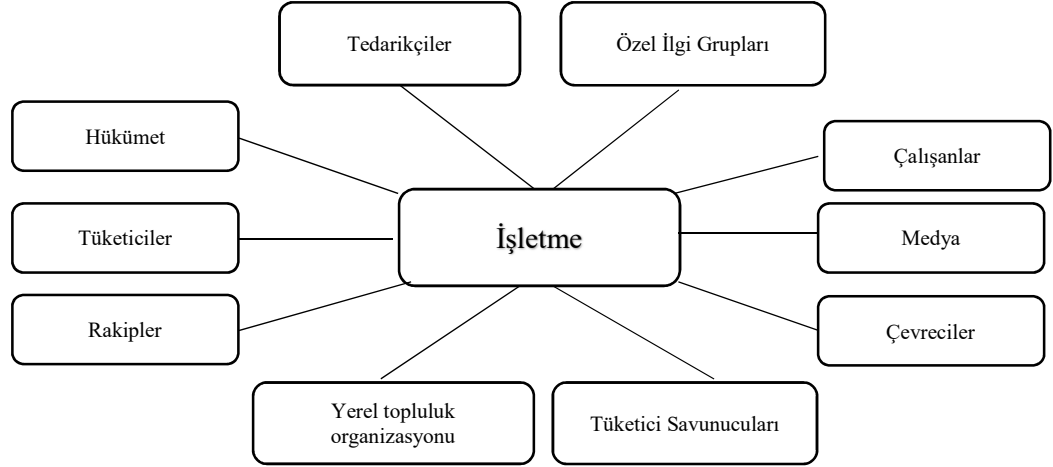
Hammaddelerin ürünlere dönüştüğü, ürünlerin işletmeler arası sirkülasyona girdiği, işletme içi ve işletmeler arası etkileşimde doğal olarak birden fazla tedarikçi, üretici, distribütör ve perakendecinin dahil olduğu bir tedarik zinciri genel manada karmaşık bir halde olabilir (Kroenke, 2008: 6-10). Tedarik zincirinin bu karmaşık doğası, teknolojinin

hızla ilerlemesi, tedarik zincirlerinin çoğalmas ve rekabetin zorlaşmasıyla birlikte kuruluşların rekabet dirençleri için gerekli olarak tanımlanan bilgi paylaşımını ve sürdürülebilir ilişkileri engellemektedir (Bartlett ve diğ., 2007: 294).

Teknolojinin artan kullanımı ve ürünlerin sürdürülebilirlik talepleri göz önüne alındığında, ortaklar, paydaşlar, aracılar, tüketiciler, sivil toplum kuruluşları vb. arasında tedarik zinciri şeffaflığına duyulan ihtiyaç fazlasıyla artmıştır (Awaysheh ve Klassen, 2010: 1246). İşletmelerin veya genel manada kuruluşların bu sürdürülebilir rekabet avantajını elde edebilmeleri için bulundukları tedarik zinciri üyeleri arasında belirgin bir şeffaflık gereklidir (Caridi ve diğ., 2010). Bu şeffaflık veya görünürlük hızlı ve doğru bilgiye erişimi olanaklı kılmıştır ama yine de tüm tedarik zinciri göz önüne alındığında çoğu aşamada mevcut olan bilgi, bazı yerlerde veya bazı dönemlerde mevcut olmamaktadır (Kroenke, 2008). Hatta şeffaflık artan hizmet kalitesi ve verimlilik ile ilişkilendirilmesine rağmen (Buell ve diğ., 2017) tedarik zinciri üyeleri arasındaki şeffaflık, işletmeler şeffaflığı tamamen kazanç için kullanmaya çalıştıkça gelişen olumsuz sonuçlara da sahip olabilmektedir (Hultman ve Axelsson, 2007: 628). Tedarik zincirine değer katabilmek üzerine yapılan bir çalışmada, tüm tedarik zinciri katılımcılarına, ürünlerinin ömrü boyunca daha şeffaf bir iş birliği ve ürünün tedarik zincirine katacağı değere odaklanmaları tavsiye edilmiştir (Aoki, 2010).

Yukarıda bahsedilen konu bağlamında Gold ve diğ. (2010), paydaşların odaklarını, yalnızca nihai ürünün incelenmesi ve değerlendirilmesinden, tüm tedarik zincirinin bir inceleme ve değerlendirilmesine kaydırılmasıyla önemli bir rekabet avantajı potansiyeli sağladığını iddia etmektedir. Carter ve Easton (2011) tarafından açıklandığı gibi, paydaşlarla olan iletişim ve paydaşların tedarik zincirine katılımı tedarik zinciri şeffaflığı için esastır.

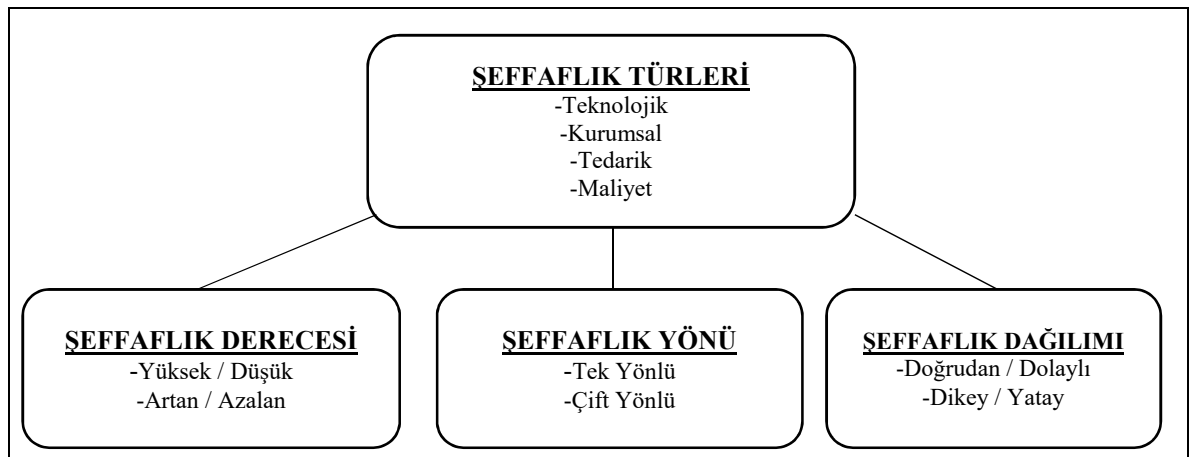
İşletmelerin geleneksel görüşleri, sorumlulukları hissedar değerini artırmak olan hissedarlara ve diğer işletme sahiplerine odaklanmaktadır. Bu temelde Freeman (2010: 25-27), işletmelerin kendilerinde veya genel pazar düzeninde olan odaklarını paydaşlara çevirmesi gerektiğini savunur. Burada paydaş, “Bir işletmenin amacına ulaşmasını etkileyebilecek veya bundan etkilenen herhangi bir grup veya bireydir. Paydaşlar, işletmeye yardım edebilecek veya zarar verebilecek çalışanları, müşterileri, tedarikçileri, hissedarları, bankaları, çevrecileri, devleti ve diğer grupları içerir”.



Şekil 1.6. İşletmenin Paydaş Görünüşü (Freeman, 2010: 25)

1.2.5. Şeffaflığın Türleri

Hultman ve Axelsson (2007), pazarlama yönetimi araştırmalarında şeffaflık ile ilgili terminoloji ve tipolojik gelişim açısından araştırmaları sınırlı görüp, yaptıkları çalışmayla şeffaflık kavramını araştırıp, genişletmeyi amaçlamıştır. Yaptıkları çalışmada önceki araştırmalara dayanarak dört tür şeffaflığı ana hatlarıyla, ilgili üç yönü de bu hatlara ekleyerek genişletmişlerdir. Dört şeffaflık türü şunlardır: Teknolojik şeffaflık, kurumsal şeffaflık, tedarik şeffaflığı ve maliyet şeffaflığı. İlgili şeffaflık türleri Şekil 1.7’ de gösterilmiştir.



Şekil 1.7. Şeffaflık Türleri (Hultman ve Axelsson, 2007: 629).

Şeffaflık türlerinden teknolojik şeffaflığın, işletmenin iç ve dış paydaşlara bilgi paylaşımı noktasında kolaylık sağladığı ve bu aracılıkla bir ağ kurabildiği söylenebilir.

Bu noktada literatüre bakıldığında Dowlatshahi (2000)' teknolojik şeffaflık kavramında bilgi paylaşımını, işletmelerin faaliyetlerindeki süreçlere tedarikçileri erken dahil edebilmek olarak ifade etmektedir.

Kurumsal şeffaflık ise işletmelerin iletişimde olduğu tüm paydaşlara karşı veya özellikle tercih ettiği paydaşlara karşı olan görünürlük düzeyi olarak ifade edilebilir. Yine bu ifadeyi destekler nitelikte Lovelock ve diğ. (1999) hizmet pazarlaması alanında kurumsal şeffaflık olgusunu, paydaşlar arasındaki görünürlük çizgisi olarak ifade etmişlerdir.

Tedarik şeffaflığı, genel olarak ilgili işletme ve tedarikçileri arasında kurulan şeffaflık olarak düşünülebilir. Ancak literatüre bakıldığında tedarik şeffaflığı noktasında işletmeler ve tedarikçileri, şeffaflık tercihlerinde belirli bilgileri baz alarak daha spesifik davranmayı tercih etmektedirler. Başka bir deyişle, tedarik şeffaflığı, iki işletme arasındaki ilişkinin tamamen şeffaf olmasından ziyade daha seçici ve daha özel uygulamalar üzerine şeffaflık sağlanmasıdır (Lamming, 2001: 5).

Maliyet şeffaflığı, literatürde mali şeffaflık olarak da karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda maliyet şeffaflığı, kuruluşların bütçe planlarını ve değerlendirmelerini, buna uygun olarak politika tercihlerini daha iyi analiz edebilmesini sağlayan bir unsur olarak görülmektedir (Cansız, 2000: 268-269). Tedarik zincirindeki maliyet şeffaflığındaki en kritik aşama ve maliyet şeffaflığına sebebiyet veren temel yeteneğin kaynak bulma yeteneği olduğu söylenmektedir (Hultman ve Axelsson, 2007: 628-630). İşletmeler ne kadar çeşitli kaynağa ulaşabilirse ve ihtiyacı olan ürünleri ne kadar iyi bir şekilde temin edebilirse pazardaki fiyat ve imkanlar zamanla daha şeffaf hale geleceği düşünülebilir. Bu bağlamda özellikle günümüz teknolojisi göz önüne alındığında maliyet şeffaflığı, teknolojiyle gelişen bilgi akışları nedeniyle işletmelerin kaçınamayacakları yeni bir gerçekliktir (Sinha, 2000: 45).

Şeffaflık türleri konusunun özellikle teknoloji kullanımları, tedarik zinciri ve işletmeler arası etkileşimini daha iyi ifade edebilmek için, şeffaflık türleriyle ilgili kısaca açıklamalar ve bu şeffaflık türlerinin pazar kullanımlarındaki ana fikirleri Tablo 1.3'te gösterilmektedir.

Tablo 1.3. Şeffaflık Türlerinin Açıklama ve Ana Fikirleri

ŞEFFAFLIK TÜRÜ	AÇIKLAMA	ANA FİKİR
Maliyet Şeffaflığı	Temel ilke, yeni teknoloji satın alınması ve kullanılması ile işletmenin etkin kaynak bulma yeteneğini artırabilmesi ve böylece fiyatla ilgili olarak olabildiğince şeffaflığa yol açabilmesidir.	Bu süreçte kaynak bulma yeteneğinin artması ile maliyetler, fiyatlar ve bunların akışları hakkında bilgiler biraz daha şeffaf hale gelmektedir.
Tedarik Şeffaflığı	Temel ilke, yeni teknoloji kullanımının, satın alan işletme ile tedarik eden işletme arasındaki çeşitli ürün ve malzeme akışlarında şeffaflık yaratma yeteneğini artırabilmesidir.	Müşteriden satıcıya, satıcıdan müşteriye çok daha yüksek düzeyde görünürlük sağlamaktır.
Kurumsal Şeffaflık	Temel ilke, yeni teknoloji kullanımının, iş ilişkilerinde ufukları genişletmesidir. Örneğin: Kimin ne yaptığı veya yapabileceği ve kimin neyi bildiği veya bilebileceğine ilişkin bilgi akışı şeffaflığın bir boyutu olarak görülmektedir.	Satın alan bir işletmenin hizmet sağlayan işletmeyi görebileceği ufkun genişletilmesidir.
Teknolojik Şeffaflık	Temel ilke, yeni teknolojilerinin kullanılmasının, işletmelerin bu teknolojilerin kullanımını diğer iş ortaklarıyla nasıl paylaştıklarına ilişkin olarak teknolojik ufukları genişletebileceğidir.	Müşteriden satıcıya, satıcıdan müşteriye, bilgi teknolojisi uygulamasına ilişkin çalışmalarda teknolojik şeffaflık kullanmaktır.

Kaynak: (Hultman ve Axelsson, 2007: 627-631).

Şeffaflık türleri açıklandıktan sonra bu noktada, Şekil 1.7’de gösterilen şeffaflık derecesi, şeffaflık yönü, şeffaflık dağılımı gibi kavramlar literatürde kendilerine yeterince yer bulamamış olsalar da literatürde geniş yer bulan dağıtım kanalı kavramlarıyla aynı görev yapılarına sahip olduğu söylenebilir.

1.2.5.1. Şeffaflık Dağılımı

Bu kısımda Şekil 1.7’de şeffaflık dağılımı boyutunda yer alan doğrudan ve dolaylı dağılım, dikey ve yatay dağılım kavramları kısaca açıklanacaktır.

1.2.5.1.1. Dikey Şeffaflık Kavramı

Kalfagianni (2006: 19)’e göre tedarik zinciri şeffaflığının hem yatay hem de dikey boyutları vardır. Bu bağlamdan yola çıkarak dikey dağıtım kanalları bir işletmenin, kendi çalıştığı konularda, kendi yaptığı faaliyete, önce veya sonra gelen faaliyetleri eklemesi durumu olarak tanımlanabilir. Bu bağlantıya dahil olan üyelerden hiçbirinin diğer bir üye

üzerinde hakimiyeti mevcut değildir. Ancak bu sistem bir bütün halinde hareket edebilen bir sistemdir (Altunışık, Özdemir ve Torlak, 2014: 463). Şeffaflık, görünürlüğü birleşimdir; yani odak işletmenin yukarı ve aşağı operasyonlar hakkında önemli bilgilere sahip olması ve bu bilgilerin kamuya, tedarik zinciri üyelerine açıklanmasıdır (Chen ve diğ., 2018: 3-4; Swift ve diğ., 2019: 3-4). Tanımdan yola çıkarak tedarik zinciri üyeleri arasındaki dikey şeffaflık yönünün dikey dağıtım kanalı tanımlarındaki benzer prensiplere sahip olduğu ifade edilebilir.

1.2.5.1.2. Yatay Şeffaflık Kavramı

Yatay şeffaflık boyutunda, belirli tedarik zinciri katmanlarında ve işletmeye özgü paydaşlara bilgi akışlarında bireysel işletmelerdeki koşullara, politikalara ve süreçlere benzer bir yol izlendiği görülmektedir (Wognum ve diğ., 2011: 66). Dağıtım kanalında ve tedarik zincirinde aynı seviyede yer alan işletmelerin geçici veya sürekli bir şekilde birlikte hareket ettiği ürün, bilgi vb. ticaretini veya paylaşımını yaptığı sistemler ise yatay dağıtım sistemleridir (Morrison, 1994: 26-28). Bu noktada aynı seviyede ve alanda yer alan işletmelerin arasında yaptığı şeffaf bilgi alışverişi de yatay şeffaflık dağılımı örneği olmaktadır. Yine açıklamalardan anlaşılabileceği üzere, tedarik zinciri şeffaflığı tedarik zincirlerinde dikey ve yatay şeffaflığın birleşimi olarak görülebilir.

1.2.5.1.3. Doğrudan (Direkt) Yapılan Şeffaflık Kavramı

Literatürde kendine tam olarak yer bulamasa da direkt veya doğrudan şeffaflıkta ise yine direkt ve doğrudan dağıtımın temel mantığı vardır. Direkt veya doğrudan dağıtım, üretim işletmelerinin kendi imkanları, kendi satış oluşumları ile tüketiciye satış yapmasıdır. Bu dağıtım modelinde, üretici ürününü araya herhangi bir aracı girmeden doğrudan kendi imkanları ile müşteriye ulaştırmaktadır (Yapraklı, 2015: 60). Bu referansla yola çıkıldığında aracısız bir bilgi aktarımı veya görünürlük noktasında işletme doğrudan şeffaflık sağlayacak bilgileri herhangi bir aracı olmadan tedarik zincirinin bir diğer üyesine aktarıyorsa doğrudan şeffaflık yöntemini tercih etmektedir.

1.2.5.1.4. Dolaylı (Endirekt) Yoldan Yapılan Şeffaflık Kavramı

Geleneksel yöntemde aracı kullanılmadan yapılan işlemler, işletmelere birtakım avantajlar sağlayabilmektedir. Ancak bunun karmaşa oluşturması, tedarik zincirinde bilgi kirliliği oluşturması veya bu işlemlerin, işletmenin kendi personeliyle yapılması gibi unsurlardan dolayı zaman ve maliyet bakımından dezavantajları da vardır (Rolnicki, 1998). Bu noktada, yine literatürde kendine tam anlamıyla yer bulamayan en-direkt veya dolaylı şeffaflık kavramı tedarik zincirinde en-direkt veya dolaylı dağıtımın, ürün dışında bilgi dağıtımı olarak düşünülmektedir. Dolaylı dağıtım, üretici ve müşteri arasındaki ilişkinin, birbirinden bağımsız olan ticari kuruluşlarca gerçekleştirilmesi durumudur. Bu aradaki ilişkiye aracı olan kuruluşlar, toptancı, perakendeci, komisyoncu gibi kuruluşlar olabilir (Ramaseshan ve Patton, 1994: 23-28). Burada dolaylı şeffaflık sağlayabilmek adına, bir işletme, kendisi hakkındaki bilgileri bahsedilen aracı türleri vasıtasıyla başka bir işletmeye sağlayabilir.

1.2.5.2. Şeffaflığın Yönü

Bu kısımda Şekil 1.7’de şeffaflık yönü boyutunda yer alan tek yönlü ve çift yönlü şeffaflık kavramları kısaca açıklanacaktır.

1.2.5.2.1. Tek ve Çift Yönlü Şeffaflık

İşletmeler arası iletişimde bir mübadele akışı olduğu için, alıcı-tedarikçi ilişkilerinde genişletilmiş bir şeffaflık kavramını açıklarken şeffaflığın yönünü de ele almak gerekmektedir. Bir alıcı-tedarikçi ilişkisinde, bilgi akışı, üretim girdilerinin veya nihai ürünlerin akışlarının aksine ya tek yönlü ya da çift yönlü çalışır (Harrington, 1995: 30-34). Çünkü bir işletme çalışma koşulları, ürün, işletme bilgileri gibi konularda şeffaflığı tercih ettiği noktada diğer tedarik zinciri üyelerinden bunu beklemeksizin yapabilir. Böylelikle tek yönlü bir şeffaflığa yönelmiş olabilir. Ancak şeffaflık sağladığı diğer tedarik zinciri üyesi de karşılığında şeffaflık sağlıyorsa burada çift yönlü şeffaflık ortaya çıkmaktadır.

1.2.5.3. Şeffaflık Derecesi

Bu kısımda Şekil 1.7’de şeffaflık yönü boyutunda yer alan yüksek ve düşük, azalan ve artan şeffaflık derecesi kavramları kısaca açıklanacaktır.

1.2.5.3.1. Yüksek ve Düşük, Artan ve Azalan Şeffaflık Kavramları

Şeffaflık derecesi bakımından ise işletmeler yüksek derece şeffaflık, düşük derece şeffaflık veya artan şeffaflık, azalan şeffaflık derecelerini tercih edebilmektedir. Yüksek derece şeffaflıkta işletmeler ürün ve faaliyetlerinin büyük bir bölümünde, çok sayıda tedarik zinciri üyesiyle şeffaflığı tercih etmektedir. Düşük derece şeffaflıkta ise ürün ve faaliyetlerin spesifik bir kısmı için, çok sayıda veya az sayıda tedarik zinciri üyesiyle şeffaflık tercih edilmektedir. Artan şeffaflık derecesinde ise, işletme ürün ve faaliyetlerinde tercih ettiği şeffaflık derecesini belirli dönem içerisinde ya yaptığı işler bazında ya da şeffaflık kurduğu tedarik zinciri üye sayısında olacak şekilde artırmaktadır. Azalan şeffaflık derecesinde ise bu durumun tam tersi şekilde işletme ürün ve faaliyetlerinde tercih ettiği şeffaflık derecesini belirli bir dönem içerisinde ya yaptığı işler bazında ya da şeffaflık kurduğu tedarik zinciri üye sayısında olacak şekilde azaltmaktadır (Hultman ve diğ., 2007: 628-631).

1.2.6. Tedarik Zinciri Şeffaflığı Tedarik Zinciri Görünürlüğü ve Tedarik Zinciri İzlenebilirliği Arasındaki Fark

Mevcut literatürde görünürlük, izlenebilirlik, ulaşılabilir kılınma (ifşa) ve açıklık gibi kilit kavramlar neredeyse tedarik zinciri şeffaflığı ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Bu kavramlar her ne kadar birbirine benzer ve birbirine yardımcı kavramlar olsa da birtakım spesifik farklılıkların mevcut olduğu söylenebilir.

Tedarik zinciri şeffaflığı, hammadde, kaynak, tedarik, üretim süreçleri, maliyetler ve lojistik gibi operasyonlar ve ürünler hakkında ayrıntılı ve doğru bilgilerin açıklanması, ulaşılabilir kılınmasıdır (Bai ve Sarkis, 2020: 2143-2146). Görünürlük, bir kuruluşun öncelikle kendi kullanımı için tedarik faaliyetleri hakkında bilgi toplama, araştırma yapma ve tedarik zincirinde sistemleşme çabalarını ifade eder (Sodhi ve Tang, 2019: 2949-2952). İzlenebilirlik ise etkin bilgi entegrasyonunu artırmak için gerekli olan birtakım organizasyonel özellikleri ve teknolojik sistemleri kapsar. İzlenebilirlik özellikle

tedarik zincirinde meydana gelen süreçleri veya ürünlerin özellik ve işlemlerinin genel rutinlerini takip etmeyi kapsar (Ringsberg, 2014: 560-564). Ulaşılabilir kılma (ifşa), en kısa tabirle organizasyonel bilgilerin paylaşılması sürecidir. Bu organizasyonel bilgiler, yukarı ve aşağı tedarik zinciri ortakları, çalışanlar gibi dahili ve müşteriler, yatırımcılar gibi harici paydaşlarla paylaşılabilir (Schnackenberg ve diğ., 2021). Bir diğer kavram olan açıklık ise, işletmenin ulaşılabilirlik (ifşa) ortamını teşvik etmek ve bu netlik durumlarını daha geniş bir yönelim ile yansıtmaya çabasıdır (Cadden ve diğ., 2013: 87). Literatürde de görüldüğü üzere, görünürlük ve izlenebilirlik gibi kavramlar, eğer tedarik zinciri şeffaflığını yönlendirmek için yapılan stratejileri destekler nitelikte olursa, tedarik zinciri işlemlerinde paydaşlar arasındaki açıklık algılarını geliştirme konusunda rehberlik ettiği söylenebilir.

Tedarik zinciri şeffaflığı, odağı yöneticilerden dış paydaşlara kaydırması bakımından literatürde supply chain visibility olarak geçen tedarik zinciri görünürlüğünden (işletmelerin tedarik zincirlerini görebilme yeteneğinden) ve yine literatürde supply chain traceability olarak geçen tedarik zinciri izlenebilirliğinden (işletmelerin tedarik zincirleri boyunca malları takip etme yeteneğinden) farklıdır (Morgan ve diğ., 2018: 960-963). İşletmeler yaptıkları tedarik zinciri uygulamalarını paydaşlara nasıl açıklayacaklarını düşünmektedir. Bu tür açıklamalar yoluyla işletmeler, kurumsal şeffaflığı etkin kullanabilir, paydaşlarının güvenini artırabilir, ürün ve performans ile ilgili belirsizliği azaltabilir (Bell ve diğ., 2016; Castillo ve diğ., 2018; Schnackenberg ve Tomlinson, 2016). Örneğin; 2010 yılında yapılan bir araştırmada, işletme şeffaflığı ile işletmelerin değerlemesi arasındaki ilişki araştırılmış ve pozitif anlamlı bir ilişki gözlemlenmiştir. İlginç bir şekilde, bu olumlu etki sadece işletmeler bilgilerini gönüllü olarak ifşa ettikleri zaman geçerlidir. Bu da paydaşların proaktif olarak şeffaflık arayan işletmelere karşı daha olumlu tepki gösterebileceğini göstermektedir (Cheung ve diğ., 2010: 292-308). Tedarik zinciri yönetimi alanında, şeffaflıkla ilgili önceki literatür, çoğunlukla tedarik zinciri ortaklarına operasyonel bilgi açıklamalarına odaklanmaktadır (Cheung ve Lee, 2002; Dejonckheere ve diğ., 2004; Stalk ve diğ., 1992; Waller ve diğ., 1999).

Bazı araştırmacılar, organizasyonlar arasındaki ilişkilerin şeffaf olduğunu ima ederek şeffaflığı bir organizasyonun temel bir özelliği olarak tanımlamaktadır (Lamming ve diğ., 2001: 5-7). Bu bağlamda şeffaflık, işletmeler arası etkileşimde bilgi aktarımı

sayesinde talep ve arzı birbirine oldukça yakınlaştırdığı, arz ve talep noktasında çarpıklıkları azalttığı için işletmeler ve tedarik zinciri üyeleri açısından büyük önem taşımaktadır (Huang ve Gangopadhyay, 2004). Tedarik zincirinde şeffaflık ve bilgi aktarımının sağladığı bu gibi faydalar, Lee, Padmanabhan ve Whang (1997)'ın da belirttiği tedarik zincirlerinde tahminlerin verimsizliğini tarif eden bir dağıtım kanalı olgusu olan kamçı etkisini de azaltmaktadır (Dejonckheere ve diğ., 2004; Fisher ve diğ., 1997). Çünkü tedarik zinciri şeffaflığı ve tedarikçi şeffaflığı, tedarik zinciri ortaklarının talep değişikliklerini paylaşmasıyla daha uygun ürün ve miktar tahminleri yapabilmesine olanak sağlamıştır.

1.2.6.1. Tedarik Zinciri Görünürlüğü

Literatürde “supply chain visibility” olarak geçen tedarik zinciri görünürlüğü, talep ve arzın çeşitli faktörlerini tanımlayan yüksek kaliteli bilgilere erişim olarak tanımlanmaktadır (Williams ve diğ., 2013: 545). İşletmeler, kendileri için büyük önem arz eden tedarik zinciri performanslarını iyileştirebilmek, ortaklar arasında ve tedarik zincirlerindeki üyeler arasında görünürlüğü artırmak için çalışmaktadır (Barratt ve Barratt, 2011). Pazar uygulamalarına bakıldığı zaman veya işletmelerin bazı bağlamlarda uygulamalarına bakıldığı zaman tedarik zinciri görünürlüğü, bilgi paylaşımı ile karıştırılmaktadır (Swaminathan ve Tayur, 2003). Ancak bu noktada bir farklılık mevcuttur. Bilgi paylaşımı doğrudan bir faaliyet iken görünürlük kavramı bilgi paylaşım faaliyetlerinin ve uygulamalarının potansiyel bir sonucudur. Bu bağlamda bu iki kavram birbirinden ayrılmalıdır. Üstelik işletmelerin tedarik üyeleriyle ve ortaklarıyla olan bilgi paylaşımı önemli olsa da görünürlük, rekabet avantajı sağlama noktasında daha iyi kararlar vermeyi sağlamaktadır (Barratt ve Oke, 2007: 1219-1225). Bu nedenle görünürlük, bilginin kalitesi, işletmeler arasında bilginin aktarımı ve işletmelerdeki karar vericilerin bu veri paylaşımını ve verilerin ne anlama geldiğini anlama yeteneği olarak algılanır (Somapa ve diğ., 2018: 308-309). Kaipia ve Hartiala'nın (2006) öne sürdüğü gibi, bilgi paylaşımı tüm bilgilerin ortaklarla paylaşılması anlamına gelmez, sadece ilgili ve anlamlı bilgilerin paylaşılması anlamına gelir. Bu basitçe bilgi edinmekten veya eldeki verileri gözden geçirmekten daha fazlası anlamına gelmektedir. Doğru karar verme ve daha kesin üretim programlaması için ham üretim girdi verilerinin akışının yakından takip edildiği ve analiz edildiği şeffaflık kavramına daha yakından benzetilmektedir. Bu da

görünürlüğü, temel bir tedarik zinciri yeteneği haline getirmektedir (Egels-Zandén ve diğ., 2015; Lamming ve diğ., 2001). Yine bu noktada bilginin, görünürlük üzerinde etkisi olduğu söylenebilir. İşletme, tedarik zinciri üyelerine ve ortaklarına yeterince görünürlük sağlayamıyorsa temelde işletmenin bilgi işleme kapasitesinin eksik olduğu şüphesi doğmaktadır (Williams ve diğ., 2013: 547-550).

Yapılan bazı çalışmalarda, tedarik zinciri görünürlüğünün ve görünürlük mantığının çeşitli tedarik zinciri olay ve kavramlarıyla nasıl bir ilişkide olduğunu değerlendirmek için birtakım yöntemler kullanılmıştır. Bu konu ve çalışmalara, risk (Yu ve Goh, 2014), finans, kaynak, depo yönetimi, kıyaslama analizi, envanter yönetimi ve müşteri hizmetleri (Caridi ve diğ., 2014; Caridi ve diğ., 2013), işletme ve tedarik işlerinde birtakım düzenlemeler (Klueber ve O’Keefe, 2013) gibi örnekleri verebiliriz.

İşletmelerin görünürlüğü hakkında bilgi verdikten sonra bu görünürlüğün literatürde nasıl ölçüldüğü hakkında bilgi vermek gerekmektedir. Tedarik zinciri görünürlüğü, birtakım kavramsallaştırmalar aracılığı ile deneysel olarak ölçülmüş ve açıklanmıştır. En genel olarak görünürlük ölçümleri yukarıda açıklanan bilgi paylaşımı farklılığı destekler nitelikte, bilgi alışverişlerini değerlendirmeye odaklanmaktadır. Bu kapsamda görünürlük için ölçek geliştirmeleri yapılmış, güncellik ve doğruluğa göre bilginin niceliği ve kalitesine odaklanılmıştır (Caridi ve diğ., 2010). Yine bilginin görünürlüğü, “tedarik zinciri ortaklarının dahil oldukları faaliyetlerin yanı sıra tüm tedarik zincirinin operasyonlarıyla ilgili bilgilere erişme yeteneği” olarak açıklanmıştır (Tsanos ve diğ., 2014: 436). Bu tür bir operasyonel verimliliğin en iyi hali, bilgi paylaşımının, organizasyonun iş süreçlerine gerçekten entegre olduğu ve satışların izlenmesi, talep tahminlerinin iyileştirilmesi, istisna raporlarının çalıştırılması ve üretim programlarının güncellenmesi gibi etkili karar verebilmek için kullanıldığı zaman gerçekleşmektedir (Caridi ve diğ., 2014: 1-2; Lee ve Rim, 2016: 1-4). Son olarak Mandal ve diğ., (2016), gittikçe artan görünürlüğün, tüm tedarik zinciri üyelerinin daha iyi iş birliği yapmasına yardımcı olan tedarik zinciri olaylarından haberdar olabilme yeteneğini sağladığını savunmaktadır. Bu gibi durumların, bilgi paylaşımını ve dolayısıyla görünürlüğü, bir yetenek olarak kritik hale getirdiği söylenebilir.

Yine bilgi alışverişini değerlendirmeye yönelik yapılan çalışmalardan Wang ve Wei (2007), tedarik zinciri süreçlerine (örneğin, üretim yönetimi, işlem, planlama) ve tedarik

zinciri üyelerinden elde edilen bilgilerin eksiksizliğine, yeterliliğine göre bilgi görünürlüğünü araştırmaktadır. Özetle, bu çalışmalara bakıldığında tedarik zinciri şeffaflığı kapsamında, görünürlük, birtakım bilgileri tedarik zinciri üyelerine ve ortaklara sunmak ve aynı zamanda işletme içinde bu bilgileri kullanmak olarak tanımlanmaktadır.

1.2.6.1.1. Görünürlük Kavramının Faydası ve Bilgi Paylaşımı ile Ayrıldığı Nokta

Gerekli bilgilere sahip olma aracılığıyla tedarik zincirinde uçtan uca görünürlüğe sahip olmak, stratejik bir gereklilik olan organizasyonel riski azaltmaya yardımcı olur ve çeşitli tedarik zinciri ölçümlerinin uygulanabilirliğini güçlendirmeye yardımcı olur (Nooraie ve Parast, 2015: 193-195; Yu ve Goh, 2014). Bu durumlara yardımcı olmasına bir kanıt olarak satış bilgilerinin paylaşılması, talep tahmini, envanter doğruluğunu gibi faydalar üretmesinin yanı sıra müşteriyi kötüleştiren kamçı etkisini azalttığı da ifade edilmektedir (Lee ve diğ., 2000: 626). Bilgi paylaşımı aynı zamanda, bazen çok değişken müşteri taleplerine karşı tedarik zincirinin yanıt verme yeteneğini de artırır (Roh ve diğ., 2014: 198). Bilgi paylaşımı ve tedarik zinciri görünürlüğü arasındaki bağı zayıflatan şey, bilgi paylaşımının daha çok bir faaliyet olduğu, görünürlüğün ise bu tür faaliyetlerin bir sonucu olduğunun farkına varılmasıdır (Barratt ve Oke, 2007: 1218-1220; Wei ve Wang, 2010: 239-243). Son olarak görünürlük konusunda bir örnek vermek gerekirse, Avrupalı hazır giyim tasarımcısı ve perakendecisi Zara, talep verilerine mağazalarından ve kendi satış noktasından erişebilmektedir. Bu da hem pazara ve tedarik zincirlerine çok daha duyarlı olmasını hem de çok daha kârlı olabilmesini sağlamaktadır (Ferdows ve diğ., 2003: 65-66). Çünkü, ortaya çıkan pazar ve çevresel verileri görüntüleme, deşifre etme ve bunlara hızla tepki verebilme açısından stratejik olarak görünürlük olarak görülen kavram (Graiffiths ve diğ., 2009: 172-176) pazar algılama yetenekleri, pazarda neler olduğu hakkında kaliteli derinlemesine bilgi veya bilgi alışverişi yoluyla pazar fırsatlarını belirleme gibi kritik etkenler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Bartlett ve diğ., 2007: 296-297).

1.2.6.2. Tedarik Zinciri İzlenebilirliği

Ürün veya tedarik zinciri izlenebilirliği, bir sistemin mevcut veya geçmişteki faaliyetlerinin durumunu gösterme yeteneğidir (Cheng ve Simmons, 1994: 4-6).

Literatürde bazı çalışmalar tedarik zinciri görünürlüğüyle birlikte ele almasına rağmen tedarik zinciri izlenebilirliğinin ek olarak işletmeye bir araştırma desteği özelliği de vardır. Bu destek, bir ürünün tüm tedarik zinciri boyunca hareketlerini izleyebilme durumudur (Li, 2013: 168-170).

Tedarik zinciri izlenebilirliği, yapılmış olan bazı çalışmalarda ürün geri çağırma, tasarım, radyo frekansı (RFID) tanımlama uygulamaları ve üretim planlaması ile ilgili olarak ilişkilendirilmesiyle de dikkat çekmiştir (Chongwatpol ve diğ., 2013; Costa ve diğ., 2013; Dai ve diğ., 2015; Piramuthu ve diğ., 2013; Wowak ve diğ., 2016).

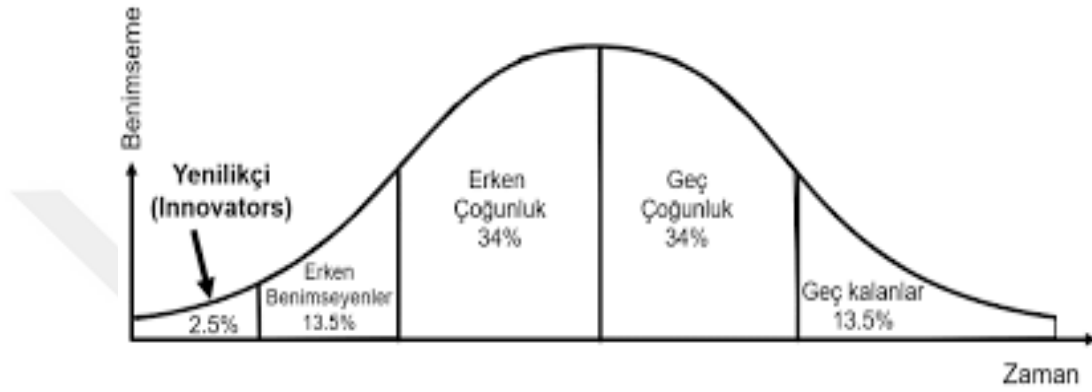
Tedarik zinciri sürecinde işletmelerin kendi içlerindeki işlemler ve üretimden müşteriye kadar olan tüm süreçte tedarik zinciri boyunca ilgili bilgilerin mevcut durumu ve ilgili bilgilerin doğruluğu konusundaki karmaşayı ve ulaşılabilirliği kolaylaştıran birtakım teknolojik gelişmeler (örneğin, karekod) ürünlerin izlenmesine olan ilgiyi artırmıştır (Delen ve diğ., 2007; Hardgrave ve diğ., 2013). İşletmeler özellikle tedarik zinciri üyelerinin fazla olduğu durumlarda bu faaliyetlerin izlenebilirliği, tedarik zinciri üyeleri arasındaki beklentileri değerlendirmek, gözlemlemek, çözmek için çok önemli bir araç haline gelmektedir (Simatupang ve Sridharan, 2002: 16-20). Tedarik zinciri izlenebilirliği işletmelere, parti büyüklükleri, transfer miktarı, tampon stok büyüklükleri, çalışma miktarı, üretim süresi, operatör ve mühendis sayısı, sahip olunan makineler, kaynak kullanımı, nakliye ve teslim süresi, mevcut iş seviyesi gibi operasyonel özellikleri güçlendirme, izleme gibi imkanlar sağlamaktadır (Cheng ve Simmons, 1994: 11).

Bahsedilen bu durumları, Bosona ve Gebresenbet (2013)' işletmelerin yaptığı işlemlerde, bu işlemlerin dahil olduğu tedarik zincirinin herhangi bir noktasında ürünün güvenlik, kalite kontrol ve mevcut konumu açısından kontrol edilebilmesini sağlayan yeterli bilgilerin elde edilmesi, depolanması ve aktarılmasına odaklanarak lojistik yönetiminde gıda ürünlerinin izlenebilirliğini araştırmış ve yukarıda bahsedilen durumları destekler nitelikte bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

İşletmeler, tedarik zinciri süreçlerinin tümünde yer alan diğer katılımcılar tarafından gerçekleştirilen işlemlerin, kararların olumsuz sonuçlarından kaçınmaya çalıştıkları için, gelişmiş bir tedarikçi ve tedarik zinciri şeffaflığı, bu gibi durumlarda risk yönetimi, süreç kontrolü gibi TZY'nin diğer destekleyici yönlerini de etkileyebilir (Spekman ve Davis, 2004: 415).

1.2.7. Tedarik Zincirinin Şeffaflık Derecesinin Belirlenmesi

Tedarik zinciri şeffaflığını haritalamak için, Rogers (2003) tarafından ortaya atılan ve bir yeniliğin nasıl benimsendiğini özetleyen bir kavram olan yenilik yayılma teorisinin bir kısmını, Bateman ve Bonanni (2019) tedarik zinciri şeffaflık seviyesini ölçmek için kullanmıştır. Burada öncelikle ortaya atılan teori ve kavramlar kısaca tanımlanmış, ardından şeffaflık seviyesini ölçmek için kullanımı açıklanmıştır.



Şekil 1.8. Yenilikçilik Benimsenmesi Temelinde Sınıflandırma (Rogers 2003: 247).

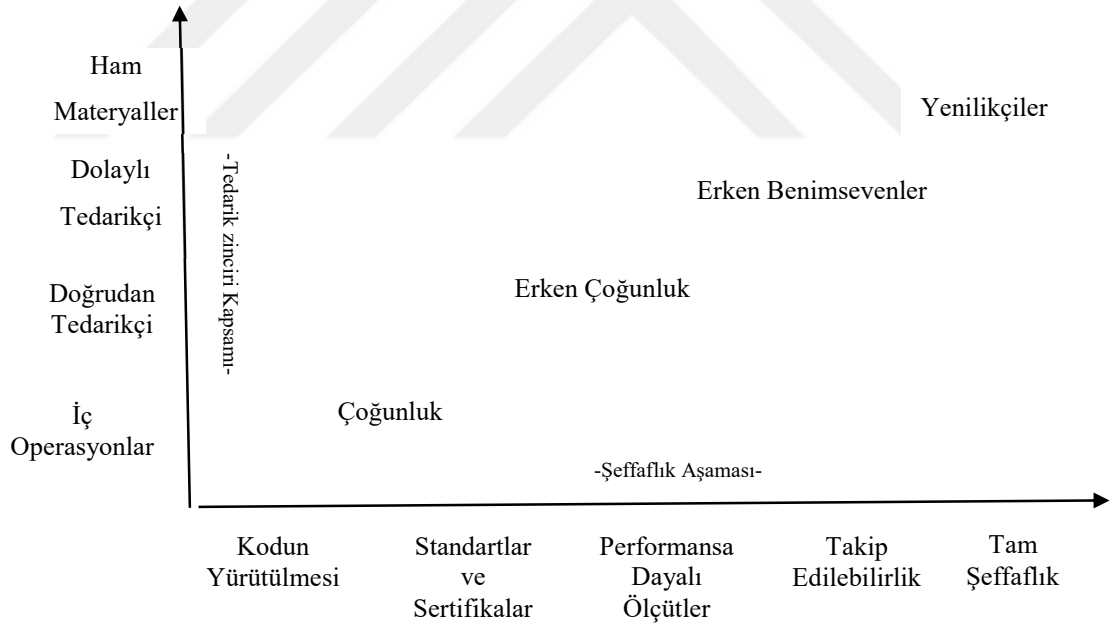
Rogers (2003: 247-248), Şekil 1.8’de gösterilen ölçümün temelini oluşturan yenilik yayılma teorisinde mevcut olan kavramları şöyle açıklamıştır:

- **Yenilikçiler:** Kârsız bir inovasyondan kaynaklanan olası zararı karşılamak için önemli mali kaynakların kontrolünü ve karmaşık teknik bilgileri anlama ve uygulama becerisine sahip olan, yeniliği benimsediği zamanda yeniliğe ilişkin yüksek derecede belirsizlikle başa çıkabilen, girişimci olan, riski arzulayan, olumsuz sonuçları kabul edebilen ve yeniliği kabul sürecinde öncü olabilen kişi ve kuruluşlardır.
- **Erken Benimseyenler:** Genellikle yeni bir fikir kullanılmadan önce kontrol edilecek kişi ve kurum olarak kabul edilirler. Risk alma noktasında yenilikçiler kadar öncü değildirler. Bu nedenle, erken benimseyenlerin rolü, yeni bir fikir hakkındaki belirsizliği, onu zamanla benimseyerek azaltmak ve daha sonra kişilerarası ağlar aracılığıyla yeniliğin öznel bir değerlendirmesini ortaklarına veya çevresine iletmeğidir.
- **Erken Çoğunluk:** Yeni fikirleri, bir sistemin ortalama üyesinden hemen önce benimseyen gruba girmektedir. Yeni bir fikri tamamen benimsemeden önce bir

süre müzakere edebilir. Yenilik-Karar süreleri, yenilikçi ve erken benimseyenlere göre nispeten daha uzundur. Yenilikleri benimseme konusunda bilinçli ve isteklidirler. Ancak nadiren liderlik ederler.

- **Geç Çoğunluk:** Yeni fikirleri, bir sistemin ortalama üyesinden hemen sonra benimseyen gruba girmektedir. Bu grup için benimseme hem ekonomik hem de artan ağ baskılarına cevap olabilir.
- **Gecikenler:** Bir sistemde, bir yeniliği en son benimseyen kişi ve kuruluşlardır. Nispeten geleneksel değerlere sahip olan diğer kişi ve kuruluşlarla etkileşime girmektedirler.

Yapılan araştırmada, görüldüğü üzere Rogers (2003) kavramları, Yenilikçiler, Erken Benimseyenler, Erken Çoğunluk, Geç Çoğunluk ve Gecikenler olarak kategorize etmiştir. Ancak bu sınıflar, Bateman ve Bonanni'nin (2019) şeffaflık ölçümü çalışmasında, Yenilikçiler, Erken Benimseyenler, Erken Çoğunluk ve Çoğunluk olarak gruplandırmıştır.



Şekil 1.9. İşletmelerin Tedarik Zinciri Şeffaflık Derecesi Ölçümü (Bateman ve Bonanni, 2019).

Görüldüğü üzere, Yenilikçiler, Erken benimseyenler, Erken çoğunluk kategorileri aynı şekilde kullanılmıştır. Ancak, Geç Çoğunluk ve Gecikenler, “Çoğunluk” olarak tek grupta gösterilmiştir. İşletmelerin çok az bir kısmı “Yenilikçiler” kategorisine

girmektedir. İşletmelerin büyük çoğunluğunun Şekil 1.8’de gösterilen geç çoğunluk ve gecikenler kategorilerini de içine alan çoğunluk kategorisinde olduğu ifade edilmektedir.

Şekil 1.9’da görüldüğü gibi, “yenilikçiler” ham materyallerine kadar olan geniş bir süreci tam açıklama şeffaflığı ile tercih edenler kategorisindedir. “Erken benimseyenler”, dolaylı tedarikçilere kadar olan bir süreci takip edilebilirlik düzeyinde olan şeffaflık ile tercih etmektedir. “Erken çoğunluk”, “Doğrudan Tedarikçiler”e kadar olan süreci, performansa dayalı ölçümler ile tercih etmektedir. Son olarak “Çoğunluk” kategorisi ise kendi iç operasyonlarına kadar olan kapsama kadar, standartlar ve sertifikalar veya ürün kodları gibi şeffaflıkları tercih etmektedir. Bu gibi bir yöntem ile işletmenin hangi bilgisine kadar, hangi oranda erişim ile olanak sağladığı gözlemlenerek şeffaflık derecesi belirlenebilir (Bateman ve Bonanni: 2019).

Tedarik zincirlerinde işletmeler hakkında veya işletme ürün ve hizmetleri hakkındaki bilgiler, geleneksel olarak işletme sürdürülebilirlik raporları ve etiketleri gibi özel ve sivil toplum aktörleri tarafından çeşitli raporlama ve açıklama araçları ile yayılmıştır (Egels-Zandén ve diğ., 2015: 97-100). Daha yakın zamanlarda, işletmenin açıklamaları ve izinlerinin yanı sıra çevrimiçi veri tabanları, puan kartları, kendi kendini açıklayan bilgi sistemleri, izlenebilirlik platformları, bağımsız yerel izleme girişimleri, hatta çeşitli konularda otomatik hesaplayıcılar dahil olmak üzere birçok şeffaflık aracı türleri de çoğalmıştır (Grimard ve diğ., 2017: 76). Bu bakımdan tedarik zinciri şeffaflığında barkod okuyucu, modem, telefon vb. teknolojileri içinde barındıran nesnelerin interneti ve blok zinciri gibi teknolojilerin de etkisi merak edilen bir konu haline gelmektedir.

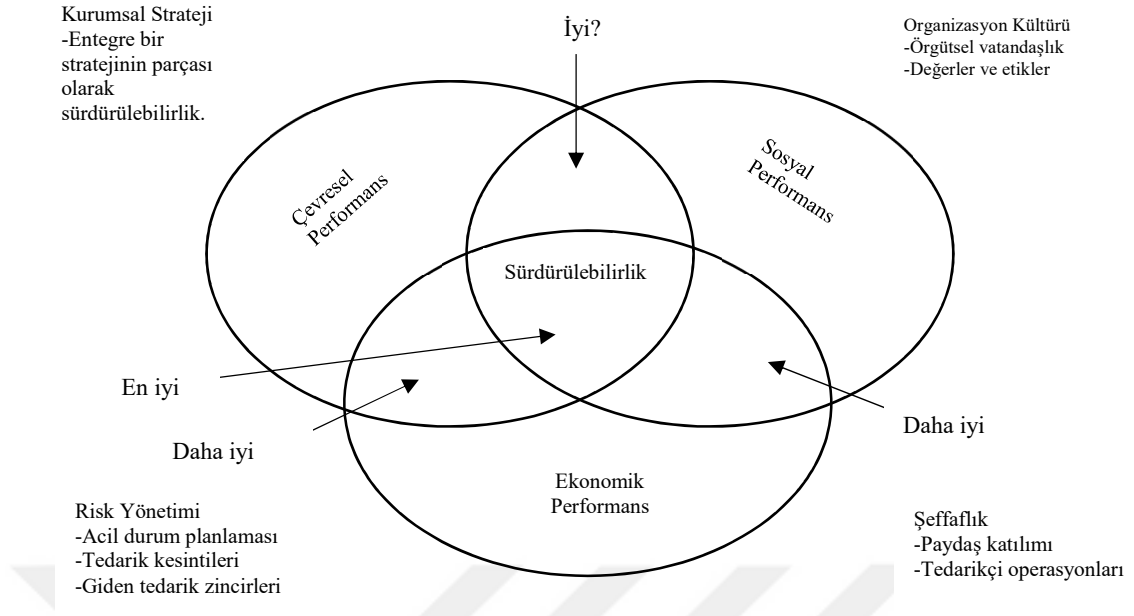
1.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE İLGİLİ PERFORMANS GÖSTERGELERİ

Bu bölümde öncelikle kısa bir şekilde sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimine değinilecek, genel performans tanımları yapılacak ve ardından tedarik zinciri şeffaflığının, önemli ölçüde geliştirdiği düşünülen sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde ana performans boyutlarından olan (Bastian ve Zentes, 2013: 553) operasyonel performans, sosyal performans, uzun vadeli ilişki başarısı ve işletmeler için büyük öneme sahip olan tedarikçi performansı incelenecektir. Literatürdeki bazı

alışmalara bakıldığında uzun vadeli ilişki başarısı göstergesinin Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi performans boyutlarında gösterilmediği de gözlemlenmektedir. Ancak alıcı-tedarikçi ilişki başarısını ölçmek ve bunu sürdürülebilir kılmak için uzun vadeli ilişki başarısı ölçümleri de kullanılmaktadır (Chen ve Paulraj, 2004: 121-127). Ayrıca, Parkhi ve diğ. (2015: 98) yaptıkları çalışmada, literatür araştırması yaptıktan sonra uzun vadeli ilişki kavramını tedarik zinciri yönetiminin üç ana boyutundan biri olarak ele almıştır. Ek olarak tedarik zinciri yönetiminde sürdürülebilir başarayı elde edebilmenin yolu, üzerinde anlaşılmış vizyon ve hedefler, bilgi paylaşımı, risk ve ödül paylaşımı, süreç entegrasyonu gibi faaliyetlerin yanı sıra uzun vadeli ilişki başarısını da sağlayabilmektir (Min ve Mentzer, 2004: 66).

1.3.1. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi her ne kadar işletmelerin faaliyetlerinde birtakım düzen ve kolaylık sağlıyor olsa da dinamik pazar ve büyüyen çevrenin getirdiği yeni zorluklarla da karşılaşmaktadır. Çağdaş oluşumlarda işletmelerden faaliyetlerini yürütürken ekonomik, sosyal ve çevresel olarak birtakım sorumlulukların da karşılanması beklenmekte, tedarik zincirlerini oluştururken ve bu zincir içerisindeki faaliyetlerini yürütürken bu sorumlulukları göz ardı etmemeleri beklenmektedir (Pagell ve diğ., 2010: 59-60). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, diğer tedarik zinciri ortaklarını dışlamadan tek bir işletmenin uzun vadeli ekonomik performansını artırmak amacıyla organizasyonlar arasında kesişen iş prosedürlerinin uyumunun yanı sıra ekonomik, sosyal ve çevresel sorumluluk yönlerinin planlı hali, birleştirilmesi ve elde edilmesi olarak tanımlanabilir. (Carter ve Rogers, 2008: 368-370).



Şekil 1.10. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi (Carter ve Rogers, 2008: 369).

İşletmeler açısından ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlar topluma faydalı ve aynı zamanda işletmenin ekonomik performansını artıran faaliyetler olarak görülen sürdürülebilirliğin çekirdeğini oluşturan bir noktada kesişmektedir. Sürdürülebilirlik Şekil 1.10’da gösterildiği gibi kurumsal strateji, şeffaflık, risk yönetimi ve organizasyon kültürüne gereken odak gösterilerek sağlanmaktadır (Thomas, 2018: 52). Sürdürülebilirlik unsurlarının üç boyutu olan çevresel, sosyal ve ekonomik performans boyutlarının gösterildiği Şekil 1.10’a göre, iyi olarak adlandırılan çevresel performans ve sosyal performansın kesişimi, bu iki performans açısından sürdürülebilir olsa da ekonomik performans açısından sürdürülebilir değildir. Yalnızca ekonomik performans artı sosyal performans veya çevresel performans odaklanan bir işletme kısa vadede daha iyi görünebilir ancak genel performans üç boyutta da sürdürülebilir olmayacaktır. Bir organizasyonun gerçekten sürdürülebilir tedarik zinciri yürütebilmesi için üç boyutun kesişimi gerekmektedir. Bu bağlamda en iyi olarak ifade edilen yer üç boyutun bir bütünüdür. Boyutlar arasında daha iyi bir dengeyi temsil etmektedir (Carter ve Rogers, 2008: 367-371).

1.3.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Gelişimi

Sürdürülebilirlik kavramı literatürde yoğun bir şekilde çalışılan ve pratikte de uygulanması oldukça arzu edilen bir konu haline gelmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı, 1713 yılında bir madencilik yetkilisinin sürdürülebilir, sürekli ve kalıcı orman yönetimi uygulamalarını savunduğu dönemlerde tarım sektöründen kaynaklandığı (Halldórsson ve diğ., 2009: 84) iddia edilse de sürdürülebilirlik ile ilgili çalışmalar Brundtland Komisyonu'nun "gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma" olarak tanımladığı 1980'li yılları işaret etmektedir (WCED, 1987: 8). Carter ve Rogers (2008)'a göre Dünya Çevre ve Gelişme (WCED) komisyonunun yaptığı bu tanım, sürdürülebilirliğin en çok benimsenen ve en sık alıntılanan tanımı olarak kabul edilmektedir. Ancak sürdürülebilirlik, bir işletmenin, şu anda ve gelecekte, mal ve hizmetlerini insanlara, gezegene veya işletme kârlarına zarar vermeden üretebilmesi ve sunabilmesi (Taticcihi ve diğ., 2013: 782-785) gibi farklı bakış açılarıyla da tanımlanmaktadır. Shrivastava (1995: 955) ise sürdürülebilirliği, kaynakların tükenmesi, ürün yükümlülükleri, kirlilik ve atık yönetimi ile ilişkili uzun vadeli riskleri azaltma potansiyeli sunabilmek olarak tanımlamıştır. Bir başka tanımda ise Hassini ve diğ. (2012: 70) sürdürülebilirliği, ekonominin, çevrenin ve toplumun refahını sürdürmeye yönelik uzun vadeli bir hedefle iş yürütebilme yeteneği olarak tanımlamışlardır.

Hoffman ve Bazerman (2005) sürdürülebilirlik kavramının işletmeler açısından birtakım ödünleşmelere dayandığını ve işletmelerin yaptıkları faaliyetlerde, çıktı olarak mutlaka bir ekonomik çıktı elde etmesi gerekmediğini savunmaktadırlar. İşletmeler bu bilinci ortak bir şekilde sağladıktan sonra tedarik zincirinin sürdürülebilir bir yaklaşımı benimseyeceği ve daha kârlı bir hal alacağı da iddia edilmektedir.

Tüm bunlara ek olarak işletmeler dinamik pazarlarda, rekabet koşullarında ve çeşitli talepler karşısında ayakta kalabilmek için çevresel ve sosyal sorumlulukları dikkate almak zorundadırlar. Sürdürülebilirlik gelişim aşamasındadır ve gün geçtikçe yeni gelişmeler meydana geldikçe farklı hal alabilmektedir. Bu nedenle sürdürülebilirlik gelişiminin son haline geldiğini söylemek, sürdürülebilirlik tanımını tüm yönleriyle kapsayan bir şekilde yapabilmek oldukça zordur (Carter ve Rogers, 2008).

1.3.1.2. Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminin Tanımı ve Gelişimi

Küreselleşme, artan rekabet, bilgiye hızlı ulaşabilmek ve pazarların büyümesi gibi gelişmeler dolayısıyla işletmelerin faaliyetleri de değişmiş ve buna göre beklentiler farklılaşmıştır. Hükümetlerden ve müşteriler gibi dış etkenlerden işletme çalışanlarına kadar ekonomik, çevresel ve sosyal beklentiler de değişmiştir. Bu bağlamda işletmelerin sadece işletme kâr ve çıkarlarını gözetmekle kalmayıp diğer beklentilere de cevap vermesi gerekmektedir. İşletmeler kendi hedeflerini gerçekleştirirken iç ve dış paydaşları da düşünmeli, çocuk işçi çalıştırmaktan çevre kirliliğine kadar birçok konudan sorumlu olmaktadır (Walker ve Jones, 2012: 15-16). Bu doğrultuda işletmeler faaliyetlerini gerçekleştirirken iç ve dış paydaş sorumluluklarını gözetmeli, onlarla iyi iletişimler kurabilmelidirler. Bu tür bir yaklaşım ve iletişim tüm tedarik zincirine yansıtacağından zincirin yönetim başarısı için büyük öneme sahiptir (Ageron ve diğ., 2012: 168-172).

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi kavramının kökenleri geleneksel tedarik zinciri yönetimi alanında görülmektedir. TZY'nin temel amaç ve fikirlerinden biri, işletmenin hedefleri doğrultusunda yürüttüğü operasyonların israfını azaltarak ekonomik performansı optimize etmektir (Sarkis ve diğ., 2011: 3-5). Bu israfları azaltma gibi uygulamaların yapılması fikri öncelikle yeşil tedarik zincirine dönüşmüş ve ardından STZY'ne dönüşmüştür (Beske ve Seuring, 2014). STZY' içerik bağlamında klasik TZY'ne sosyal ve çevresel sorumlulukların da eklenmesiyle meydana gelen bir kavramdır (Wittstruck ve Teuteberg, 2012: 142). Bu bağlamda literatür incelendiğinde görülmektedir ki TZY'den elde edilen birçok bulgu veya uygulama STZY'de de uygulanabilmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmalarda araştırmacılar bu iki disiplinin çok yakın bir şekilde hizalanması gerektiğini savunmaktadır (Pagell ve Shevchenko, 2014: 44-48).

Sürdürülebilir tedarik zinciri kavramını Carter ve Rogers (2008: 368-369), işletmelerin ve içerisinde bulundukları tedarik zincirlerinin özellikle ekonomik olmak üzere uzun vadeli performanslarını geliştirmek için işletmenin kendi içerisiyle ve diğer zincir üyeleri ile yaptıkları faaliyetlerde, oldukça şeffaf bir şekilde entegrasyon sağlanarak, sosyal, çevresel ve ekonomik hedeflerin başarısını hedeflemesi olarak tanımlamışlardır.

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, işletmelerin hedefleri doğrultusunda faaliyetlerini yürütürken sadece kendi işleyiş ve çıkarlarını değil çevresel ve küresel olarak risk ve beklentileri de karşılayabilmesi yeteneğidir (Closs ve diğ., 2011: 102-105). Bir başka tanıma göre STZY, müşteri ve paydaş gereksinimlerinden türetilen sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, çevresel ve sosyal üç boyutu ve hedefler göz önünde bulundurularak tedarik zinciri boyunca işletmeler arasındaki iş birliğinin yanı sıra malzeme, bilgi ve sermaye akışının yönetimi olarak tanımlanmıştır (Seuring ve Muller, 2008: 1700). Yine bir başka çalışmada STZY, tedarik zinciri kârlılığını en üst düzeye çıkarırken aynı zamanda çevresel etkileri en aza indirmek ve sosyal refahı en üst düzeye çıkarmak için tedarik zinciri operasyonlarının, kaynakların, bilgilerin ve fonların yönetimi olarak tanımlanmıştır (Hassini ve diğ., 2012: 70).

Başlık 1.3.1.1’ de bahsedildiği üzere sürdürülebilirlik kavramının zamanla meydana gelen gelişmeler sonrasında tekrar farklı bir hal alması, iç ve dış paydaşların beklentilerinin zamanla farklılaşması gibi durumlardan dolayı STZY tanımını ve terminolojisini tam anlamıyla yapabilmek mümkün değildir. Bu bağlamda Tablo 1.4’te birtakım STZY tanımları ve bu tanımların literatürün hangi terminolojisi altında yapıldığına dair açıklamalar gösterilmektedir.

Tablo 1.4. Literatürde Yapılan STZY Tanımları ve Terminolojileri.

Kullanılan Terminoloji	Tanım	Kaynak
Tedarik Zinciri Sorumluluğu	Tedarik zincirindeki her üyenin elde etmek istediği geleneksel ekonomik kazanımların yanı sıra sosyal ve çevresel faydaları gerçekleştirmek için tedarik zincirinin ekonomik, teknik ve yasal gerekliliklerinin ötesindeki konuların zincir genelinde ele alınması ve bunlara yanıt verilmesi.	Spence ve Bourlakis (2009: 291).
Tedarik Zinciri Etik Sorumluluğu	Uygun bir dizi yenilikçi tedarikçiden yüksek kaliteli, paranın karşılığını veren malzeme, bileşen veya hizmetlerin optimal akışını, yasal olarak gerekli olmasa bile, toplumsal normları karşılayan veya aşan adil, tutarlı ve makul bir şekilde yönetmek.	Eltantawy (2009: 101).
Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi	Ekonomik performansından ödün vermeden işletmenin çevresel ve sosyal performansını, tedarikçilerinin ve müşterilerinin performansını iyileştirmek için çevresel ve sosyal konuları TZY’e entegre eden bir işletmenin planları ve faaliyetleri	Gimenez ve diğ. (2012: 150).

Tablo 1.4. (Devamı)

Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi	Sosyal ve çevresel sistemlere zarar vermeden ekonomik canlılığı sürdürmek için gerçekten sürdürülebilir bir tedarik zincirinin minimum beklentisiyle gerçekten sürdürülebilir hale gelmek için tedarik zincirlerinin tasarlanması, organize edilmesi, koordine edilmesi ve kontrol edilmesidir.	Pagell ve Shevchenko (2014: 45).
Sosyal Sorumluluk Sahibi Tedarik Zinciri Oryantasyonu	Tedarik zinciri boyunca iş koşullarının yaratılması ve sürdürülmesi için sorumlu ve işbirlikçi davranışı yönlendiren bir kurumsal taahhüt.	Park-Poaps ve Rees (2010: 306-309).
Sosyal Sorumluluk Sahibi Satın Alma	Kurumsal paydaşlar tarafından savunulan sosyal konuların satın alma kararlarına dahil edilmesi olarak tanımlanabilir.	Maignanetal (2002: 642).

Kaynak: (Alghababsheh, 2014: 14).

Tablo 1.4'te görüldüğü üzere literatürde sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi ile ilgili araştırmacılar farklı terminolojiler ile konuya bakmışlardır. Bu konu üzerinde ortak bir kavramın veya ortak bir bakış açısının olduğunu ifade etmek oldukça güçtür. Ancak tanımlardan yola çıkarak sürdürülebilir tedarik zincirinde arzulanan temel konular, işletmenin faaliyetlerini yürütürken iç paydaş, dış paydaş ve çevreye çeşitli sosyal sorumlulukları da gözeterek gerekirse işletme kârı konusunda taviz vererek her paydaşın ve çevrenin haklarını ve faydasını göz önünde bulundurmak olduğu ifade edilebilir.

Genel hatlarıyla literatür incelendiğinde özellikle kaynakların tükenmesi ve rekabetin ciddi oranda artması gibi etkenlerden dolayı sürdürülebilirlik kavramı işletmeler açısından önemli hale gelmiştir. Tedarik zincirinin diğer üyelerinden ve müşterilerden, kurumsal sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir uygulamalara olan talepler arttıkça bu konuda işletme yöneticilerine büyük sorumluluk düşmektedir. Bu taleplere karşılık verebilmek için işletme işleyiş ve faaliyetlerinde sürdürülebilir uygulamaları teşvik etmeleri ve kullanmaları önemli hale gelmiştir (Bateh ve diğ., 2013: 1-3; Kury, 2012: 64-67). Bahsedilen kurumsal sürdürülebilirlik kavramı, işletmelerin hedef ve bu hedef doğrultusundaki faaliyetlerini yürütürken doğrudan veya dolaylı olan paydaşlarının ve gelecekteki paydaşlarının ihtiyaçlarını da gözeterek tüm paydaşların ihtiyaçlarına karşılık verme hedefinde olan uygulamalar olarak tanımlanmaktadır (Dyllick ve Hockerts, 2002: 131).

Sürdürülebilir tedarik zinciri, işletmelerin sadece kendi amaçları-hedefleri doğrultusunda yürüttükleri işleyişlerin performansını değil, bir bütün olarak tedarik zincirinin uzun dönemli performansını iyileştirmek amacıyla gerek işletme içi gerekse de tedarik zincirine bağlı olan işletmeler arasındaki iş fonksiyonlarının, taktiklerin, sistematik ve stratejik bir koordinasyonu olarak tanımlanmıştır (Carter ve Rogers, 2008: 368). Lambert (2006) Sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamalarının tüketiciler ve diğer paydaşlar için ek bir değer olan ürün, hizmet ve bilgiyi sağlayarak üreticiden tüketiciye kadar temel işletme fonksiyonlarına entegre edilmesini tavsiye etmektedir. STZY, tek bir işletmenin ve tedarik zincirlerinin uzun vadeli ekonomik performansını iyileştirmek için organizasyonlar arası iş süreçlerinin sistematik koordinasyonunda, bir organizasyonun sosyal, çevresel ve ekonomik hedeflerinin stratejik, şeffaf entegrasyonunun elde edilmesi olarak tanımlanır (Carter ve Rogers, 2008: 368).

1.3.2. Performans Kavramı

Geniş kapsamda performans, birtakım hedefler doğrultusunda yapılmış olan plan ve faaliyetlerin sonucunda nitel veya nicel bir şekilde meydana gelen sonuçtur (Gençay, 2010: 6). Belirlenen hedeflere ulaşım derecesinin ölçümü olan (Özer, 2009: 4) performans, işletmeler açısından, kuruluş amaçları ve faaliyetleri doğrultusunda yaptığı etkinliklerin toplam bir değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir (Dilmaç, 2011: 6). Bu noktada işletmeler açısından performans, işletmelerin önceden belirlediği hedefler doğrultusunda kendi öz yeteneklerini ne derecede ve ne kadar etkin bir şekilde kullanma kabiliyetine sahip olduğunu gösterir (Doğan, 2013: 29). Bu tanımlamaları destekler nitelikte, performans ve performansın etkin kullanımı işletmelerin hedeflerine ulaşabilmeleri noktasında önemli kavramlardan biri olduğu ifade edilmektedir (Sevimler, 2010: 79).

Performans ölçümü, belirli bir görevin eylem adımlarını sıralayan bir prosedürdür ve önceden belirlenmiş kurumsal hedeflere ulaşmak için yapılan bir eylemin etkinliğini, uygunluğunu, verimliliğini ve başarı oranlarını ölçmek için kullanılabilir (Neely ve diğ., 2005: 1228). Bu bağlamda, çalışmada işletmelerin birtakım başarı ölçümleri ele alınmıştır. Operasyonel performans, tedarikçi performansı, uzun vadeli ilişki başarısı ve son olarak sosyal performans göstergeleri aşağıda kısaca açıklanacaktır.

1.3.2.1. Operasyonel Performans

Operasyonel performans tanımı yapmadan önce bir işletmenin yapmış olduğu faaliyetlerde ve gerçekleştirmiş olduğu başarılarında, organizasyonel performans ölçütünün, birey veya grubun performans ve başarıları değil bir bütün halinde birey veya grupların ortak performans ve başarıları olarak ölçüldüğünü belirtmek gerekmektedir (Özütürk, 2007: 42-44). Bunu destekler nitelikte Khandwalla (1977) bir işletmenin iş süreç ve aşamalarını, bir bütün halinde gerçekleştirebilmek ve bunda başarılı olabilmek mantığıyla operasyonel performans kavramını tanımlamıştır. Operasyonel performans, işletmenin belirlediği bir dönemin sonunda hedeflediğine göre elde ettiği çıktı sonuçlarıdır. Kısaca işletmenin hedeflerini yerine getirme derecesidir (Turunç, 2006: 130-132).

Operasyonel performans, işletmelerin yaptığı tüm faaliyetlerin toplamında bir bütünü olarak uygulamalardaki performansları gösterir. Bu işletmenin amaç-sonuç doğrultusunda elde ettiği verimliliği görebilmeyi de sağlar. Böylelikle, diğer tedarik zinciri üyeleriyle veya kendi organizasyonu içerisindeki işleyişler konusunda ortaya çıkan performans eksikliklerinin veya hataların fark edilebilmesine olanak sağlar (Karaman, 2008: 421).

Operasyonel performans, işletmenin sadece amaç-sonuç kapsamında elde ettiği verimliliği görmekle ilgili değil, giderek zorlaşan ve sürekli değişen pazar çevresine uyum sağlama kabiliyetinin göstergesi ve rekabet gücünü elde edebileceği inovatif başarılarla da ilgilidir (Hagedoorn ve Cloudt, 2003: 1366). Bu sebeple işletmelerin tedarik zincirlerindeki ve çevrelerindeki işletmelerle tercih edeceği şeffaflık boyutunun operasyonel performans üzerind etkisi olabileceği düşünülebilir.

1.3.2.2. Tedarikçi Performansı

İşletmeler satın alma hedeflerini belirlerken, tedarikçi performansından fazlaca etkilenebilirler. Çünkü işletmeler bu hedef ve planlamaları yaparken bazı noktalarda tedarikçi performansına bağlı kalmaktadırlar. Tedarikçilerin performansı işletmenin hem performansını hem de planlama ve satın alma hedeflerini şekillendirmektedir. Tedarik edilmesi planlanan veya tedarik edilen ürünlerin satış ücretleri, nakliye ücretlerinin artırılıp düşürülmesi, stok maliyetlerinin düşük tutulması, ürünlerin teslimat akışlarında

süreklilik sağlanabilmesi gibi unsurlar işletmelerin satın alma hedefleri ve iş akışlarını doğrudan etkilemektedir (Mızrak, 2003: 14-21).

Tedarikçilerin işletmeler açısından önemi, işletmeye sağladıkları ürün, hizmet vb. ile işletmenin hedefleri doğrultusunda faaliyetlerini düzgün yürütebilmesi, kaliteli üretim ve hizmet sağlayabilmeleri ve bu doğrultuda rekabet güçlerini artırabilmelerinde büyük rol oynamalarıdır (Robbins ve Coulter, 2002: 65).

Tedarikçi ile olan ilişkiler işletmelerin faaliyetlerini sağlıklı bir şekilde yürütmelerinde ve piyasa ile olan ilişkiler bakımından önemlidir. Çünkü işletmeler yaptığı işlerin her aşamasında tedarik etmek istedikleri ürünlerde aksilik yaşamaları durumunda tüm faaliyet ve planlar sekteye uğrayabilir. Bu bağlamda işletme performansları birlikte çalıştıkları tedarikçilerin performansları ile ilişkilidir diyebiliriz. İşletme ve tedarikçilerinin performans ölçümleri ise finansal ve finansal olmayan kriterler olarak iki kategoride incelenebilir. Finansal olanlar ürün teslimat süresi, hizmet şekli, ürünün kalitesi, fiyatı gibi genel başarı elemanlarını kapsar. Finansal olmayan kriterler ise çizelge gerçekleştirebilme, maliyet ve kusur gibi iç göstergeleri kapsamaktadır (Parahinski ve Benton, 2004: 40-46).

1.3.2.3. Uzun Vadeli İlişki Performansı

Tedarik zinciri yönetiminde, işletmelerin yaptığı faaliyetlerde iç ve dış çevresiyle olan iletişimi oldukça önem arz etmektedir. Literatürde TZY'nin önemli boyutlarından biri olarak görülen uzun vadeli ilişki (Min ve Mentzer, 2004: 65-67) işletmenin iç ve dış çevresiyle olan ilişkisinde oldukça iyi bir iletişime ve güçlü bir güven sağlanması durumuna işaret etmektedir (Heide ve John, 1992: 32-35).

Uzun vadeli ilişki, eşzamanlı üretim/eşzamanlı mühendislik ve stratejik satın alma, tedarik zinciri yönetiminin üç önemli boyutudur. Uzun vadeli ilişki hem üreticiler hem de tedarikçiler için kazan-kazan stratejisi sağlar. Bu aynı zamanda mekanizmaların birlikte çalışmasına karar veren eşzamanlı üretebilme kabiliyetiyle ortaya çıkmaktadır. Bir diğer önemli nokta ise tedarik zincirinin etkin ve uzun vadeli yönetilebilmesi için tedarikçi seçiminin çok önemli olan stratejik satın almadır (Parkhi ve diğ., 2015: 98-101). Bu noktada işletmelerin üretim ve faaliyetleri için, tedarikçiler ile istikrarlı ve verimli

ilişkilerin kurulabilmesi işletme performansları açısından önemli bir durumu ifade etmektedir.

Uzun vadeli ilişkiler hem marka hem de işletme için, ortaklık uyumu ve uzun vadeli marka-neden ilişkisini öncül olarak birleştirmenin temelini oluşturan aidiyet ve itibar gibi ilkeleri geliştirir. Bu faydalar, artan ağızdan ağıza iletişim, işletme için geliştirilmiş imaj, markaya yönelik tüketici tutumları ve daha fazla satın alma olasılığı gibi iyileştirmelerde bulunur ve böylece çerçeveyi tamamlayan istenen sonuçları oluşturur (Thomas, 2007: 5-6). Buradan yola çıkarak işletmelerin uzun vadeli ilişkiler konusundaki performansı olumlu sonuçlar meydana getirebilir. Bu performansı etkileyen unsurlar içerisinde de teknoloji kullanımları ve işletmelerin birbirlerine olan şeffaflık düzeyleri incelemeye değer olabilir. Çünkü işletmeler uzun vadeli ilişkilerinde yüksek itibara sahip olduğunda, daha zayıf itibara sahip işletmelere kıyasla çok daha iyi performans göstermektedir (Fombrun ve Shanley, 1990: 254-255).

İşletmelerin, tedarik zinciri üyeleriyle kurduğu uzun vadeli ilişkilerin her zaman farkında olarak hareket etmesi gerekmektedir. Uzun vadeli ilişkide işletmeler diğer işletmelerden bilgi ve deneyim kazanarak veya diğerleriyle kendi bilgi bilgilerini paylaşarak organizasyonlar arası yardımlaşmayı desteklerler (Griffith, Harvey ve Lusch, 2006: 88-89). Buradan yola çıkarak uzun vadeli ilişki performansın, işletmelere bilgi paylaşımı, deneyim ve tüm faaliyetlerde belirli bir istikrar kazandırması bakımından oldukça önemli olduğu ifade edilebilir.

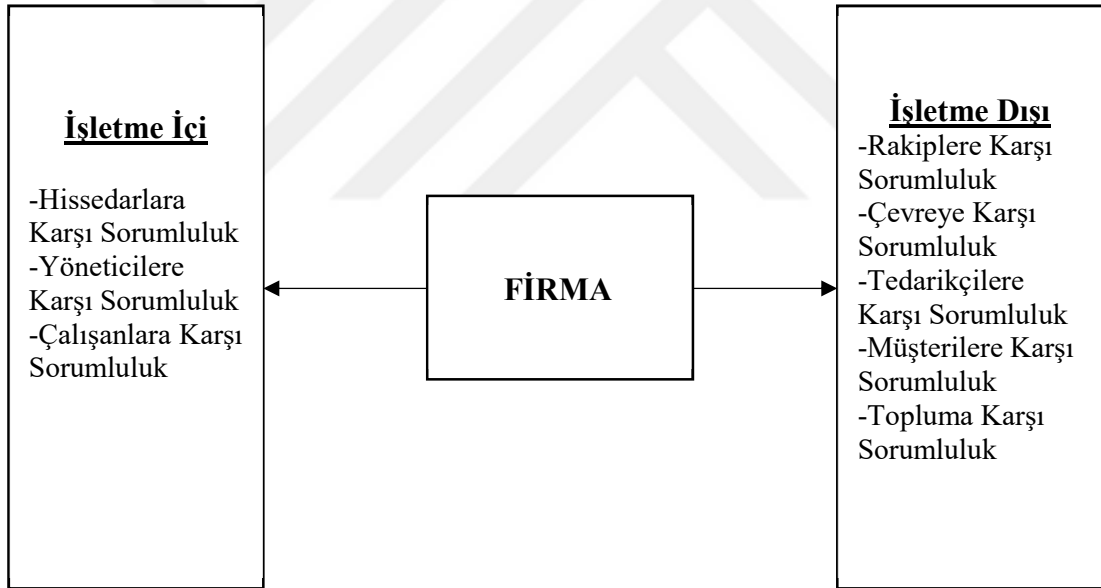
1.3.2.4. Sosyal Performans

İşletmelerin, işletme hedeflerini gözetirken ve bu hedefleri doğrultusunda faaliyetlerini yürütürken kurum içi ve kurum dışı sorumluluklarını da gözetmesi gerekmektedir. Bu sebeple öncelikle işletmenin kurumsal sosyal sorumluluk kavramının önemini ve tanımını açığa kavuşturmak gerekmektedir.

Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) tarafından kurumsal sosyal sorumluluk kavramı işletmelerin, kendi faaliyetleri dışında, işletme iç ve dış çevresi dahil olmak üzere çevrenin ve toplumun amaç ve ihtiyaçları konusundaki duyarlılık seviyesi olarak ele alınmaktadır. Pazarların takip edilemez derecede büyümesi, değişen toplum ve kültür yapıları, bu dinamik ortamda adil hareket edebilmek gibi

hususlarda işletmelerin sosyal sorumluluk konusundaki uygulama ve standartları bu dinamiklerin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (UNCTAD, 1999: 1).

Kurumsal sosyal sorumluluk, işletmelerin hem iç hem dış çevresi hem de toplum üzerindeki etkileri açısından zararlı olan etmenleri tamamen ortadan kaldırması, en kötü ihtimalle minimuma indirmesinin sorumluluğu olarak tanımlanmaktadır (Mohr ve diğ., 2001: 47). Bir başka tanımda kurumsal sosyal sorumluluk, işletmelerin ekonomik beklentileri ve bu beklentiler doğrultusunda yürüttüğü faaliyetlerde işletme içi, toplum ve çevre rollerindeki sorumluluklarını da gözetmesi olarak tanımlanmaktadır (Carroll, 1999: 270). Bu tanımlardan da anlaşıldığı üzere, işletmeler kurumsal sosyal sorumluluk görevlerinin çıktısı olan sosyal performans bakımından başarılı olmak istiyorsa işletme içi ve işletme dışı faaliyetlerindeki rollerine bir dış gözle de bakması gerektiği söylenebilir. İşletmelerin işletme içi ve işletme dışı sosyal sorumluluk alanları Şekil 1.11'deki gibidir.



Şekil 1.11. Kurum İçi ve Kurum Dışı Sosyal Sorumluluk Alanları (Aktan, 1999: 20).

İşletmelerin sosyal sorumluluğunun ve böylelikle sosyal performanslarının toplumun birtakım beklentilerini kapsadığı söylenmektedir. Bu beklentiler, ekonomik, kanuni, ahlaki, etik ve benzeri kavramları içermektedir (Carroll, 1979: 500). İşletmelerin bu bağlamda sosyal sorumluluklarını artırmaları gerektiği, bu noktada kendilerine sosyal sorumluluk prensipleri edinmeleri gerektiği ve tüm bunların işletmelerin sosyal bir iyileşme için zorunlu olduğu ifade edilmektedir (Frederick, 1988: 35-42).

İşletmelerin sosyal performansları hem kendi işleri hem iş çevresi hem de sosyal çevrede verdiği izlenim bakımından önem arz etmektedir. İşletmelerin sosyal performanslarını ve başarılarını değerlendirebilmek için, sosyal sorumluluk uygulama ve kavramlarının, işletmelerin faaliyetlerini hangi derecede etkilediğini tespit etmek önemlidir. Wartick ve Cochran (1985: 275) işletmelerin sosyal performanslarını, sosyal sorumluluk uygulama ve prensiplerinin yapılandırılması, sosyal konulara olan ilgi süreci ve politikaları, işletmelerin sosyal ilişkileri gibi konular bakımından ne düzeyde oldukları ve verdiği çıktı düzeyleri olarak açıklamaktadır. Konu bağlamında, işletmelerin yaptığı faaliyetlerin ve uygulamalarının şeffaflığı, net ve etik davranış doğrultusunda sosyal performansları üzerinde etkisi olduğu da merak konusu olabilir.

1.4. TEDARİK ZİNCİRİNDE ŞEFFAFLIK TERCİHİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Tedarik zinciri şeffaflığı, belirtildiği gibi her ne kadar küresel dünyaya, teknolojiye ve dinamik pazara ayak uydurabilmek bakımından kıymetli olsa da şeffaflığın, tercih eden işletmeler açısından avantajları olduğu kadar dezavantajları da olabilir. Bu konuyla ilgili örnek oluşturması açısından işletme içi ve işletme dışı olmak üzere birtakım avantaj ve dezavantajlar Tablo 1.5'te gösterilmiştir.

Tablo 1.5. Tedarik Zinciri Şeffaflığı Avantaj ve Dezavantajları

İç Paydaşlar İçin Şeffaflık Sağlamanın Potansiyel Avantajları	Dış Paydaşlara Şeffaflık Sunmanın Potansiyel Avantajları	İç ve Dış Paydaşlara Şeffaflık Sağlamanın Potansiyel Dezavantajları
• Tedarik Zinciri Risklerini Yönetmek • İtibar Zararlarını Azaltmak • Tedarik Zinciri Verimliliğini Artırmak	• Tüketicilerin ve Yatırımcıların Güvenini Kazanmak • Mevzuatlara Uygunluğun Sağlanması Ve Kötü Tanıtımın Engellenmesi • Tedarikçileri Kitle Kaynak Kullanımı Yoluyla İzleyebilmek	• Bilgi Toplamanın Zorluğu ve Maliyeti • Tedarik Zinciri Bilgilerini İfşa Etmek için Potansiyel Riskler • Yönetici ve Yatırımcılardan Olumsuz Tepkiler

Kaynak: (Sodhi ve Tang: 2019: 2949-2952).

Tedarik zinciri risklerini yönetme noktasında işletmelerin, farklı coğrafi konumlardaki birçok tedarikçiyi koordine etmesi gerekmektedir. Bu tedarik zincirleri, birbirlerinden bağımsız birçok farklı sebeplerle sorunlar yaşayabilir. Bu sorunlar tedarik zincirinde araç arızası, personel eksikliği, tedarik kıtlığı, tedarikçi iflasları gibi tahmin edilebilir olduğu gibi deprem, sel vb. tedarik zinciri dışından olmak üzere akla gelebilecek her türlü sebepten meydana gelebilir (Sodhi ve Tang: 2012: 95). Bu gibi durumlarda şeffaflıkla bağlantı kurularak alınacak aksiyonlarda tedarik zinciri riskleri, bu vesileyle itibar ve verimlilik gibi durumlar daha görünür ve şeffaf bir şekilde yürütülebilir.

Tüketicilerin ve müşterilerin güvenini kazanmak noktasında bilindiği üzere birçok web sitesi veya sosyal medya platformu, tüketicilere satılan ürünler hakkında karşılaştırmalı bilgiler sağlamaktadır. Ayrıca bu tarz bilgiler iletilerek ürünlerin tedarik zincirlerinin herhangi bir yerindeki herhangi bir çevresel veya sosyal norm ihlali hakkında da tüketicileri bilgilendirebilir. Son dönemlerde gelişen bu tip uygulamaları destekler nitelikte eMarketer (2016)'e göre, yapılan çalışmada ankete katılan 1132 internet kullanıcısının %80,7'si işletmelerin sağladığı bu tür çevrimiçi incelemelerin ve bilgilendirmelerin, çevrimiçi satın alma kararlarını etkilediği söylenmiştir. Yine Phelon (2017) yaptığı bir çalışmada, genç tüketicilerin %74'ünün satın alma kararlarında bir yol gösterici olarak popüler sosyal ağlara yöneldiğini belirtmiştir.

İşletmeler ayrıca tüketicilerin ve tedarik zincirinin diğer üyelerinin güvenini kazanmak ve alışveriş yapmalarını sağlamak için bir pazarlama aracı olarak tedarik zinciri şeffaflığını kullanmaktadırlar (Werbach, 2009). Bunu destekler nitelikte Kline (2017)'e göre, "Etiket Bilgileri Şeffaflık Çalışması"na katılan kişilerin %73'ü tedarik zinciri şeffaflığına sahip bir ürün için daha fazla ücret ödemeye razı olmaktadır.

İşletmelerin bilgileri açıklamaları ve paylaşımları noktasında yasal düzenlemeler de işletmelere bir şeffaf olma baskısı sağlamaktadır. Dünyada birçok hükümet, işletmelerin tedarik zinciri operasyonlarında daha fazla şeffaflık sağlamasını gerektirecek yeni yasalar çıkarmıştır. Örnek olarak, Kaliforniya Şeffaflığı Yasası, Birleşik Krallık Tüketiciyi Koruma Yasası ve Avrupa Birliği'nin Genel Ürün Güvenliği Yönergesi (Marshall ve diğ., 2016: 38-44) verilebilir.

Tedarik zinciri şeffaflığı, işletmenin denetim ve uygulama maliyetlerini azaltmasına yardımcı olabilir. Örneğin, müşterilere karşı gösterilen şeffaflık tutumları

sonucunda güvenli olmayan gıda ve tüketici ürünleriyle ilgili yaşanan skandalların ardından, tüketicilerin birçoğu sorumlu işletmeleri birçok ağ aracılığı ile şikâyet etmiştir. Diğer işletme ve yetkili kuruluşlara bildirmiştir. Böylece, tedarikçileri, yeterince denetim maliyetine girmeden istenmeyen uygulamalardan caydırmak mümkündür (Tang ve Babich, 2014: 500-506). Tedarikçilerin ve müşterilerin bu tarz tepkileri, satın alan işletmelerin takip etme ve izleme çabalarını azaltabilir.

Tedarik zinciri üyelerinin tümüne şeffaflık sunabilmekte işletmelerin karşılaştığı bir başka zorluk olarak görülmektedir. İşletmenin belirli bir tedarikçisinin, aynı ürün için kullandığı tedarikçisine de şeffaflık sağlamak çoğu zaman mümkün olmamaktadır veya sınırlı görünürlük sunabilmektedir. Çünkü, birçok durumda işletmeler diğer tedarikçilerin kim olduğunu dahi bilememektedir (Nimbalker ve diğ., 2013: 26-32). Bu gibi etkileşimleri kolaylaştırabilmek için Blok Zinciri, Nesnelerin İnterneti gibi genel iletişime olanak veren teknolojileri kullanmanın fayda sağlayıp sağlamayacağı tartışmaya açık bir konudur.

1.5. GIDA TEDARİK ZİNCİRİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Gıda tedarikinde sürdürülebilirlik, diğer tedarik türleriyle karşılaştırıldığında temel olan ihtiyaçları giderme, birtakım yoksunlukları karşılama gibi sosyal sorumluluklar bakımından farklı bir rol oynadığı ifade edilebilir.

Gıda tedarikinde sürdürülebilirlik oldukça zorlu ve az çalışılan bir konu olarak dikkat çekmektedir. Bu sektörde tedarik sürecini yönetmek ve bu süreci sürdürülebilirlik noktasında tutundurmak, literatürde 3P olarak bilinen kavram ile ölçülmektedir. 3P kavramının içeriği:

- **Kâr:** Gıda sektöründe rekabetçi kalabilmek amacıyla elde edilmesi gereken gelir unsurudur.
- **Gezegen:** Çevresel olarak zararı ve kaygıları minimuma indirmeye çalışmak amacıyla gözetilen sorumluluk unsurudur.
- **İnsanlar:** İş fırsatlarını ve yaşam fırsatlarını geliştirip belirli bir yaşam standardı teşvik etmek açısından gözetilen sorumluluk unsurudur.

Görüldüğü üzere standart sürdürülebilirlik unsurlarından yola çıkarak gıda tedarik zinciri sadece üretim, depolama ve nakliye ile ilgili olarak yürütülen faaliyetler değil aynı

zamanda bu faaliyetler esnasında birtakım sosyal sorumlulukları da gözetebilmek olarak ifade edilmektedir (Geramianfar, 2019: 30).

Hava koşulları gibi engellenemeyen dış etkilerin belirsizliği, gıda taşımasında bozulabilirlik kaynaklı zaman kısıtı, müşterilerin yaşam tarzlarının dönemlere göre veya beklenmedik şekilde değişebilmesi, iç ve dış çevre sorunları gibi problemler, güçlü bir gıda tedarik zinciri geliştirilebilmesi için önemli zorluklar olarak gösterilmektedir (Tsolakis ve diğ., 2014: 47-48). Bu ve bunun gibi belirsizliklerden dolayı işletmeler arası bilgi transferi ve birtakım teknolojilerden faydalanmanın işletmelere fayda sağlayacağı söylenebilir. Gıdanın temel olarak hayati bir önemi olmasından dolayı gıda tedarik zinciri, sektörde gereksiz kaynak kullanımı ve yanlış yapılaşma gibi nedenlerden doğan israftan dolayı sürdürülebilir yenilikleri gerektiren bir yapıya sahiptir. Gıda endüstrisi genel olarak yeniliğe kapalı olmuş ve geleneksel yöntemleri sürdürmekte kararlı bir görüntü çizmiştir. Bu bağlamda gıda ve içecek sektörü, konu teknolojik yenilikleri benimsemeye geldiğinde birçok sektöre göre oldukça geride kalmıştır (Bigliardi ve Galati; 2013: 118-121). Oysa genel olarak yeniliklere ayak uydurmak, özellikle sektörel olarak baz alındığında, yeni ürünler, yeni süreçler ve yeni hizmetler olarak anlaşıldığı için gıda endüstrisine ait işletmelerin rakiplerinden sıyrılması ve tüketici beklentilerini karşılaması için önemli bir araç olarak kabul edilmektedir (Menrad, 2004: 845).

Toplumsal ve küresel gelişmeler sonrasında işletmeler teknoloji başta olmak üzere birtakım gelişmelere ayak uydurmak zorunda kalmıştır. İşletmelere gelen çeşitli sorumluluk beklentileri sonrasında sürdürülebilir inovasyon araştırmaları ve uygulamaları, açığa kavuşturulan sürdürülebilirlik sorunları, toplumsal değişimler ve teknolojik gelişmeler nedeniyle sürekli artan bir ilgi görmüştür (Govindan, 2018: 422).

Gıda endüstrisi hem toplumda hem de üretim ve gıda işlemede teknik ve ekonomik değişikliklerle karşı karşıyadır ve bu da gıdanın üreticiden son tüketicilere ulaştırılmasına kadar olan tüm gıda tedarik zinciri üzerinde bir etkiye sahiptir. Bu nedenle yenilikler geleneksel tedarik zincirinde geniş çapta araştırılmış (Bigliardi ve Galati, 2013: 118) ve bu yenilikleri gerçekleştirmeye hem yardımcı olan hem de yeniliğin kendisi olan teknolojik gelişmelere ayak uydurmak önem kazanmıştır.

Son olarak temel ihtiyaç olmasından kaynaklı dinamik bir pazarda faaliyet gösteren hem hızlı bir artışa hem de değişken bir talebe sahip olan gıda tedarik zinciri yönetimi,

Üretim, tüketim ve sosyo-ekonomi gibi kategorilerdeki zorluklarla mücadele etmektedir (Wognum ve diğ., 2011: 66). Bu bağlamda işletmelerin tedarik zincirlerini kontrol etmesi ve gelişmelere ayak uydurabilmesinin yanı sıra gıda tedarik zincirini daha şeffaf hale getirmesi gerekliliği de araştırmacılar tarafından desteklenmiştir. İşletmeler ekonomik, sosyal ve çevresel performans açısından mevcut tedarik zincirlerini nasıl verimli bir şekilde kontrol edecekleri hakkında çok az şey bilmektedir (Hamprecht ve diğ., 2005: 7-9). İşletmelerin zm bulabilmeleri açısından, teknolojik gelişmeleri takip etmeleri ve tedarik zincirinde şeffaflığı tercih etmeleri gerektiği ifade edilebilir.



İKİNCİ BÖLÜM

NESNELERİN İNTERNETİ VE BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİLERİ

Bu bölümde son dönemde hızla gelişim göstermekte ve popüler hale gelmekte olan teknolojilerden Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Blokzinciri teknolojileri tanıtılacak, ardından bu teknolojilerin, özellikle blokzinciri teknolojisinin, tedarik zinciri yönetimi ile olan ilişkisine değinilecektir. Ancak konuya geçmeden önce tedarik zincirlerinde teknolojilerin kullanımını ifade eden ve çalışmanın konu bağlamını yakından ilgilendiren dijital tedarik zinciri ve dijital tedarik zincirinde sürdürülebilirlik kavramlarına kısaca değinilecektir.

2.1. DİJİTAL TEDARİK ZİNCİRİ (DTZ)

Dijital tedarik zinciri (DTZ) işletmelerin faaliyet gösterdiği alanların tümünde sistemleri birbirine bağlamaya yardımcı olan ve Endüstri 4.0 olarak da bilinen dördüncü sanayi devriminin bir parçası olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda, dijital tedarik zinciri literatürde ürünlere daha erişilebilir ve uygun fiyatlı hizmetler sunmak için yeni teknolojilerden yararlanan akıllı, müşteri merkezli, işletme içi ve işletme dışındaki sistemlerle entegre, küresel olarak bağlantılı ve veri odaklı bir mekanizma olarak ifade edilmektedir (Seyedghorban ve diğ., 2020: 95-97).

Bir başka tanıma göre DTZ izole, yerel ve tek işletme uygulamalarından tedarik zinciri çapında sistematik akıllı uygulamalara kadar uzanan birbirine bağlı yeni iş sistemleri olan akıllı tedarik zinciri olarak ifade edilmektedir (Wu ve diğ., 2016). TZY’de işletmeler hedefleri doğrultusunda kar elde edebilmek ve müşteri memnuniyetini de istediği düzeye getirebilmek için sistem içindeki bilgi, malzeme gibi akışları etkin bir şekilde yönetebilmelidir. İçerik olarak tedarik zinciri ağı, üreticiler, tedarikçiler, depolar ve dağıtım merkezleri gibi paydaşları içermektedir. Tedarik zincirinde ilgili teknolojileri kullanarak birbirleriyle iletişimde olan işletmeler hammadde tedarikinden ürün teslimatına kadar tüm süreci takip edebilmekte ve bu süreçlere dahil olabilmektedirler (Sabouhi, Pishvae ve Jabalameli, 2018: 657-658).

2.1.1. Dijital Tedarik Zincirinde Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik, çevresel, sosyal, etik gibi konuları gerek işletme içerisinde gerek işletme dışında göz ardı etmeden işletmenin hedeflerini gerçekleştirerek hem iç ve dış çevreye hem de hissedarlara değer yaratarak paydaşların çıkarlarını korumaktır. Sürdürülebilirlik, riskleri ve zorlukları; iş büyümesi, yenilikler, sosyal ve çevresel sorumluluklar için fırsata çevirme potansiyeli ile ekonomik ve stratejik iş zorunluluğu haline gelmiştir (Zabihollah, 2021: 9). Kısaca tedarik zinciri yöneticileri bakımından sürdürülebilirlik, işletme işlerini karlı hale getirmeye çalışırken ve bu bağlamda kararlar verirken sosyal, ekonomik ve ekolojik sorumlulukları da göz önünde bulundurmak olarak ifade edilebilir.

Küreselleşme, kuruluşları yüksek düzeyde birbirine bağlı ve karmaşık tedarik zincirleri oluşturmaya sevk etmiştir. Bu nedenle işletmeler hem dış kaynak kullanımına yoğunlaşmış ve diğer işletmelerle olan etkileşimini artırmak durumunda kalmış hem de daha yoğun müşteri talepleri ve farklılıklarıyla karşılaşmaya başlamıştır. Bu nedenle tedarik zinciri boyunca, özellikle üretim süreçlerinde, atık ve emisyonu geçiş çevre sorunlarına neden olmuştur (Ashby, 2018: 699). Bu bağlamda dijitalleşmenin yanında getirdiği kolaylıkların yanı sıra çevreye olan zarar riskinin de işletmeler tarafından göz önünde bulundurulması gerektiği ifade edilebilir.

Tedarik zinciri ortakları arasındaki faaliyetleri koordine edebilmek tüm zincir üyeleri açısından hayati bir ihtiyaçtır. Bu faaliyetleri etkileyen çok sayıda iç ve dış unsur bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik açısından bu unsurlardan bazıları hükümetin birtakım çevre düzenleme zorunlulukları, müşterilerin ve bazı kuruluşların sosyal sorumluluk beklentileri gibi unsurlardır. İşletmeler açısından bu gibi sorumlulukları karşılamak ve profillerini iyileştirmek potansiyel müşterileri için elzem olarak görülmektedir (Zissis ve diğ., 2018: 36-37). Müşteri taleplerini destekler nitelikte son dönemlerde müşterilerin son yıllarda çevreye zarar vermeyen, çevre dostu ürün ve hizmetlere olan taleplerinde artış gözlemlenmektedir (Green ve diğ., 2019: 26).

Tedarik zinciri yöneticileri ve ortakları, uzun vadeli sürdürülebilir sonuçlar elde etmek için paydaşların ihtiyaçlarını ve insan sermayesini ele almak zorunda olduğundan, tedarik zincirinde sosyal sürdürülebilirlik de önemli bir rol oynamaktadır. Sosyal açıdan sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamaları, çocuk işçiliğine karşı koruma, çalışanların

huzur, sağlık ve güvenlik durumları üzerine çalışmalar, insan haklarını destekleme gibi birtakım girişimin başlatılması veya sürdürülüp gözetilmesi olarak tanıtılmaktadır (Croom ve diğ., 2018: 2344-2345). Tedarik zinciri süreçlerinde sürdürülebilir uygulamaları benimseyen işletmelerin, finansal ve müşteri bakışı ölçütlerinde rakiplerinden daha iyi olduğu iddia edilmiştir (Sodhi ve Tang, 2018). Bu bakımdan işletmelerin sürdürülebilirlik uygulamalarını sadece beklentiler ve zorunluluklardan dolayı değil ayrıca günümüzün getirdiği rekabet ortamında işletme hedefleri bakımından da uygulamasının yararlı olacağı ifade edilebilir.

2.2. NESNELERİN İNTERNETİ (IoT)

Teknolojik gelişmeler ve Nesnelerin İnterneti teknolojilerinin aşamalı olarak gelişmesi ve benimsenmesi, yeni bilgi ve iletişim sistemlerinin geliştirilmesini sağlamıştır. Bu yeni bilgi ve iletişim sistemlerinin amacı, fiziksel dünyayı internet gibi ağlar aracılığıyla birbirine bağlamaktır. IoT gibi teknolojiler, bu tür bilgi ve iletişim sistemlerini oluşturmak için kilit teknolojilerdir (Gubbi ve diğ., 2013: 1645).

Nesnelerin İnterneti, ev aletleri, akıllı ev sistemleri, tıbbi cihazlar gibi cihazlardan günlük yaşamda kullanılmakta olan modem cihazları, telefonlar gibi çok geniş bir nesne ağını ifade etmektedir. Bu ağ aracılığıyla, bu nesneler arasındaki iletişim, gerçekleşen döngüde insan müdahalesi gerektirmeden gerçekleşmekte ve bu süreçte nesneler düzeyinde her şey net bir şekilde tanımlanabilmektedir (Zhou, 2009: 257).

Literatürde “Internet of Things” olarak geçen Nesnelerin İnterneti (IoT) kavramı, sensörler ve buna ek olarak kumanda gibi harekete geçirici aktörler kullanarak birbirinden birçok açıdan farklı veya birbiriyle benzer olan cihazları hem internete hem de internet aracılığı ile birbirlerine bağlanmasını sağlayan yeni bir teknoloji paradigmasını ifade etmektedir (Meneghello, 2019: 8182). Yine bir başka tanıma göre IoT kavramı kısaca, heterojen cihazlar arasında iletişimi sağlamak için küresel altyapının birbirine bağlanması olarak tanımlanmıştır (Wortmann ve Flüchter, 2015: 221).

IoT teknolojisinin çalışabilmesinde temel unsurlardan biri olan ve literatürde sık bir şekilde çalışılmış olan Radyo Frekansı Tanımlama (RFID) teknolojisi, cihazları ve insanları radyo frekanslarıyla tanıyan IoT teknolojisi için oldukça önemli bir bileşendir (Inoue ve Nohara, 2009: 1-3). IoT’ta sensörlerin ve RFID kullanımlarının olması, işletme

liderlerinin ve işletmelerin bilgi teknoloji liderlerinin, kullanıcıların internete bağlı cihazları aracılığıyla veri toplaması ve bu verileri paylaşabilmesi gibi olanaklar sağlamıştır (Cornel, 2015: 24-25). Bu bakımdan IoT kısaca tanıtıldıktan sonra IoT teknolojisinin gelişimine ve bu esnada RFID teknolojisine kısaca değinmekte fayda vardır.

2.2.1. IoT Kavramı, Amacı ve Tanımı

Nesnelerin interneti teknolojisi insanların ve işletmelerin aslında uzun süredir kullandığı fakat henüz benimsemediği bir teknolojik altyapıdır. Günümüzde telefonlar, internet erişimini sağlayan modemler veya birtakım akıllı cihazlar aracılığı ile IoT farkında olup ya da olmadan kullanılan bir kavramdır. Ancak bu teknolojinin son dönemlerde hızla gelişmesiyle ve kullanılmasıyla kullanım alanlarının ve tanımlarının oldukça değiştiği ifade edilebilir. IoT cihazları RFID etiketleri, sensörler, cep telefonları, buzdolapları, barkod ve kablosuz iletişim kuran diğer birçok heterojen cihazı içermektedir (Gonnot ve diğ., 2015: 27-28). Bu bağlamda genel bir ifadeyle IoT, benzersiz adresleme şemaları kullanarak internet üzerinden cihazlar arasında etkileşimi sağlayan açık ve kısmen standartlaştırılmış bir teknoloji altyapısını ifade etmektedir (Ahsan ve diğ., 2016: 251). Ancak IoT, özellikle işletmeler tarafından çeşitli kullanım türlerine ve çeşitli standartlara sahiptir. IoT'un kullanımı bakımından işletmelerde kapsam sorunu vardır. İşletmeler artık klasikleşen barkodlar, hızlı yanıt kodları, modemler ve sensörler gibi teknolojileri kullanmaktadırlar. Ancak bu teknolojiler gerçek zamanlı veri taleplerinden ziyade izleme amaçlarına yöneliktir. IoT'un en önemli özellikleri amaçları gerçek zamanlı veri akışı, bilgi akışı ve işlem yeteneğidir (Jara, Parra ve Skarmeta, 2014: 997-998). Bu bağlamda IoT kullanımından ziyade IoT'un ne olduğunu anlamının ve kullanım kapsamı genişliğini bilmenin önemli bir unsur olduğu ifade edilebilir.

IoT, birden fazla teknoloji ve çerçeve ile kullanılabilir. IoT, veri alışverişi yapmak için birden fazla teknolojinin birbiriyle etkileşime girmesini sağlayan bir teknoloji altyapısını ifade etmektedir (Yang ve diğ., 2013: 1855-1856). IoT cihazları, akıllı telefonlar, oyuncaklar, ağır makineler, ev aletleri gibi internete bağlanabilen herhangi bir nesneyi içerebilir (Greene, 2015: 47). Görüldüğü üzere burada önemli olan ilgili nesnenin internete bağlanabiliyor olması ve bu vasıta ile elektronik ortamda diğer

nesnelerle iletişime geçebilmesidir. Bu ifadeyi destekler nitelikte IoT, istenen hedefe ulaşmak için nesneleri kablosuz veya kablolu teknolojilerle internete bağlayan bir paradigma olarak tanımlanmaktadır (Yang, Yang ve Plotnick, 2013: 1854). Çünkü IoT, her yerde bulunan bilgi işlem, internet, algılama teknolojileri, iletişim teknolojileri ve gömülü cihazların bir kombinasyonu olarak ifade edilmektedir (Borgia, 2014: 1). IoT teknolojisinin temel amacı fiziksel nesneler ile internette bulunan platformlar arasındaki mesafeyi azaltmaktır (Jara ve diğ., 2014: 1009). Ağ altyapısındaki nesneler kavramı, gerçek dünya nesneleri, insanlar, sanal veriler ve akıllı yazılım araçları gibi gerçek veya sanal katılımcı aktörleri ifade eder. Böylece IoT'un bir diğer amacı da ağa bağlı heterojen aktörlerin herhangi birinden gelen temel bilgilerin başkalarıyla gerçek zamanlı olarak verimli bir şekilde paylaşılabilceği bir ortam yaratmaktır (Yang, Yang ve Plotnick, 2013: 1855).

Tablo 2.1. IoT İletişim Özellikleri

Özellik	Özellik Açıklaması
Farklı Temel Ağlar	Farklı temel ağların soyutlanması (örneğin kablolu, kablosuz, hücreli ağlar), iletişim modları için destek (Örneğin, erişim noktası tabanlı, p2p modası)
Büyük cihaz iletimi	Çok sayıda cihazdan eş zamanlı veya neredeyse eş zamanlı iletimleri işlemek
Yüksek güvenilirlik	Farklı çözümlere dayalı bağlantı veya güvenilir aktarım garantisi (örneğin, bağlantı uyarılma protokolleri, modülasyon / kodlama şemaları, çok yollu kuruluş)
Gelişmiş erişim önceliği	Hizmetlerin ve iletişim hizmetlerinin öncelik düzeylerinin yönetimi (örneğin, önceden satın alma mekanizmaları)
Yol seçimi	Farklı politikalara dayalı iletişim yollarının optimizasyonu (örneğin, ağ maliyeti, gecikme, iletim hataları), dinamik metrik seçimi
Hareketlilik	Kesintisiz dolaşım ve mobilite, sabit ve düşük mobil cihazlara yönelik iletişim yönetimi
Düşük güç tüketimi	Enerji tüketimini azaltmak için mekanizmalar içerir
Bildirim ve etkileşim	Farklı trafik profillerine sahip veri trafiğinin veri kabulünü, arıza bildirimlerini ve etkileşim modunu destekleyen işlevler (örneğin, sürekli aktarımlar, iki veri aktarımı arasında uzun süreler, aktarılan verilerin az miktarı, veri patlaması, çift yönlü/tek yönlü aktarımlar)
Zamana bağlı trafik	Farklı zaman gereksinimlerine sahip veri trafiği desteği (örneğin, zaman kontrollü trafik, gecikme toleranslı trafik, aşırı düşük gecikmeli trafik)
Konum raporlama desteği	Cihaz/ağ geçidi konumunu sürekli olarak/istek üzerine diğer cihazlara/uygulamalara bildirim
Güvenli bağlantılar	İletişim ve zaman damgalarının bütünlüğü, kimlik ve konumun anonimliği, anormal olayların tespiti

Kaynak: Borgia, 2014: 12

Cihazlar arasındaki IoT bağlantısı, bilgisayarlarla internet arasındaki bağlantıya benzemektedir. IoT cihazları arasındaki bağlantı, her cihazın bağlanması üzerine kayıt gerektiren merkezi bir düğüm tarafından yönetilmektedir (Gonnot ve diğ., 2015: 27-28). IoT bu iletişim benzerliği yanında internet gibi birçok yeteneğe de sahiptir. IoT'un yapabilecekleri cihazlara ve bu teknolojinin kullanım amacına bağlıdır. IoT cihazları nesneleri algılayabilir, izleyebilir, otomatikleştirebilir ve kontrol edebilir (Bak ve diğ., 2015: 913-915). Tüm bu yeteneklerinin yanı sıra IoT, güvenlik, takip ve izleme, ödeme, uzaktan kontrol ve bakım, ölçüm dahil olmak üzere birçok yeteneğe ve sektörel uygulamalara sahiptir. IoT cihazları bakımından bu yetenek ve sektörler oldukça geniştir. İşletmeler açısından ürünlerin izlenmesi, akıllı eve sahip olan insanların akıllı evlerini izlemesi, doktorların hastaları uzaktan izlemesi gibi IoT, birçok sektör ve uygulama alanına sahiptir (Andersson ve Mattsson, 2015: 89-90).

IoT kavramının ne olduğu ve tanımı yapıldıktan sonra literatürde nihai olarak bu teknoloji için yapılan birtakım tanımlar şu şekildedir;

- IoT nesneler arasında kurulan ağ aracılığıyla nesneler arasındaki iletişimin insan müdahalesi gerektirmeden gerçekleştiği ev aletleri, tıbbi cihazlar, araçlar, akıllı cihazlar, RFID etiketleri gibi fiziksel nesnelerin ağını ifade etmektedir (Thibaud, Chi ve Piramuthu, 2018: 79).
- IoT, mevcut interneti ve iş sürecinde yer alan tüm taraflarla, yeni müşteriler, üreticiler ve ürünler ile kalitenin, deneyimin, incelemelerin ve alınan geri bildirimlerin tanımlanması ve doğrulanması ile bütünleştiren bir teknolojidir (Jara ve diğ., 2014: 999).
- Daha eski bir tanıma göre IoT, fiziksel ve sanal nesnelerin kimliklere, fiziksel niteliklere ve sanal kişiliklere sahip olduğu ve bilgi altyapısına sorunsuz bir şekilde entegre edildiği standartlar ve birlikte çalışabilir iletişim protokolleri ile kendi kendini yapılandıran dinamik bir küresel ağ altyapısı olarak tanımlanmıştır (Vermesan ve diğ., 2011: 6).

2.2.2. IoT Teknolojisinin Gelişimi ve Radyo Frekansı Tanımlama (RFID) ile İlişkisi

Nesnelerin İnterneti terimi, 1999 yılında işletme genelinde radyo frekansı tanımlama (RFID) altyapısını tasarlamaya ve yaymaya başlayan Massachusetts Teknoloji

Enstitüsü'ndeki (MIT) Otomatik Kimlik Merkezi'nin çalışmasıyla popüler hale gelmiştir. Ancak bu çalışmada temel odak IoT değil elektronik ürün kodu, otomatik kimlik tanımlama gibi teknolojilerdir. Bu gibi teknolojiler geliştikçe IoT kümülatif bir şekilde gelişmeye başlamıştır. (Sarma, Brock ve Ashton, 2000).

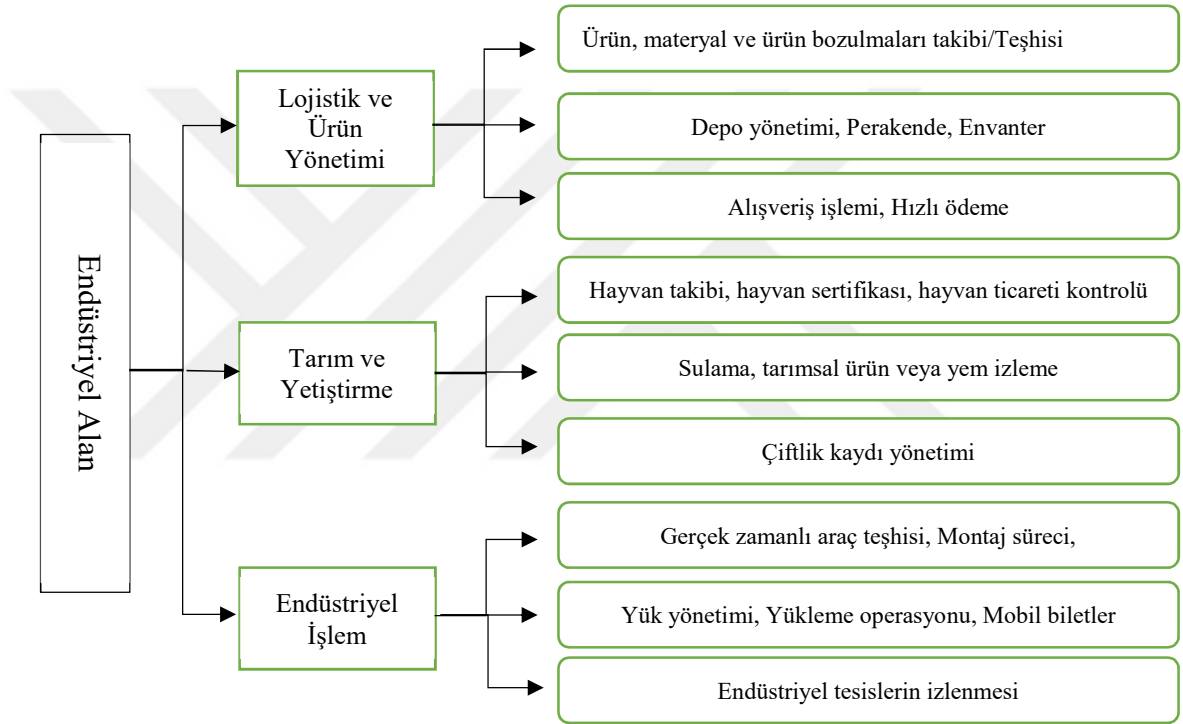
Küresel düzeyde faaliyet gösteren, hizmet olarak tavsiyeler, araçlar ve öngörüler sunan bir işletme olan ve bu hizmetleri genelde bilgi teknolojisi, finans, satış, pazarlama gibi işletmelerdeki liderlere veren bir işletme olan Gartner, Inc. 2014 yılında sunduğu listenin başında en çok duyurulan ve gelişme potansiyelli teknoloji olarak Nesnelerin İnternetine yer vermiştir (Mikko ve Nyman, 2017: 6). IoT, nesneler arasında bağlantı kurulabilmesi vasıtasıyla bilgi işlem cihazları, uygulamalar ve diğer cihazlar arasında daha hızlı iletişim ve veri alışverişi sağlamaktadır. Bu nedenle işletme ve kişiler kesintisiz bir etkileşim ile birbirlerine bağlanabilmektedir. Bu gibi faktörler işletmelere iletişim, bilgi alışverişi gibi çeşitli faydalar sağlamanın yanı sıra işçilik ve maliyet tasarrufu da sağlamaktadır (Benoit, 2017: 1-2).

İnternet kullanımının hızla gelişmesi ve geldiği noktada birçok alanda kullanılmaya başlanmasından sonra sadece insanlar arasında değil nesneler arasında da iletişime olanak sağlayan IoT, İletim Kontrol Protokolü (TCP) ve İnternet Protokolü (IP) kullanılarak birbirine bağlı kablosuz cihazların kullanılabilirliğine, güvenliğine, kararlı yapısına ve uyarlanabilirliğine dayanan yeni bir teknolojik fenomen haline gelmiştir (Sfar ve diğ., 2018: 118-119). Bu bağlamda, nesnelerin birbirleriyle iletişime geçmesine olanak sağlayan IoT, bu akıllı cihazların sensörler gibi teknolojiler aracılığıyla iç içe geçmesini sağlamıştır (Ahmed ve diğ., 2016: 10).

IoT'un gelişimi özellikle RFID ve Kablosuz Sensör Ağı (WSN) gibi uzaktan erişime olanak sağlayan ve bu erişimleri olabildiğince kolaylaştıran teknolojilerin tanıtılması ve geliştirilmesiyle hızlanmıştır (Chen ve diğ., 2018: 1-2). Bu ve bunun gibi teknolojiler IoT çerçevesinde, nesneleri kişi ve diğer nesnelerle kısaca herhangi biriyle, her zaman ve her yerde bağlantı kurabilmeye olanak sağlama imkânı sunmaktadır (Sfar ve diğ., 2018: 118-120).

2.2.3. IoT Kullanım Alanları ve Tedarik Zincirinde IoT Kullanımı

IoT kullanım alanı bakımından oldukça geniş bir alana sahiptir. Sağlık alanından akıllı ev sistemlerine, bilişim alanından endüstriyel alana kadar oldukça geniş bir yelpazeye sahiptir. Ancak bu çalışmada ele alınan konu endüstriyel alan ve dolayısıyla tedarik zinciri olduğu için literatürün bu kısmına odaklanılmıştır. Bu bakımdan endüstriyel alanda nesnelerin interneti uygulamalarından örnekler Şekil 2.1’de kısaca gösterilmiş ve ardından özellikle çalışmanın örneklemini oluşturan gıda tedariki zincirinde IoT kullanımı ele alınmıştır.

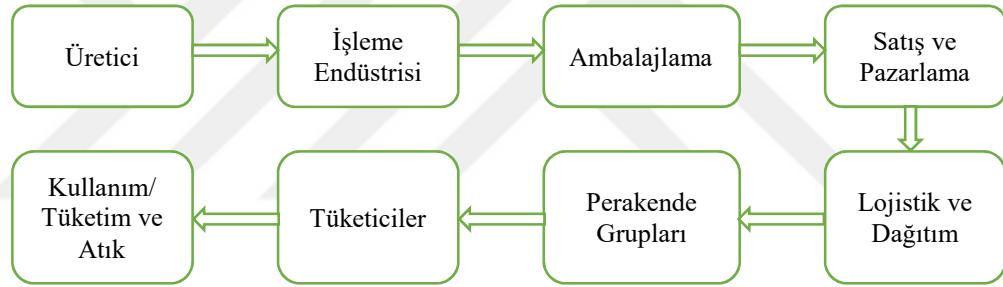


Şekil 2.1. Endüstriyel Alanda IoT ve İlgili Uygulamaları (Borgia, 2014: 9)

Endüstriyel alanda IoT, işletmeler, kuruluşlar ve diğer kuruluşlar arasındaki ticari veya finansal işlemleri içeren tüm endüstriyel faaliyetlerde kullanılabilir. Bu bağlamda lojistik, imalat, süreçlerin izlenmesi, hizmet sektörü, bankacılık, araçlar gibi örnekler verilebilir. Endüstriyel bir IoT uygulamasının ilk ilgili örneği lojistik ve tedarik zinciri yönetimidir. RFID etiketleri ve blokzinciri gibi teknolojiler ile gıda, giysi, mobilya, ekipman gibi çok sayıda malzeme ve ürün tanımlanabilir ve takip edilebilir (Villanueva ve diğ., 2012: 811-813). Bu gibi teknolojilerin kullanımları, depoları ve perakende satışları verimli bir şekilde yönetmeye ve envanter hatalarını azaltırken mevcut envanter

hakkında doğru bilgi sağlayarak envanteri basitleştirmeye yardımcı olmaktadır (Cai ve diğ., 2014: 1558-1559).

IoT, cihazlar ve kullanıcılar arasında etkileşimi sağlamak için nesneleri veya aygıtları kullanmaktadır. IoT'un iç işleyişi, nesnelerin veya cihazların daha kapsamlı bir bilgisayar ağına bağlanmasını ve verilerin arka uçtaki sunucular aracılığıyla paylaşılmasını sağlamaktadır (Kamin, 2017: 13). IoT, birden çok ağ ile arabirim oluşturabilen heterojen bir teknolojiler kümesidir. Teknoloji yenilikçileri ve IoT geliştiriciler, IoT'un temelini, günlük kişisel ve endüstriyel cihazlara bağlı birden çok ağ altyapısının birlikte çalışması üzerine kurmuştur (Thibaud, 2018: 79-80). Bu bağlamda IoT cihazları için, internete bağlanabilen ve genel olarak kullanıcıların günlük yaşamları ve ticaretinde kullandığı nesneleri içerdiği ifade edilebilir. Bu ifadeyi destekler nitelikte IoT cihazlarının, akıllı cihazlar, ısıtma gibi cihaz ve sistemlerden bilim araştırmalarına kadar birçok ürün ve sistemi içerdiği söylenebilir (Ahmed ve diğ., 2016: 10-16).

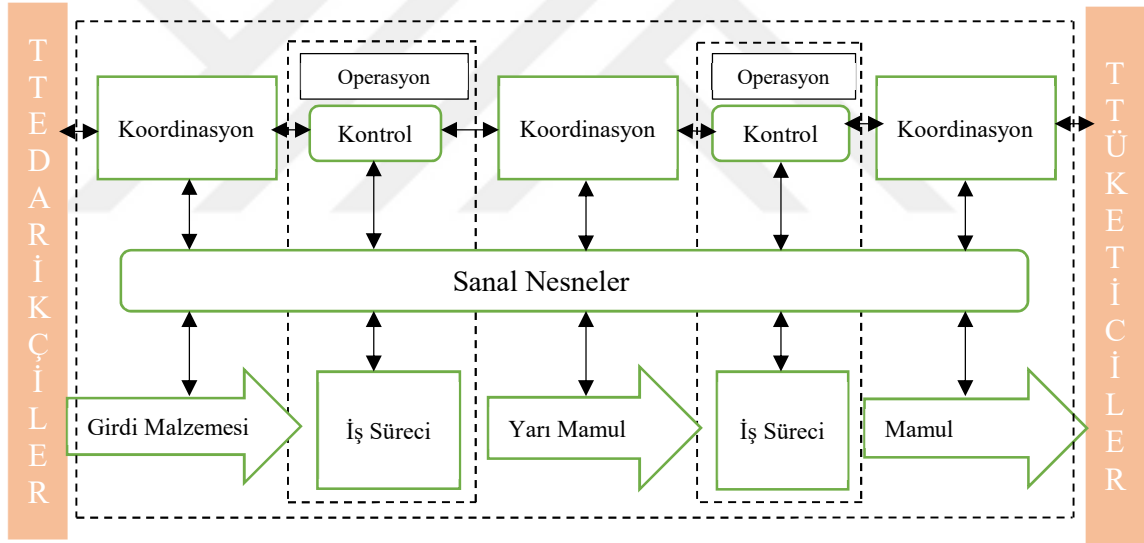


Şekil 2.2. Gıda Sektörü Tedarik Zinciri Örneği (Ramundo, Taisch ve Terzi, 2016: 2)

Görüldüğü üzere gıda sektöründe tedarik zinciri, tarım, gıda endüstrisi gibi üretim bandından nihai tüketiciye ve en sonunda atık işlemeye kadar geniş bir süreci kapsamaktadır. Bu alanların her birinin kendine has özellikleri, ihtiyaçları ve sorumlulukları vardır. Bu noktada IoT gibi teknolojiler, gıda izlenebilirliğinden tedarik zincirinin izlenmesine, gıda güvenliği için gıda fabrikası tasarımından atık mekanizmasına kadar çeşitli sorunları ele alabilmektedir. Tedarik zincirlerindeki karmaşanın içinde süreçleri optimize etmek, sorunları çözmek, zincirin farklı aktörleri arasında verimli iş birliğini sağlamak ve öngörmek için geniş bir teknoloji ağı kullanılmaktadır (Ramundo ve diğ., 2016: 1-2).

Kullanılan geniş teknoloji ağı içerisindeki IoT gibi teknolojiler sayesinde tedarik zinciri yönetiminde sürekli bir iletişim ve kontrol mekanizması sağlamaktadır. Bu ayrıca

tedarik zincirinde sanallaşmaya olanak sağlamaktadır. Literatürde “Sanal Şeyler Perspektifi” olarak geçen ‘Virtual Things Perspective’ bu iletişim ve kontrol mekanizmasına olanak sağlayan, genellikle ilgili nesneleri birbirine bağlayan fiziksel nesnelerin dijital temsilleri olarak ifade edilmektedir. Bunun da en büyük örneği IoT teknolojisi (Verdouw, Beulens ve Van Der Vors, 2013: 163). Bu bağlamda özellikle gıda tedarik zincirlerinde ürün kalitesi, bozulabilirliği gibi unsurlardan dolayı bu teknolojilerin kullanımı ve tedarik zincirlerinin sanallaştırılması hususu oldukça önemlidir. Gıda tedariki zincirinde bazı unsurların sanallaştırılması, gıda güvenliği ve kalitesini sağlamak için yeterli değildir ancak bu sektörde doğru yönetim için gıda ürünlerinin koşulları hakkında bilgi ve kontrol mekanizması oldukça önemlidir (Verdouw ve diğ., 2016: 130-131). Şekil 2.3’te IoT gibi teknolojilerin algısıyla desteklenen görsel tedarik zinciri yönetimi veya bir başka deyişle nesnelerin interneti perspektifinden sanallaştırma üzerine kurulu tedarik zinciri yönetimi süreci gösterilmektedir.



Şekil 2.3. Nesnelerin İnterneti Perspektifinden Sanal Tedarik Zinciri Yönetimi
(Verdouw, Beulens, Van Der Vorst, 2013: 164)

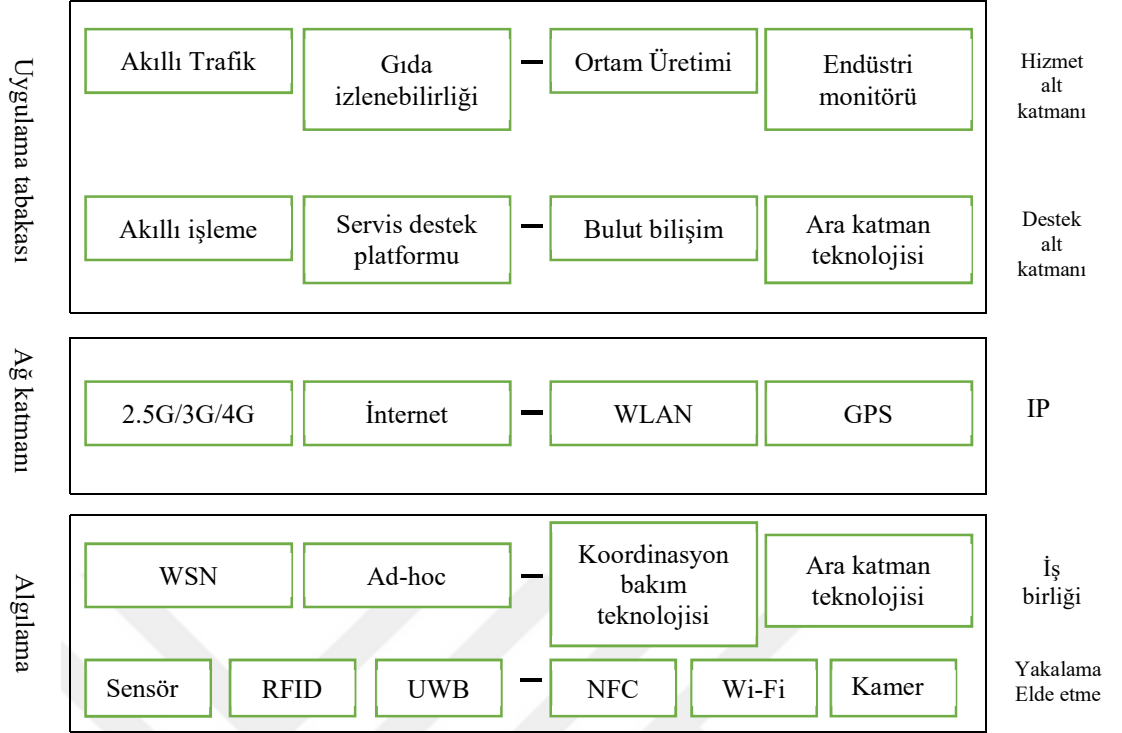
Görüldüğü üzere TZY öncelikle iş süreçlerinin operasyonel entegrasyonuna odaklanmaktadır. Bu, katılımcıların nihai müşterilere sağlanan değeri iyileştirmek için iş süreçlerinin kontrolünü koordine ettiği anlamına gelmektedir (Ballou ve diğ., 2000: 9). Sonuç olarak tedarik zinciri sistemlerinin ana kavramları bir işletmeler ağı tarafından gerçekleştirilen iş süreçleri, kontrol ve koordinasyondur (Verdouw ve diğ., 2011: 368).

Şekil 2.3'te de görüldüğü üzere bu gibi süreç, kontrol ve koordinasyonlar IoT gibi teknolojiler vasıtasıyla desteklenebilir.

2.2.4. Nesnelerin İnternetinin Yapısı

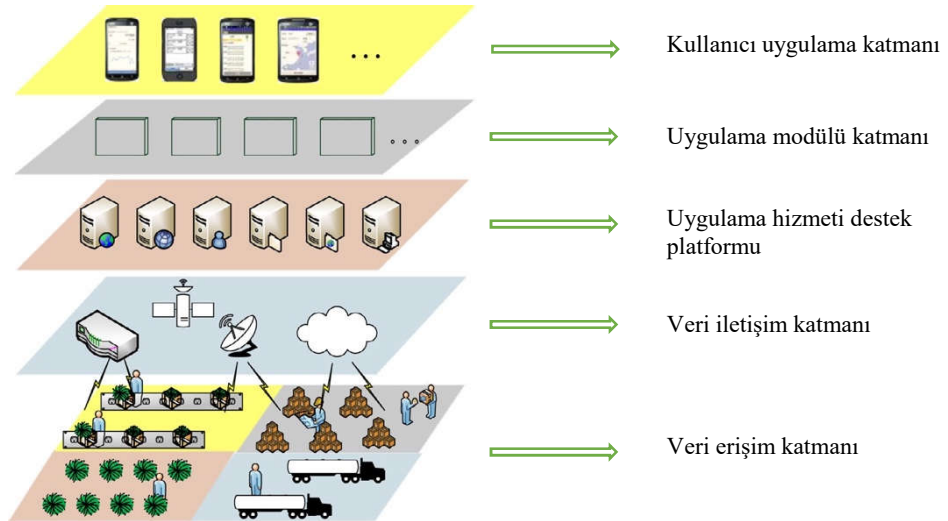
IoT, farklı nesneleri ağlar üzerinden ortak noktada buluşturarak kolayca bağlamak için tasarlanmıştır. Nesnelerin birbiriyle iletişime geçmesi için aynı türden nesneler olması gerekmemektedir. Farklı türden veya aynı türden nesneler internet aracılığı ile ortak bir kanalda buluşup iletişime geçebilmektedir. Bu bağlamda IoT yapısı, merkezi olmayan ve heterojen bir ekosistem olarak ifade edilebilir.

IoT'un yapısı veya mimarisi bakımından literatürde farklı sınıflandırmalar mevcuttur. Genel olarak hizmet odaklı IoT yapısı perspektifinden, veri toplama ve cihaz kontrolünden sorumlu olan algılama katmanı, veriyi iletmekten sorumlu olan ağ katmanı ve veri işleme noktasında görev sahibi olan uygulama katmanı olmak üzere Şekil 2.4'te gösterildiği üzere üç katmandan oluştuğu görüşü yaygındır (Zheng ve diğ., 2011: 144). Ancak bu sınıflandırmalar daha geniş bir şekilde de ele alınmıştır. Örneğin, bir başka çalışmada uygulama katmanı ele alınmamış, kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamak ve hizmet sağlamak üzere hizmet katmanı, diğer uygulama ve kullanıcılara etkileşim sağlamak üzere ara yüz katmanı olarak dört katman ele alınmıştır (Da Xu, He ve Li, 2016: 2235). Son olarak Liu ve diğ. (2014: 87) fiziksel katman, taşıma katmanı, ara katman ve uygulama katmanı olmak üzere dört katmanı bir IoT yapısını ele almıştır.



Şekil 2.4. Dikey Görünümde IoT Mimari/Yapısal Modeli (Zheng ve diğ., 2011: 144)

IoT için önerilen yapılar ışığında üretim ve tarım bağlamında Şekil 2.5'te gösterilen ve beş tabakadan oluşan IoT mimarisi/yapısı katmanları kısaca şu şekildedir (Liu ve diğ., 2016: 2-3):



Şekil 2.5. Gıda/Tarımsal IoT İçin Önerilen Yapı/Mimari

- **Veri erişim katmanı:** Sensör algılama verileri, RFID verileri, video kaydı dahil olmak üzere zaman, yer, içerik gibi ürünlerin tüm yaşam döngüsündeki veriler

bu katmanda belirlenmekte ve ön işleme tabi tutulmaktadır. Tarım ve gıda ürünlerinin tam yaşam döngüsü genellikle tarım dönemi, üretim dönemi, lojistik dönemi, depolama dönemi ve satış dönemini içermektedir.

- **Veri İletişim Katmanı:** Bu katman, erişim katmanında elde edilen verileri WiFi, Ethernet gibi ağ teknolojilerinden ve hatta iletim yeteneklerinin somut mekanizmadan soyutlandığı bulut erişim platformundan yararlanarak uygulama hizmeti destek platformundaki sunuculara aktarır.
- **Uygulama Hizmeti Destek Platformu:** Birkaç bölümden oluşan platform, çeşitli makineler, veri işleme makinesi istatistik analiz hizmeti gibi çeşitli hizmetler sunmaktadır.
- **Uygulama Modülü Katmanı:** Katman, uygulama modüllerinin bir koleksiyonunu sağlar. Kullanıcılar, tarım/üretimde mevcut olan iş gereksinimlerini karşılamak için bir veya birden fazla uygulama modülü seçebilir. Örneğin kullanıcılar, gıda bilgisini elde etmek için spesifik olarak gıda bilgisi modülünü kullanabilmektedir.
- **Kullanıcı Uygulama Katmanı:** Kullanıcı uygulamaları, hedef kullanıcılar için uygulama modülleri ile gerçekleşir. Hedef kullanıcılar, üreticiler, müşteriler, tedarikçiler ve denetçiler olmak üzere dört türe ayrılabilir. Her kullanıcı uygulaması birden fazla uygulama modülünden oluşabilmektedir.

2.2.5. Nesnelerin İnternetinin Bileşenleri

Nesnelerin İnterneti hem gelişimini sürdürmek hem de faaliyetlerini yürütebilmek için tüm bu süreçlerde birçok teknolojiye dayanmaktadır. Nesnelerin ortak bir ağda buluşup etkileşime geçebilmeleri için internet ve teknoloji tabanlı birçok unsur gerekmektedir. Bu bakımdan IoT, gelişim süresi boyunca oldukça farklı bileşenleri bünyesinde barındırmıştır. Ancak bu bileşenleri temel olarak sınıflandırmak gerekirse sorunsuz bir etkileşim sağlayan üç IoT bileşeni vardır. Bunlar (Gubbi ve diğ., 2013: 1647);

- Sensörler, aktuatörler ve gömülü iletişim donanımından oluşan donanım.
- Veri analitiği için isteğe bağlı depolama ve bilgi işlem araçları.

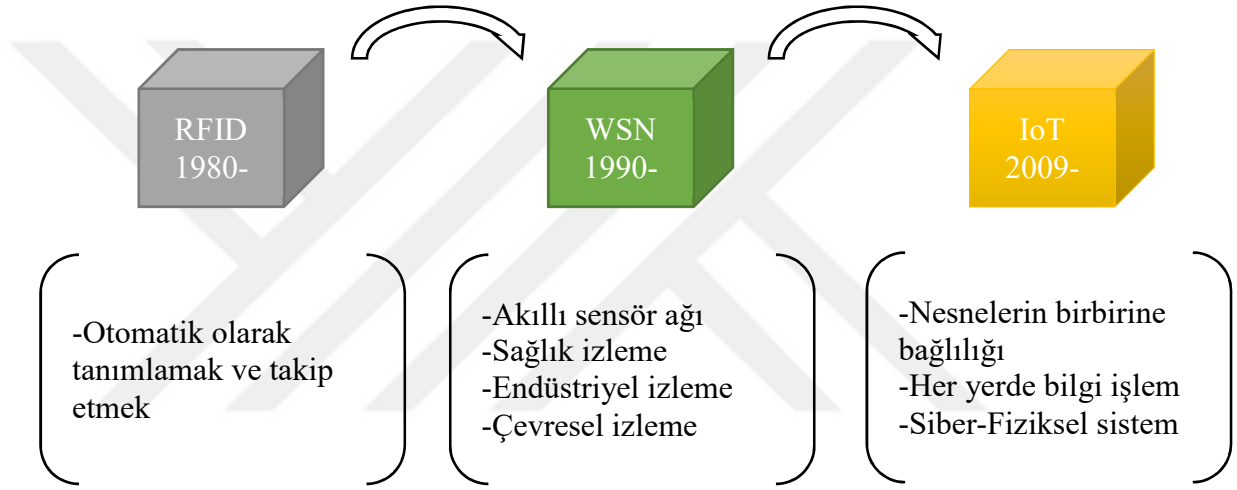
- Farklı platformlarda yaygın olarak erişilebilen ve farklı uygulamalar için tasarlanabilen, anlaşılması kolay görselleştirme ve yorumlama araçları olan sunum yenilikleri.

Bu kapsamda, yukarıda belirtilen üç bileşeni etkinleştiren unsurlar olarak temel rol oynayan beş teknoloji ise aşağıda kısaca açıklanmıştır.

- **RFID:** Radyo Frekansı ile Tanımlama Teknolojisi olarak ifade edilen RFID, kablosuz veri iletişimi için mikroçiplerin tasarlanmasını sağlayan gömülü iletişim paradigmasında büyük bir atılımdır. Elektronik barkod görevi görerek bağlı oldukları her şeyin otomatik olarak tanımlanmasına yardımcı olmaktadır (Welbourne ve diğ., 2009: 51). Pasif RFID etiketleri pille çalışmamakta ve kimliği RFID okuyucuya iletmek için okuyucunun sorgulama sinyalinin gücünü kullanmaktadır. Bu durum özellikle perakende ve tedarik zinciri yönetiminde birçok uygulamanın ortaya çıkmasına neden olmuştur (Gubbi ve diğ., 2013: 1648).
- **WSN:** Kablosuz Sensör Ağları olarak ifade edilen WSN, radyo frekansı alıcı-vericileri, sensörler, mikro-denetleyiciler ve güç kaynaklarından oluşan bir sistemdir. Kendisini organize eden, yapılandıran, teşhis eden ve iyileştiren özelliklere sahip olan bu sensör ağları, sorunları çözmek ve geleneksel teknolojilerin çözemediği uygulamaları etkinleştirmek için geliştirilmiştir (Whang, Zhang ve Whang, 2006: 2).
- **Adresleme Şemaları:** Bir teknoloji ağındaki iletişim için gerekli olan adresleme şemaları, ilgili kod veya paketleri bir lokasyondan diğerine iletmekle görevli olan bir mekanizmaya sahiptir. Nesneleri benzersiz bir şekilde tanımlama yeteneği, IoT'un başarısı için kritik bir öneme sahiptir. Ayrıca sadece tanımlama yeteneği değil internet üzerinden uzakta olan cihazların da kontrol edilmesine olanak sağlamaktadır (Gubbi ve diğ., 2013: 1648).
- **Görselleştirme:** Veri görselleştirme, bilgisayar grafikleri ve etkileşimli teknolojiler kullanılarak heterojen verilerin soyut biçimde analiz edilmesini ve sunulmasını sağlamaktadır (Munzner, 2008: 134) . IoT kullanımından tam olarak yararlanılabilmesi için anlaşılabilir görselleştirmeler kullanılmalıdır. Özellikle 2 boyutlu ve 3 boyutlu ekranların verilere ulaşma noktasında oldukça faydalı olduğu ifade edilebilir.

- **Veri Toplama ve Analiz:** Dijitalleşme ve veriye ulaşma hızı arttıkça ortaya çıkan veri miktarı da devasa hale gelmiştir. Elde edilen verilerin saklanması, kategorize edilmesi ve analiz edilmesi oldukça önemli hale gelmiştir. Bu noktada işe yarar verileri toplamak ve verilerin analizinden anlam çıkarmak oldukça önemlidir. Bu veriler tedarik ve üretim noktasında tahmin, depolama yönetimi, karar verme gibi unsurların işleyişi bakımından kritik rol oynamaktadır (Elijah ve diğ., 2018: 7).

IoT'un gelişim sürecinde etkileşimde bulunduğu bileşenleri ile etkileşimi ve bu etkileşim sonucunda IoT'un gerçekleşmesi Şekil 2.6'da gösterilmektedir.



Şekil 2.6. IoT ile İlgili Teknolojiler (Da Xu ve diğ., 2014: 2234)

2.2.6. Nesnelerin İnternetinin Riskleri

IoT cihazlarının güvenilir olup olmadığı konusunda hala soru işaretleri mevcuttur. Yayımlanan raporlar, IoT cihazlarının %70'inin saldırıya uğrama olasılığının yüksek olduğunu ve bu nedenle kullanıcıları riske atma potansiyelinin olduğunu göstermektedir (Rauti ve diğ., 2018: 12). Bunun başlıca nedenleri olarak, IoT üretiminde kullanılan cihazlardaki ve IoT aracılığı ile bağlanan diğer cihazlardaki zaafiyetler, özellikle cihazların dahil olduğu ağ katmanlarındaki erişilebilir açıklardan dolayı güvenlik saldırılarına uğrayabilmesi olasılığı gösterilmektedir (Rjab ve Mellouli, 2018: 1-3). Bu bağlamda özellikle cihazları kullanan işletmelere ve ürün üreticilerinin bilgi teknolojileri uzmanlarına, cihazlardaki güvenlik açıklarını azaltabilmeleri ve zararlı uygulamaları

engelleyebilmeleri bakımından önemli bir görev düşmektedir (Jwaifell ve Gasaymeh, 2013: 138-141).

IoT risklerinin yanı sıra bu gibi teknolojilerin kullanılabilmesi için çoklu katmanlar ve farklı yapılandırmalar gerektiğinden cihazların güvenliğinin karmaşık olmasına ek olarak bu yenilikçi teknolojilerin çoklu katman ve yapılarından dolayı mevcut teknolojiler ile ne kadar uyumlu olabileceği sorusu da önem arz etmektedir (Cheng, 2015: 109-111).

IoT kullanımının büyük endüstriyel uygulamalarda karşılaştığı birtakım ‘temel’ zorluklar şu şekilde sıralanabilir (Thibaud ve diğ., 2018: 80);

- Enerji Verimliliği
- İletişim ve verilerle ilgili zorluklar (bağlantı, gecikme, verim, standardizasyon)
- Ölçeklenebilirlik (ağ boyutu, birlikte çalışabilirlik)
- Güvenlik ve emniyet (güvenilirlik, gizlilik koruması)

IoT kullanımındaki riskler konusunda farklı tartışmalar ve görüşler olsa da özellikle yeni teknolojilerin benimsenmesi bakımından yaşanan güçlükler, bir işletmenin bu teknolojileri kullanırken tedarik zincirindeki diğer üyelerin bu teknolojileri benimsememiş olması veya günümüz gerçeği olan siber saldırılar gibi riskler mevcuttur. Ancak literatüre bakıldığında IoT uygulamalarının özellikle gıda tedarik zinciri bakımından faydalarının zararlarına göre daha fazla olduğu ifade edilebilir.

2.2.7. Nesnelerin İnternetinin Faydaları

Bu kısımda IoT teknolojisinin genel faydalarının yanı sıra özellikle gıda tedarik zincirleri üzerindeki faydasına değinilecektir.

IoT temelli gıda tedarik zinciri uygulamaları, üretimden tüketiciye kadar tüm zinciri kapsamaktadır. Bu uygulamalar üretim, gıda işleme, paketlenme, satış ve pazarlama, lojistik ve dağıtım, perakende, tüketici etkileşimi ve hatta atık yönetimini içermektedir (Ramundo, Taisch ve Terzi, 2016: 2-6). Görüldüğü üzere genel bir ifade ile bu uygulama alanlarının beş aşamadan meydana geldiği ifade edilebilir;

- Üretmek
- Depolamak
- Nakletmek

- Satmak
- Tüketmek
- Tüketim sonrasını kontrol etmek (atık yönetimi gibi)

İşletmelerin kendi bünyesinde ve tedarik zincirlerindeki çeşitli faktörler, IoT temelli uygulamaların gıda tedarik zincirinde araştırılması, benimsenmesi, uygulanması ve geliştirilmesini kolaylaştırmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekilde sıralanabilir;

- Ürünlerin değişkenliği ve bozulabilirliği konusunda takip edilebilirlik ve süreci iyi yönetebilme gibi konularda (Liu ve diğ., 2016: 3; Mo, 2014: 525).
- Yaşanan birtakım gıda güvenliği kazalarında (Aung ve Chang, 2014: 178; Liu ve diğ. 2016: 5).
- Küreselleşmeyle birlikte gıda ürünlerinin özellikle teslimat konusunda kat ettiği mesafenin önemli ölçüde artmasından dolayı meydana gelen sorunlarda (Aung ve Chang, 2014: 182).
- İşletmelerde ya da yapılan faaliyetlerde geri bildirim mekanizması eksiklikleri, gelişen pazarın getirdikleriyle birlikte öngörülemeyen tedarik çeşitlilikleri ve tüketici davranışlarındaki değişkenlikler (Verdouw ve diğ., 2016: 128).
- Küreselleşmenin ve aşırı tüketimin sebep olduğu atık çokluğu kapsamında sürdürülebilirlik konusunda gereksinimlerin ya da bu gereksinimlerin yönetilebilmesi (Verdouw ve diğ., 2016: 128).
- Teknolojik gelişmeler ve teknolojinin yoğun kullanımıyla birlikte işletme bireylerden toplanan verilerin yönetimi, entegrasyon ve akıllı destek zayıflıklarına destek olunabilmesi (Verdouw ve diğ., 2013).
- İşletmelerin sadece bireysel değil tüm tedarik zincirlerini kapsayan bilgi sistemlerine, bilgi alışverişi ve anlık işleyiş konusunda duyulan ihtiyaçlar (Pang ve diğ., 2015: 290-292).
- Gıda tedarik zinciri genelinde ürünler hakkında zengin ve anlık zamanlı bilgi edinme, gelişmiş sensör veri işleme ve yüksek düzeyde bilgi füzyonu ile daha zengin bilgi sağlama ihtiyacı (Pang ve diğ., 2015: 292).
- Nihai tüketicilere niteliksel ve güvenilir bilgilerin yanı sıra tüm veya kısmi süreçlerde şeffaflık sağlama ihtiyacı (Nukala ve diğ., 2016: 2; Ramundo, Taisch ve Terzi, 2016: 5).

Görüldüğü üzere IoT, IoT'u destekleyen teknolojiler ve diğer teknolojiler vasıtasıyla sadece gıda tedarik zincirinde değil genel olarak tedarik zincirlerinde var olan veya olması muhtemel sorunlara birtakım çözümler sunabilmektedir. Bu bağlamda bu teknolojilerin sadece sorun temelli değil ayrıca işletmelerin işleyişlerini iyileştirebilecek etkileri olduğu da ifade edilebilir.

IoT uygulamaları genellikle bir kod vasıtasıyla veya birbirleriyle iletişime geçme yeteneği olan akıllı cihazların kurulumuyla faaliyetlerini göstermektedir. IoT temelli cihazların işlevlerini gerçekleştirebilmesi için birtakım gereklilikler ve sahip olmaları gereken özellikler mevcuttur. Bu gereklilikler hem cihazların çalışabilmesi için ihtiyaç duyduğu mekanizmayı hem de bu mekanizmayı elde ederek sağladığı faydayı temsil etmektedir. Makineden makineye iletişim kurabilen IoT temelli cihazların birtakım gereklilikleri ve ilgili açıklamaları Tablo 2.2'de gösterilmektedir.

Tablo 2.2. Makineden Makineye IoT'un Gereklilikleri

Gereklilikler	Açıklama
Heterojenlik	Cihazların/Teknolojilerin/Hizmetlerin/Ortamların çeşitliliğini yönetmek
Ölçeklenebilirlik	Kaynakların-değiştirilen verilerin veya işlemlerin patlamasını önlemek
Maliyet minimizasyonu	Geliştirme/bakım maliyetlerinin ve enerji tüketiminin optimizasyonu
Kendi kendine-*	Kendi kendine yapılandırma, kendi kendini düzenleme, kendi kendini uyarılma, olaylara ve uyarılara kendi kendine tepki verme, varlıkların ve hizmetlerin kendi kendini keşfetmesi, büyük verinin kendi kendini işlemesi
Esneklik	Cihazların veya cihaz gruplarının dinamik yönetimi, yeniden programlanması
Hizmet Kalitesinin Gözlemlenmesi	Hizmetlere veya uygulamalara yönelik hizmet kalitesi gözlemlenmesi garantilerinin (örn: Bant genişliği, gecikme) gözetilmesi
Güvenli ortam	İletişim saldırılarına karşı sağlamlık, kimlik doğrulama, veri aktarımı gizliliği, veri/cihaz bütünlüğü, gizlilik, güvenilir ortam

Kaynak: Borgia, 2014: 12

IoT'un tanımı, gelişimi, riskleri ve faydaları hakkında genel bilgiler verildikten sonra IoT'un işleyişinde, verilerin bağlanması ve güvenliği gibi unsurlarda önem arz eden Blok zinciri teknolojisine değinilecektir.

2.3. BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ

Bu bölümde önce blok zinciri teknolojisi ile benzer özellikler gösteren, temel yapısını oluşturan ve daha önce var olan dağıtılmış defter teknolojisine (DDT) kısaca değinilecektir. Ardından blok zinciri teknolojisi genel hatlarıyla ele alınacaktır.

2.3.1. Dağıtılmış Defter Teknolojisi

Dağıtılmış bir veri tabanı, verilerin eşit haklara sahip birden çok depolama aygıtı (düğüm/blok) arasında çoğaltıldığı bir veri tabanı türüdür. Bu gibi veri tabanlarında gerçekleşen dağıtılmış defter teknolojisi, iyi huylu düğümlerin, değişmez bir işlem kaydı yürütmek ve sonunda tutarlılık sağlamak için ortak bir fikir birliği mekanizması aracılığıyla, düğümlere izin veren dağıtılmış defterlerin gerçekleştirilmesini ve iyileştirilmesini sağlayan mekanizmadır (Sunyaev, 2020: 269).

Dağıtılmış defter teknolojisi blok zinciri ile benzer görev gören ve blok zincirden daha önce geliştirilmiş bir kayıt sistemidir. Dağıtılmış defter, günlük olarak kaydedilen ve genellikle finansal işlemlerin yürütüldüğü bir kayıt koleksiyonudur. Gelen veriler defterin sonuna eklenir ve defter, her bir veriyi tutarlı bir kopyasını sakladığı birden çok düğüm arasında çoğaltır. Dağıtılmış defterler için en yaygın kullanılan veri yapısı blok zinciridir (Zhang, 2019: 9).

2.3.2. Blok Zincirin Gelişimi

Son dönemlerde kripto para birimlerinin popüler hale gelmeye başlamasıyla blok zinciri teknolojisi de tanınmaya başlamıştır. Dağıtılmış defter teknolojisi gibi belirli temellere dayanan blok zinciri teknolojisi, kullanım alanları bakımından çok daha dar bir alandayken, giderek geniş bir kullanım alanına hitap etmeye başlamıştır. Blok Zincir 1.0 olarak bilinen dönemde kripto para birimleri, geleneksel yöntemlerden ziyade işlem verilerinin değişmezliği, anonimlik, güvenlik, hızlı ve küresel işlemlerin değişmezliğini sağlamak için blok zinciri teknolojisinin merkezi olmayan özelliklerini benimsemiştir (Mukherjee ve Pradhan, 2021: 37). Ardından Blok Zincir 2.0 olarak adım adım ilerleyen blok zinciri, finans sektöründeki faaliyetlerde ağ içinde otomasyonu sağlamak için akıllı sözleşmeler kullanmaya başlamıştır. Blok zincir 3.0 ile beraber kimlik koruması, dış yardım, ulaşım, gıda ve tarım, sağlık, lojistik, mülk yönetimi, dosya paylaşımı gibi finans

sektörü dışında da blok zinciri teknolojisinin kullanım alanı genişlemiştir (Swan, 2015: 5). Son olarak bu teknoloji, iş ve endüstri taleplerini yerine getirmek için tutarlı bir şekilde tek bir şemsiye altında çalışmak üzere farklı platformların sorunsuz entegrasyonunun yaygınlaşmasını sağlayan Blok Zincir 4.0'a genişlemiştir (Mukherjee ve Pradhan, 2021: 42).

Blok Zincirinin tüm bu farklı nesilleri arasındaki farklılıklar literatürde tam anlamıyla açıklanmış değildir. Teknolojik yeniliklerin sadece bir özellik veya bir tanım üzerine açıklanmaya çalışılması yeterli olmamaktadır. Çünkü gelişen her jenerasyonda farklı özellikler meydana gelmekte ve önceki özelliklerde de birtakım değişimler olabilmektedir. Bu bağlamda Blok Zincir 1.0'dan Blok Zincir 4.0'a uzanan jenerasyon gelişiminde her jenerasyonun birtakım özellikleri Tablo 2.3'te karşılaştırılarak gösterilmiştir

Tablo 2.3. Farklı Nesil Blok Zincirler Arası Karşılaştırma

Parametreler	Blok Zincir 1.0	Blok Zincir 2.0	Blok Zincir 3.0	Blok Zincir 4.0
Temel İlke	Dağıtılmış Defter Teknolojisi	Akıllı Sözleşmeler	Merkezi olmayan uygulamalar	Yapay zekâ ile Blok Zincir
Fikir Birliği Mekanizması	İş Kanıtı	Yetkilendirilmiş İş Kanıtı	Hisse İspatı	Bütünlük kanıtı
Doğrulama	Madenciler tarafından	Akıllı sözleşmeler ve madenciler aracılığıyla	Merkezi Olmayan Uygulamalar aracılığıyla yerleşik doğrulama mekanizması	Uygulamalar aracılığıyla otomatik doğrulama
Ölçeklenebilirlik	Ölçeklenebilir değil	Zayıf ölçeklenebilirlik	Ölçeklenebilir	Yüksek ölçeklenebilirlik
Birlikte Çalışabilirlik	Birlikte çalışamaz	Birlikte çalışamaz	Birlikte çalışabilir	Son derece birlikte çalışabilir
İletişim	İzin verilmez	İzin verilmez	İzin verilir	İzin verilir
Hız	7 TBS	15 TBS	1000 TBS	1 Milyon TBS
Maliyet	Pahalı	Ucuz	Daha ucuz	Uygun maliyetli
Enerji Tüketimi	En yüksek	Orta	Verimli enerji	Yüksek verimli
Örnek	Bitcoin	Ethereum	IOTA, Cardano	SEELE, Unibright
Uygulama Alanı	Finans sektörü	Finans dışı sektör	İş platformları	Endüstri 4.0

Kaynak: Mukherjee ve Pradhan, 2021: 43

2.3.3. Blok Zinciri Teknolojisi Kavramı

Blok zinciri teknolojisi (BZT), Bitcoin sisteminin uygulandığı 2009 yılından beri tanınmaktadır (Hreinsson ve Blöndal, 2018: 3). Temelde değişmez bir dağıtılmış defter teknolojisi veya değişmez bir halka açık defter olarak tanımlanan BZT, sürekli genişleyen ve kriptografik olarak güvenli olan dağıtılmış bir veri tabanıdır (Crosby ve diğ., 2016: 8). Blok zincirinin bir veri tabanı olarak tanımlanmasının bir başka nedeni, bilgileri veri yapılarına en yakın benzerlikte olan bloklarla depolaması ve dijital defter görevi görmesidir. Blok zincirinin veri tabanı görevi görmesi konusunda bahsedilmesi gereken en önemli husus blok zincirinin bir veri tabanı olduğu ancak veri tabanlarının blok zinciri olarak adlandırılmamasıdır (Tabora, 2018: 1). Bunun temel nedeni, her ikisi de bilgi toplama görevi görse de verileri işleme tasarımı açısından blok zincirinin farklılık göstermesidir.

Veri tabanları, kullanıcı dostu özelleştirilebilirlik, istikrarlılık, işlem hızı ve hacmi gibi avantajlara sahipken Blok zinciri, merkezden yönetilmeme, değişmezlik, şeffaflık ve güvenlik gibi birtakım avantajlara sahiptir (Lammatha ve Konda, 2019: 8-9).

Tablo 2.4. Geleneksel Veri Tabanı ve Blok Zincirin Ana Özellik Farklılıkları

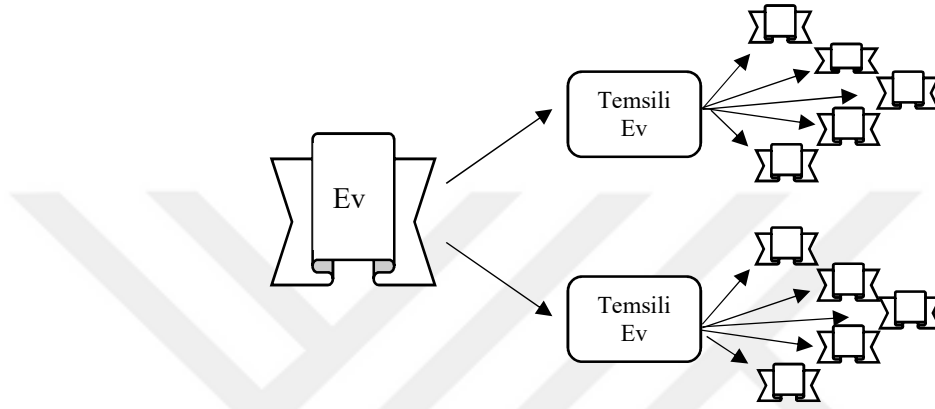
Geleneksel Veri Tabanı	Blok Zincir
Merkezi	Merkezi olmayan
İzinli erişim	İzinsiz erişim
Yönetici gerektirir	Yönetici gerektirmez

Kaynak: Lammatha ve Konda, 2019: 7.

BZT'nin amacı kullanıcı ve veri sahiplerinin izni dışında hiçbir üçüncü tarafın erişim ve fayda sağlayamadığı, işlemlerin sadece veri sahipleri tarafından kontrol edilebildiği merkezi olmayan bir ortam üretmektir. Blok zinciri, Bitcoin gibi kripto para birimlerini veya sanal araçları kullanarak işlemleri gerçekleştirmek için güçlü bir veri analitiği sağlamaktadır. Bilgiye erişim, bilgi güvenliği ve gerçekleştirilen işlem süreçlerinin gözden geçirilebilmesi gibi birçok eylemi gerçekleştirebilen bir ortam sunmaktadır (Wattenhofer, 2016: 79-80).

Blok zincirinin çalışma mekanizması incelendiğinde ise tek merkezden alınan bilgilerin artık ilgili bölgeye atanan çok sayıda merkez tarafından sağlandığı

görülmektedir. Örneğin, bir işletmenin ulaşmak istediği verinin kaynağına ‘ev’ ismi verildiğinde işletmenin ilgili bilgiye ulaşmak istediği merkez ev, artık bloklar ile zincirlenerek ilgili bölüme atanmış olan, aynı kökenli fakat farklı bir evden sağlanmaktadır. Örneğin, dağınık defter sistemini kullanan işletme sayısının zamanla arttığı varsayımında, 10 işletme tek bir merkeze değil 10 işletmeden 2 merkeze erişim sağlanmaktadır (Brikman, 2014). Bu örnek, Brikman (2014)’ın çalışmasındaki görselden yola çıkılarak Şekil 2.7’de görselleştirilmiştir.



Şekil 2.7. Blok Zinciri Erişim Kanalı Örneği (Brikman, 2014)

Şekil 2.7’de gösterilen blok zincirinin kavramsal görünümü, işletmelerin anonim olarak kaydedildiği ve onaylandığı halka açık bir defter olarak da nitelendirilmiştir. Değerlerin veya verilerin işlem akışlarını kaydeden bir dağıtılmış defter teknolojisi olan blok zinciri, P2P ağında, düğüm adı verilen çeşitli katılımcılar arasında dağıtılmaktadır. Düğümler üç ana işlevi yerine getirmektedir (Flynt, 2016: 19);

- İşlemleri göndermek ve aktarmak
- Blok zincirini yeni işlem bloklarıyla güncellemek
- İlgili işlem bloklarını aktarmak

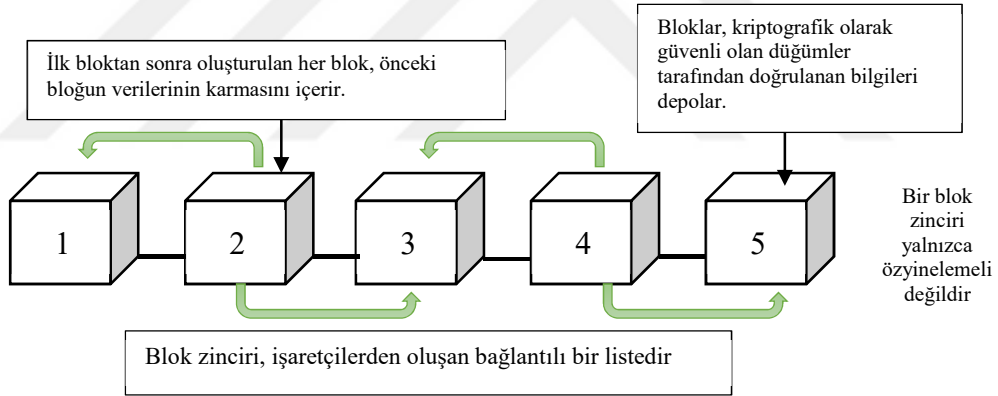
Blok zincirinde veriler bloklanarak aktarılırken birtakım sınıflandırmalara göre işlenmektedir. Bu sınıflandırmalar verinin sahibinin iznine, yapılan işin niteliğine göre çeşitlilik gösterebilir. Blok zincirinin aktarımında gerçekleşen sınıflandırmalar iki boyutta ele alınabilir (Tapscott, 2020: 65);

- Birinci sınıflandırma; izinli blok zincirleri ve izinsiz blok zincirlerinden oluşmaktadır. İzinli blok zincirleri, herhangi bir kişinin bir düğüm kurabildiği, ağa bağlanabildiği ve doğrulama sürecine katılabileceği blok zincirlerdir. İzin

verilen blok zincirleri ise, madencilik veya bloklar arası geçiş ayrıcalıklarının merkezi bir otorite tarafından devredildiği blok zincirleridir.

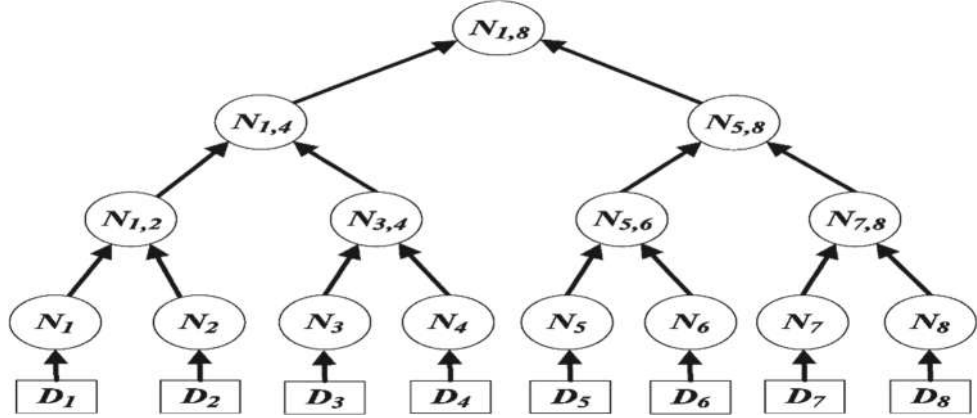
- İkinci sınıflandırma; herkese açık blok zincirler ve özel blok zincirlerinden oluşmaktadır. Herkese açık blok zincirler, herkesin defterin bir kopyasını alabileceği ve işlemleri başlatabileceği zincirlerdir. Özel blok zincirleri ise, iznin bir işletme veya işletmedeki kullanıcılarla sınırlı olduğu blok zincirlerdir.

Blok zinciri, bilgileri tek tip boyutlu bloklarda depolamaktadır. Her blok, kriptografik güvenlik sağlamak için önceki bloktan karma bilgileri içermektedir. Bu karma bilgi, bloğun verileri, dijital imzası ve ‘genesis bloğu’ olarak adlandırılan blok zincirinde üretilen ilk bloğa kadar uzanan önceki blokların karmalarıdır. Bu bilgi, daha sonra önceki bloğun adresine işaret eden bir karma işlevi aracılığı ile çalıştırılır. Bir blok zinciri veri yapısı, verileri doğrulamak için etkili bir yol olarak kullanılan ‘Merkle Ağacı’ örneğidir (Lammatha ve Konda, 2019: 5). Bu bağlamda bir blok zincirin tasarımı Şekil 2.8’de gösterilmektedir.



Şekil 2.8. Bir Blok Zinciri Tasarımı (Lammatha ve Konda, 2019: 5)

Şekil 2.8’de görüldüğü üzere blok zincir tasarımı, birbirleriyle ilişkili olan, her blokta güvenli düğümler oluşturan ve bu blokları doğrulayarak depolayan bir yapıdadır. Blok zincirin veri yapısı ve veri doğrulaması bakımından emsal teşkil eden Merkle Ağacının görünümü ise Şekil 2.9’da gösterilmektedir.



Şekil 2.9. Merkle Ağacı Örnek Görünümü (Li ve diğ., 2013: 657).

Şekil 2.9’da görüldüğü üzere eski bir yapı olan Merkle ağacının ana fikri, tek yönlü kriptografik bir özet fonksiyona dayalı bir ağaç oluşturmaktır. Ağaçta işleme giren veriler yaprak düğümü, kimlik doğrulama yolu bilgileri aracılığıyla doğrulanabilir. Yalnızca özet fonksiyonlar hesaplandığı için doğrulamanın hesaplama maliyeti çok düşüktür (Li ve diğ., 2013: 657). Bu sistem veri doğrulama ve veri yapısı yönünden blok zincire benzemekte ve blok zincir işlemlerinde emsal şekilde kullanılmaktadır.

2.3.4. Blok Zincirinde Kullanılan Bazı Genel Kavramlar

Blok zincirine temel oluşturan ve yakından ilişkisi olan birtakım temel kavramlar mevcuttur. Bu kavramlar farklı alanlarda da kullanılabilen farklı teknolojiler de olsa BZT’nin işleyişi için oldukça önem arz etmektedirler. Bu kavramlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Kelly, 2018: 3);

- **Kimlik Doğrulama (Authentication):** Özel ve açık anahtarlar aracılığıyla karşı taraf kimliklerinin ve varlıkların kanıtlanması sürecidir.
- **Dağıtılmış Defter (Distributed Ledger):** Merkezi bir veri depolaması olmadığı için geleneksel veri tabanı teknolojisinden farklı bir dijital mülkiyet kaydı. Merkeziyet yerine veriler, eşler arası bir ağdaki birçok farklı düğüm arasında çoğaltılır ve her işlem benzersiz bir özel anahtarla imzalanır.
- **Blok Zinciri (Blockchain):** Onaysız değişikliğe ve revizyona karşı çeşitli korumalarla bloklar halinde sıralanan işlem kayıtlarının sürekli büyüyen bir listesini tutan bir tür dağıtılmış defterdir.

- **Konsensüs Mekanizması (Consensus Mechanism):** Merkezi bir otoriteye güvenmeye veya geçerli kılmaya gerek kalmadan bir dizi işlemi doğrulamak için, blok zinciri üzerinde veya dışında inşa edilebilen bir yöntemdir.
- **Kriptografi (Cryptography):** İşlem bütünlüğünün kimlik doğrulama ve kriptografik doğrulama bütünlüğünün birtakım yapılar ve kodlar aracılığıyla onaylanması sürecidir. Merkezi bir otoriteye güvenmeye gerek kalmadan gerçekleştirilen bir süreçtir.
- **Kriptografik İmza (Cryptographic Signature):** Kullanıcının, işlemi güvenli bir şekilde imzalamak için kullandığı özel anahtardır. Bu anahtar, matematiksel bir şekilde herhangi bir şüpheyi yer bırakmayacak bir doğrulama yöntemidir.
- **Nodes (Düğümmler):** Bir konsensüs ağı içindeki sistem üyeleri veya defterin çoğaltılmış bir kopyasını tutan ve yayınlama, doğrulama, alma ve bilgilendirme için çeşitli rollere sahip olabilen bir sunucudur.
- **Genel Blok Zinciri (Public Blockchain):** Herkesin veri okuyarak, işlem göndererek ve doğrulama sürecine katılarak erişim kurabileceği bir ağıdır.
- **Genel Anahtar (Public Key):** Diğer hesapların/cüzdanların işlem değerlerini gönderdiği genel adrestir.
- **Özel Anahtar (Private Key):** Sahibine benzersiz bir şekilde bağlı olan ve yalnızca bir işlemde değiş tokuş edilen taraflarca bilinen, gizlice bir dijital cüzdanda tutulan şifreleme anahtardır.
- **Gizlilik (Privacy):** Yalnızca hedeflenen alıcının mesajı okuyabilmesini sağlar. Bilgi işlem kriptografisi alanı, herhangi bir uygulamadan uygulamaya iletişim bağlamında belirli güvenli iletişim gereksinimleri için matematiksel formüllerin kullanılması yoluyla dağıtılmış fikir birliğinin birçok güvenlik ve gizlilik sorununu ele alır.
- **Güvenlik (Security):** Dağıtılmış defter güvenliği, iş ve kişisel verilerin yanı sıra işlem bilgilerinin korunması ve muhafaza edilmesi sürecidir. Alıcı tarafından düğüme, alınan bir mesajın hiçbir şekilde değiştirilmediğine dair bir güvence ve gönderen tarafından mesajı gerçekten gönderdiğini kanıtlayacak bir mekanizma içerir.

2.3.5. Blok Zinciri Teknolojisinin Temel Özellikleri

Blok zinciri teknolojisi, dijital defter ve veriler arasındaki işlem kayıtlarını tutan, müdahale edilmeye karşı korumalı olan ve veriler arasında bloklar ile verileri kodlayarak zincirleyen bir teknoloji altyapısıdır (Lai ve Chuen, 2018: 147). Özellikle Satoshi Nakamoto (2008) tarafından yayınlanan makale sonrasında gelişen bu kavram temelde, önceden tanımlanmış belirli bir mekanizmaya sahip olan ve aracı denetçi ihtiyacını ortadan kaldıran dağıtılmış defter sistemi (Sikorski, Haughton ve Kraft, 2017: 235) ve veri güvenliğinin ve bütünlüğünün korunmasını sağlayan kriptografik araçlar (Yermack, 2017: 7) olmak üzere iki temel özelliğe dayanmaktadır. Bu iki temel özellik sayesinde blok zinciri kullanan tüm katılımcılar, dahil oldukları ve işlem yaptıkları tüm veri tabanına doğrudan erişebilmekte, herhangi bir aracı olmadan işlem yaptıkları diğer kullanıcılarla ortak kayıtlara doğrudan ulaşabilmektedirler.

2.3.6. Blok Zinciri Teknolojisinin İşleyiş Mekanizması ve İşleyiş Sırasında Kullandığı Terimler

Blok zinciri teknolojisi işleyişe dahil olan tüm kullanıcılara ortak bir veri tabanı sağlamaktadır. Bu veri tabanını sağlarken kullanıcıların veriye ulaşmaları ve veri güvenliği bakımından süreci birçok katmanda gerçekleştirmektedir. Blok diye adlandırılan bu katmanlar bir önceki veri kodunu tanıyıp ona yeni bir zincir ekleyerek veriyi sadece ilgili kullanıcıların erişimine sunmaktadırlar. İşleyiş bakımından diğer veri tabanlarına kıyasla araçları ortadan kaldıran ve başka kullanıcılar tarafından kurcalanması zor bir zincir ağı ile güvenliği sağlayan bu teknoloji kullanıcıların veriye erişimini ve paylaşımını oldukça şeffaf hale getirmektedir. Özetle, blok zincirin temel işlevleri, kullanıcılar tarafından sağlanan, genişleyen işlevsellik ile küresel olarak dağıtılmış bir sistemde, yalnızca çok sayıda açık kaynak geliştiricisi ve katılımcılar tarafından geliştirilir ve işletilir (Glaser, Hawlitschek ve Notheisen, 2019: 125).

Blok zinciri, emsalleri arasında çoğaltma yoluyla dağıtılan merkezi olmayan bir veri tabanıdır. Veriler doğrudan güncellenmez, ancak işlemlerle temsil edilen değişiklik kayıtları koleksiyonu, blok adı verilen toplu varlıklar olarak eklenir. Zincire katılan tüm kullanıcılar durum değişikliklerini doğrulayabilir ve ilişkili veri düzleminde depolanan bu verilerin durumu üzerinde ortak bir fikir birliğine sahip olabilirler (Cachin ve Vukolić,

2017: 4). Veri tabanında gerçekleşen işlemler, diğer işlemlerle birlikte madenci düğümleri tarafından rastgele alınmaktadır. Bir madenci, bir grup işlemi bir blokta toplar ve ilişkili işlemlerin geçerliliğini doğrular. Doğrulamanın ardından, işlem zamanını ve önceki bloğa referans eklenir ve temel kurucu işlemlerin Merkle kökü oluşturulur. Madenci, diğer madencilerle birlikte iş ve veri kanıtını tamamlamak için sistem tarafından yayınlanan, hesaplama açısından yoğun bir karma bulmacayı çözmeye devam eder (Halaburda ve Savary, 2016: 106).

Blok zinciri işleyişini sürdürürken bir dizi dağıtılmış kontrol modelini uygulamaktadır. Birtakım temel özellikleri içeren bu sistemin mimarisi, birbirine bağlı bir dizi veri ve kullanıcının birlikte çalışmasını sağlamaktadır. İlgili temel özellikler şu şekilde açıklanabilir (Cech, Großmann ve Krieger, 2019: 32-33);

- **Merkezi olmayan mimari:** Blok zincirinin işlevi, peer-to-peer (P2P) olarak bilinen yani eşten eşe veri paylaşımında kullanılan temel bir ağa dinamik olarak katılabilen ve ayrılabilen bir dizi bağımsız eş tarafından yürütülür. Bu eşler, kimliklerini veya niyetlerini bilmeleri bile gerekmeyen farklı varlıklar tarafından korunabilir.
- **Temelde anonim etkileşim:** Herkese açık bir blok zincirinin işlevselliği, eşlerin kimlik olmadan P2P ağına katılmasına izin vermektedir. Okuma erişimi kaydedilemez ve bir blok zincirinin depolama kısmına veri yazmak, bir takma ad konsepti ile desteklenir. Bu özellik, etkileşim halindeki eşlerin gizliliğini korumak için arzu edilen bir özelliktir.
- **Kararlılık garantileri:** Bir blok zincirinin katılımcı eşleri, verileri P2P ağının depolama alanında depolayabilir ve diğer eşlere güvenmeseler bile bu verilerin manipüle edilmeyeceğinden emin olabilmektedirler.

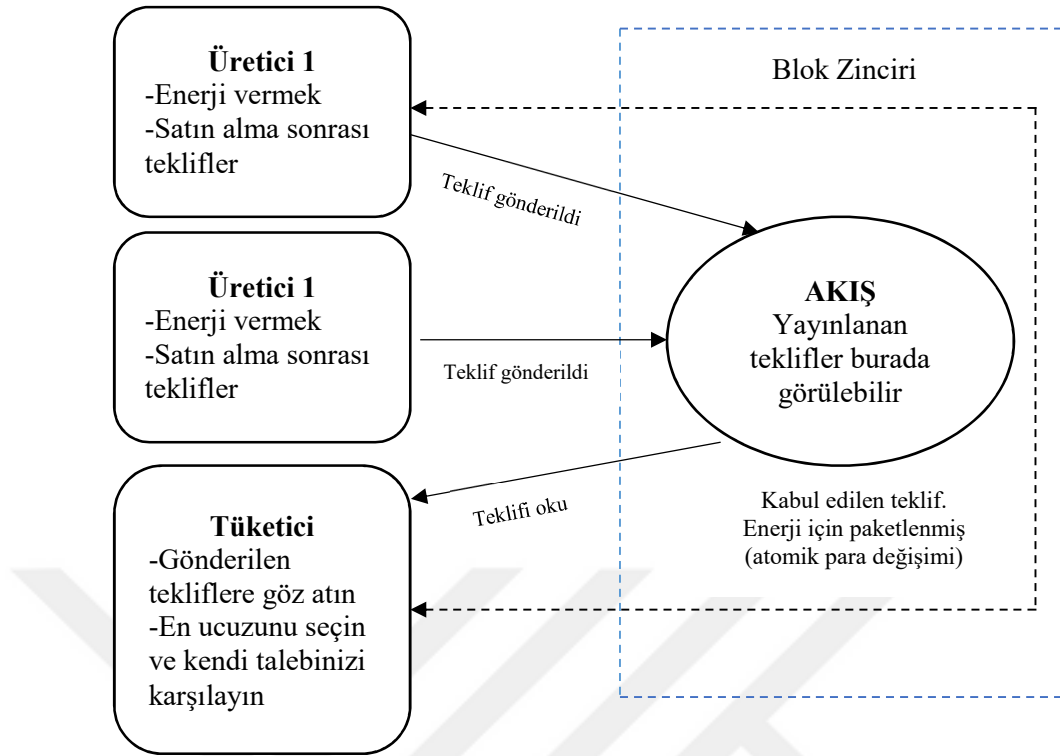
Blok zincirinin işleyişi sırasında birtakım aşamalar ve basamaklar vardır. Bu basamaklarda kullanılan ve ayrıca blok zincirinin işleyişinde temel unsurları oluşturan, blok zincir ile doğrudan ve dolaylı ilişkisi olan birtakım anahtar terimler mevcuttur. Bu anahtar terimlerden bazıları Tablo 2.5'te açıklamalarıyla birlikte yer almaktadır.

Tablo 2.5. Blok Zinciri ile İlgili Kavramlar ve Anahtar Terimler

Anahtar Terim	Detaylar
Blok zinciri	Karmaşıklık kullanılarak kronolojik sırayla düzenlenmiş bloklar zinciri fonksiyonlarıdır. Blok zinciri, ağ içinde meydana gelen tüm işlemleri içeren defter görevi görmektedir.
Blok	Bir boyut sınırına kadar bir araya getirilen işlem grubudur. Kendi karmaşıklığı, önceki bloğun karmaşıklığı, kurucu işlemler olan Merkle kökünden, bir önceki anlık zamandan ve genel zaman damgalarından oluşmaktadır.
Başlangıç bloğu	Defterde oluşturulmuş olan ilk bloğu temsil etmektedir.
Düğüm	Blok zinciri ağına katılan bir varlık. Önceki ve sonraki veri arasındaki bir zincir.
İşlem	Blok zinciri ağındaki herhangi bir varlık grubu arasında yapılan karşılıklı bir sözleşme genellikle bir işlem olarak adlandırılmaktadır. Ek olarak, giriş ve çıkış komut dosyalarında karmaşık koşullar belirtilerek işlemin faydası genişletildiğinde akıllı sözleşmeler olarak adlandırılmaktadır.
Özet Fonksiyonu	Verileri orijinal girdiyi kırtarmak için tersine çevrilemeyen sabit uzunlukta onaltılık bir koda dönüştüren şifreleme türüdür.
Karma İşaretçi	Sadece önceki verinin adresini değil işlem verisini de bir arada tutan bir işaretçidir. Hem işlemi aramak hem de alınan işlemin saklandığından beri değiştirilmediğini doğrulamak için kullanılmaktadır.
Merkle Ağacı	Karma işaretçilerin hiyerarşik sistemidir. Ağaç, eşleştirilmiş verilerin (yaprakların) karıştırılması, ardından sonuçların eşleştirilmesi ve tek bir Merkle kökü kalana kadar karmaşıklştırılmasıyla oluşturulur.
Tek seferlik anahtar	Bir bloktaki diğer bilgilere eklendiğinde belirli bir sayıda baştaki sıfır ile bir karma oluşturan rastgele bir sayıdır. Özellikle madencilik sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır.
İş kanıtı	İş kanıtının amacı, dağıtılmış güvenilir fikir birliği oluşturmak ve çift harcama sorununu çözmektir. İlk kez üretilmesi hesaplama açısından maliyetli ve zaman alıcıdır ancak daha sonra başkaları tarafından doğrulanması oldukça kolay olan veri parçasıdır. İş kanıtı, bilgisayar korsanlarının blok zincirini sahte verilerle güncellemeye çalışmasını engellemektedir.
Turing bütünlüğü	İşlem biçimleri ve durum geçiş işlevleri için kendi kurallarını içeren akıllı sözleşmeler yazmaya izin veren blok zincirinin programlama özelliğini ifade etmektedir.

Kaynak: (Nandi ve diğ., 2020: 10-11)

Blok zinciri ile ilgili kavramlara ve blok zincirinin işleyişine genel olarak değindikten sonra blok zincirinin örnek bir işleyiş mekanizmasını görmek için enerji sektöründe üretici ve tüketicinin blok zinciri üzerinde iletişime geçiş şekli görsel olarak Şekil 2.10'daki gibi gösterilebilir.



Şekil 2.10. Bir Tüketicinin Blok Zinciri Üzerinden Görsel Sunumu (Sikorski ve diğ., 2017: 238).

2.3.7. Blok Zincir Türleri

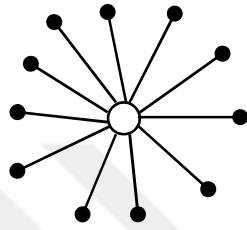
Özellikle kripto paralarla tanınmaya başlayan blok zinciri sistemi çoğunlukla herkese açık bir yapıda çalışmaktadır. Bunun nedeni erişim olanaklarının kullanıcı onayına bağlı olması ve her yeni kullanıcının bloğa yeni bir zincir ekleyerek blok zincire katkıda bulunması olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda blok zincirin çeşitli türleri olduğu ifade edilebilir. İlk etapta blok zincirler verilere erişilebilirliğe ve veri değişimi yetkisine bağlı olarak genel ve özel olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu iki tür de ayrıca izinli ve izinsiz olarak sınıflandırılmaktadır. Bu blok zincir türleri kısaca aşağıda açıklanmaktadır (Ølnes, Ubacht ve Janssen, 2017: 360);

- **İzin verilen genel blok zincir:** Veri erişimine ve işlemlerine herhangi bir kısıtlamanın olmadığı genel işleyiş zincirine sınırlı sayıda bloğun katılabildiği türdür.
- **İzinsiz genel blok zincir:** Erişim, işlem, veri yazma veya doğrulama gibi konularda herhangi bir kısıtlamanın olmadığı türdür.

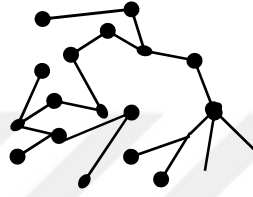
- **İzinli özel blok zincir:** Kısıtlı erişim, veri yazma ve doğrulama
- **İzinsiz özel blok zincir:** Kimlerin işlem yapabileceğine dair erişim kısıtlamaları.

2.3.8. Blok Zinciri Tanımları

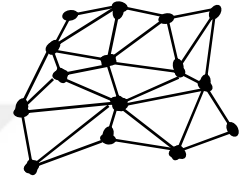
Blok zinciri tanımlarına geçmeden önce daha önce açıklanan ve blok zinciri tanımlarında da sıkça kullanılan merkezi, merkezi olmayan ve dağıtılmış bir veri tabanı teknolojisi daha iyi anlaşılabilmesi açısından Şekil 2.11’de görselleştirilmiştir.



Merkezileştirilmiş



Merkezileştirilmemiş



Dağıtılmış

Şekil 2.11. Görselleştirilmiş Veri Tabanı Türleri (Natarajan ve diğ., 2017: 7)

Blok zinciri daha iyi anlaşılabilmesi amacıyla blok zinciri kavramı, gelişimi, yapısı, türleri ve çalışma prensipleri gibi konular ele alındıktan sonra nihai olarak bu bölümde blok zinciri için yapılan birtakım genel tanımlamalar yer almaktadır.

Blok zinciri temel olarak literatürde peer-to-peer (P2P) olarak geçen eşler arası bir kaynak paylaşım sistemi tarafından uygun koşullar sağlanan elektronik alanda her türlü işlemi yürütmek için kullanılan merkezi olmayan bir dijital defter olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak blok zinciri tanımsal yönden çok farklılaşmasa da birden fazla tanıma sahiptir (Frizzo-Barker ve diğ., 2020: 1). Bu bağlamda literatürde blok zinciri için yapılan bazı tanımlar aşağıda belirtilmiştir:

- Blok zinciri, dijital işlemleri izleyebilen ve doğrulayabilen, dışarıdan müdahaleye, kurcalamaya karşı korumalı, dağıtılmış ve merkezi olmayan eşler arası bir teknolojidir (Jena ve Dash, 2021: 1).
- İlk olarak 2009 yılında açık kaynaklı bir yazılım olarak piyasaya sürülmeden önce Satoshi Nakatomo adlı bilinmeyen bir kişi veya bir grup insan tarafından tanıtılan Bitcoin sistemindeki bir işlem geçmişini, Merkle ağacını kullanarak bireysel bloklar şeklinde kaydeden, halka açık ve yalnızca ekleme tabanlı bir yapıdır (Rahouti, Xiong ve Ghani, 2018: 67192).

- Kriptografik ilkeleri ademi merkeziyetçilik, değişmezlik ve şeffaflıkla birleştirerek eşler arası bilgi alışverişinde muazzam bir devrim yaratan blok zinciri, her bir kaydın veya bloğun güvence altına alındığı ve ardışık bloklarına karmaşıklıklaştırma işlevleri aracılığıyla bağlandığı ve böylece bu blok zincirleriyle sonuçlanan dağıtılmış bir defter olma özelliğinden türetilen bir teknolojidir (Mukherjee ve Pradhan, 2021: 29).
- Birlikte çalışabilirlik, gelişmiş bilgi güvenliği, veri bütünlüğü, değişmezlik, dağıtılmış veri tabanı, eşler arası iletişim ağı, izlenebilirlik ve şeffaflık gibi özellikleriyle daha güvenilir ortam sunmasıyla bilinen blok zinciri, özellikle sağlık, bankacılık, tedarik zinciri, havacılık, telekomünikasyon ve benzeri sektörlerde gerçek zamanlı sorunların çözümünde çok sayıda etkisi olan önde gelen teknolojilerden biridir (Urkude ve diğ., 2021: 51).
- Blok zincir herhangi bir dijital işlem, sözleşme, dijital varlık, dijital sertifika veya imza biçiminde herhangi bir bilgiyi, dağıtılmış bir ağ üzerinden kaydedilmesine ve paylaşılmasına izin veren dağıtılmış bir defterdir. Blok zincirindeki bilgiler kalıcı ve şeffaf olduğundan ağdaki herhangi bir düğümün, herhangi bir işlem geçmişini tamamen görüntülemesine izin verir. Blok zincir, tüm işlemlerin bloklar halinde derlendiği, her yeni güncellemenin yeni bir bloğa dahil edildiği ve kriptografik tekniklerle halihazırda var olan blok zincirine eklendiği bir sistemdir (Sathya, Panda ve Hanumanthakari, 2021: 170).

2.4. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE BLOK ZİNCİR

Tedarik zinciri yönetimi, malzeme akışı, bilgi ve sermaye geliri gibi farklı süreçlerin planlanması ve yürütülmesinin entegrasyonunu talep etmektedir. Bu süreç, tedarikçiden hammadde tedarikçisini, nihai ürünü oluşturmayı ve ardından bunları üreticiden tüketiciye aktarmayı kapsamaktadır. Özellikle tedarik zincirleri arttıkça ve iş hacimleri büyüdükçe katılımcıların iletişimi daha zor hale gelmektedir. Bu tür durumlarda blok zincirinin tedarik zinciri yönetimine sağladığı birtakım faydalar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Mukherjee ve Pradhan, 2021: 44):

- Blok zinciri, tedarik zincirinde daha şeffaf ve özgün bir şekilde uçtan uca izleme sağlamaktadır. Her işletme, tüm işlemlerin merkezi olmayan, değişmez bir kaydını oluşturabilir ve böylece varlıkların kaynağından teslimatına kadar izlenmesine olanak tanır.
- Blok zinciri, hizmet sağlayıcı ve tüketiciler arasındaki güveni ve görünürlüğü artırmaktadır.
- Blok zinciri çeşitli değerli malların sahtekârlığını ve zincire izinsiz girişini ortadan kaldırır.
- Blok zinciri, tüm aracı varlıkları ortadan kaldırır ve sahte piyasa ticaretinden kaynaklanan kayıpları engeller.
- Blok zinciri, belirli bir tedarik zinciri içindeki tüm katılımcılara aynı bilgilere erişme yetkisi vermektedir. Böylece herhangi bir iletişim veya veri aktarımı hatasını azaltmaktadır.
- Blok zinciri, zaman alıcı ve hataya açık olan uyumluluk için manuel kontrollerden kurtularak tedarik zinciri verilerinin etkin bir şekilde denetlenmesini sağlayıp idari prosedürleri kolaylaştırmakta ve maliyetleri düşürmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BLOK ZİNCİR VE NESNELERİN İNTERNETİ TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMININ TEDARİK ZİNCİRİ ŞEFFAFLIĞI ARACILIK ROLÜ İLE PERFORMANS GÖSTERGELERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırmanın amacı; blok zincir ve nesnelerin interneti teknolojilerinin kullanımlarının tedarik zinciri şeffaflığına olan etkisini ve tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisiyle işletmelerin operasyonel performans, sosyal performans, tedarikçi performansı ve uzun vadeli ilişki başarılarına olan etkilerini incelemektedir. Ayrıca, bu konuda hem ulusal hem de uluslararası çalışma oldukça sınırlı sayıda olduğundan dolayı literatüre katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

3.2. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE ÖNEMİ

Teknolojinin hızla gelişmesi ve küresel çapta blok zinciri ve nesnelerin interneti teknolojilerinin birçok alanda kullanılmaya başlaması hem kişileri hem de işletmeleri birtakım değişikliklere yönlendirmektedir. Bu bağlamda işletmeler yürüttükleri faaliyetlerde, yöneticiler ve çalışanlar ise çalışma yöntem ve uygulamalarında radikal değişikliklere gitmektedir. Araştırma kapsamında ele alınan tedarik zinciri yönetimi de bu teknolojik değişikliklerden etkilenmesi beklenen öncü sektörlerdendir. Bu bağlamda işletmelerin ve yöneticilerinin rekabet güçlerini kaybetmemek ve sektörde ayakta kalabilmek adına ilgili teknolojilere ayak uydurması gerekmektedir.

Teknolojik gelişmelerle beraber işletmeler yürüttükleri faaliyetleri ve faaliyetlerle ilgili bilgileri daha pratik bir şekilde otomasyon ve uygulamalar üzerinden yürütebilmektedir. Bu durum işletmelere hem zaman hem de maliyet tasarrufu sağlamaktadır. Ayrıca küreselleşmeyle birlikte, yürütülen faaliyetler ve bu faaliyetler ile ilgili bilgi akışları geleneksel yöntemlerden ziyade teknolojik yöntemlerle yürütülmeye başlanmıştır. İşletmelerin veya müşterilerin ilgilendikleri veya satın aldıkları ürünler hakkında bilgi edinmesi, bu bilgilere kolay ve güvenilir bir şekilde ulaşabilmesi, fiziksel olarak uzak olan tarafların ortak bir ağ üzerinde buluşabilmesi, ürün, işletme ve müşteri bilgilerini oldukça güvenli bir ağ üzerinde tutabilmesi ve bu gibi faaliyetleri oldukça

uygun maliyetlerle gerçekleştirebilmesi blok zinciri ve nesnelerin interneti gibi teknolojilerle mümkün hale gelmiştir.

Artan rekabet ortamında ve küreselleşmenin getirdiği zorluklarla birlikte faaliyetlerin hızlı, güvenli ve otomatik bir şekilde yürütmesinin yanı sıra bilgiye hızlı ve kolay erişim tedarik zinciri yönetiminde işletmeler açısından elzem hale gelmiştir. İşletmelerin nesnelerin interneti teknolojisiyle faaliyetlerinde otomatik ve daha pratik işleyiş sağlaması, nesnelerin gerek komut gerekse de akıllı cihazlar yardımıyla birbirleriyle iletişimi gerçekleştirmesi işletmelere oldukça büyük avantaj sağlamaktadır. Ayrıca işletmeler, blok zinciri teknolojisiyle istediği her bilgiyi istediği kişi ve işletmelerle oldukça güvenli bir ağ üzerinden paylaşabilmektedir. Tüm bunlar tedarik zincirlerinde ve müşteri ile iletişimde şeffaflık unsuruna zemin hazırlamaktadır. Çünkü işletmeler bu teknolojilerle, paylaşmak istediği her bilgiyi oldukça kolay, güvenilir ve hızlı bir şekilde sağlamaktadır. Ek olarak bu işleyişler sadece anlık değil geriye dönük faaliyetlerde ulaşılmak istenen bilgiye de aynı şekilde kolay, güvenilir ve hızlı bir erişim sağlamaktadır.

Blok zinciri ve nesnelerin internetinin Türkiye’de en çok hangi sektörleri etkileyeceği üzerine yapılan araştırmada tedarik zinciri ve lojistik, finans ve bilgi teknolojilerinin ardından üçüncü sırada yer almaktadır (TÜSİAD, 2018: 15). Bu bağlamda araştırmanın bu potansiyeli test etmek amacıyla pazarda bir uygulama yapması araştırmayı önemli kılan etmenlerden biridir. Tedarik zincirlerinde blok zinciri ve nesnelerin interneti teknolojilerin kullanımı birçok sektörde uygulanabilir. Ancak araştırma kapsamında insanların temel ihtiyacı olan gıda ve içecek sektöründe bu teknolojiler bakımından hangi konumda olduğumuz, bu teknolojilerin tedarik zincirlerinde şeffaflığa etkisinin olup olmadığı ve şeffaflık aracılığı ile işletmelerin performanslarına ve uzun vadeli ilişki başarılarına etkisinin araştırılması sektörün geleceği ve daha verimli faaliyetler yürütebilmesi açısından oldukça önemlidir.

Araştırma, literatürde öncü çalışma olması hem ulusal hem de uluslararası literatürdeki boşluğa katkı sağlaması bakımından oldukça önemlidir. Ayrıca, insanların temel ihtiyaçlarından olan gıda ve içecek sektöründe hem insanların daha iyi hizmet alabilmesi hem de tedarik zinciri yönetimlerinin daha verimli olabilmesi noktasında katkı sağlayacak bir çalışma olması da bu araştırmanın önemini artırmaktadır.

3.3. YÖNTEM

3.3.1. Araştırmanın Evreni ve Örneklem Yöntemi

Araştırmanın evreni; Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonuna bağlı olan 29 dernek ve bu derneklere üye olan gıda ve içecek sektörü işletmelerinin üst kademe, orta kademe ve alt kademe yöneticileri olmak üzere işletme yöneticilerinden oluşmaktadır. İşletmelerin kullandıkları teknolojiler ve faaliyetleri hakkında bilgi sahibi kişilere ulaşabilmek amacıyla örneklem yöntemi olarak örneklemenin uygun popülasyon birimlerinin seçilerek elde edildiği (Banerjee ve diğ., 2020: 3810) amaçlı (yargısal) örneklem metodu uygulanmıştır. Federasyondan alınan bilgiye göre evren büyüklüğü işe yeni giren ve işten çıkan personel sayısı değişken bir rakam oluşturmakla birlikte yaklaşık olarak 50000 rakamının üzerindedir. Bu bağlamda evrene bağlı olarak tespit edilen örneklem büyüklüğü 0,05 örneklem hatası varsayımı ile 381 olarak tespit edilmiştir. Örneklem büyüklüğünün tespitinde en bilindik istatistiksel örneklem hesaplama araçlarından biri olan (Howell, 2000:59) $n = Nt^2pq / (d^2(N-1) + t^2pq)$ formülü kullanılmıştır. Örneklem hesaplamasında yararlanılan formülün detayları aşağıdaki gibidir (Büyüköztürk ve diğ., 2014);

$$\text{Formül: } n = Nt^2pq / (d^2(N-1) + t^2pq)$$

n: Örneklem sayısı

N: Ana kütle büyüklüğü (Çalışmanın evrenindeki bireylerin sayısı)

p: İncelenen olayın görülme olasılığı (görülüş sıklığı)

q: İncelenen olayın görülmeme olasılığı (görülmeme sıklığı, 1-p)

d: Örneklem kabul edilebilir hata oranı

t: Tercih edilen güven aralığındaki z sayısı ($\alpha=0,05$ olarak alındığından dolayı

$z=1-\alpha=0,95$ değeri elde edilir. Bu durumda t'nin değeri z tablosundan 1,96 olarak alınır).

Bu bağlamda çalışmanın ilgili değerleri $N=50000$ $p=0,50$ $q=0,50$ $t=1,96$ $d=0,05$ olarak ele alınmıştır.

İlgili örneklem büyüklüğü referans tablosu Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Örneklem Büyüklükleri Hesaplama Verileri

Evren Büyüklüğü	0.03 örnekleme hatası			0.05 örnekleme hatası			0.10 örnekleme hatası		
	p=0.5 q=0.5	p=0.8 p=0.2	p=0.3 q=0.7	p=0.5 q=0.5	p=0.8 p=0.2	p=0.3 q=0.7	p=0.5 q=0.5	p=0.8 p=0.2	p=0.3 q=0.7
100	92	87	90	80	71	77	49	38	45
500	341	289	321	217	165	196	81	55	70
750	441	358	409	254	185	226	85	57	73
1000	516	406	473	278	198	244	88	58	75
2500	748	537	660	333	224	286	93	60	78
5000	880	601	760	357	234	303	94	61	79
10000	964	639	823	370	240	313	95	61	80
25000	1023	665	865	378	244	319	96	61	81
50000	1045	674	881	381	245	321	96	61	81
100000	1056	678	888	383	245	322	96	61	81
1000000	1066	682	896	384	246	323	96	61	81
100 milyon	1067	683	896	384	245	323	96	61	81

Kaynak: Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2004: 50

3.3.2. Veri Toplama Yöntemi ve Aracı

Araştırmada veriler anket yöntemi ile elde edilmiştir. Federasyon ile yapılan görüşme doğrultusunda anketler Google Anketler platformunda çevrimiçi olarak hazırlanmış ve federasyona gönderilmiştir. Veri toplama süreci Federasyonun anketleri üye derneklere göndermesiyle başlamıştır. Bu süreçten itibaren hem federasyonun gönderdiği anketlerden dönüşler alınmış hem de doğrudan derneklere ve derneklere bağlı işletmelerle e-posta ve telefon aracılığıyla iletişim kurularak veri toplama süreci 10.04.2022 tarihinde yeterli örneklem büyüklüğüne ulaşıldığı varsayımı doğrultusunda 392 katılımcı ile tamamlanmıştır.

3.3.3. Araştırmanın Kısıtları

Araştırmanın birinci kısıtı verilerin yüz yüze görüşülerek toplanamamasıdır. Zaman, maliyet ve ilgili yöneticilere ulaşım zorluğundan dolayı veriler, federasyonun kendisine bağlı olan derneklere e-posta göndermesiyle ve araştırmacı tarafından

derneklere doğrudan e-posta gibi uzaktan erişim imkanları ile toplanmıştır. Bu da yöneticilerin ankete odaklanması veya sormak istedikleri soruların anlık cevaplanması bakımından daha sağlıklı yürütülebilecek bir sürecin kısıtı olmuştur.

Bir diğer araştırma kısıtı ise literatürde nesnelerin interneti, blok zinciri ve tedarik zinciri şeffaflığı değişkenlerinin anket yöntemi ile kısıtlı bir şekilde çalışılmasıdır. Bu durum araştırmayı önemli hale getirirse de araştırma için amaca uygun ulaşılabilir ölçek bulma güçlüğü kısıt teşkil etmektedir.

3.3.4. Anket Formunun Hazırlanması ve Kullanılan Ölçekler

Anket formu, araştırılan değişkenlere ait ölçek maddeleri, demografik bilgiler, katılımcı ve işletme hakkındaki bilgilerden oluşmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde nesnelerin interneti kullanımı, blok zinciri teknolojisi kullanımı, tedarik zinciri şeffaflığı, operasyonel performans, tedarikçi performansı, sosyal performans ve uzun vadeli ilişki başarısı ile ilgili ifadeler yer alırken ikinci bölümde ise sektör bilgisi, sektör tecrübesi, işletme büyüklüğü, ihracat yapıp yapılmadığı, ihracat yapıyorsa kaç ülkeye yapıldığı, yöneticilerin yönetim kademeleri gibi bilgilerin yanı sıra demografik birtakım sorular yer almaktadır. Birinci bölümde yer alan ifadeler 5’li Likert tipi (1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle Katılıyorum) ile ölçülmüştür.

Çalışmada nesnelerin interneti teknolojisi kullanımı, blok zincir teknolojisi kullanımı, tedarik zinciri şeffaflığı, operasyonel performans, sosyal performans, uzun vadeli ilişki başarısı ve tedarikçi performansı ölçekleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeklerde yer alan ifadeler tutarlılığı ve doğruluğu nedeniyle en sık kullanılan çeviri tekniği olan çift geri çeviri tekniği (Bracken ve Barona, 1991: 120) ile Türkçeye çevrilmiştir. Geri çeviri yönteminde orijinal dilinden hedef dile çevrilen ölçek alanda uzman bir kişi tarafından tekrar orijinal diline çevrilmiş ve böylece anlam kaymaları kontrol edilmiştir. Nesneleri interneti teknolojisi kullanımı ve tedarik zinciri şeffaflığı ölçekleri Zelbst ve diğ. (2019) tarafından yapılan araştırmadan uyarlanmıştır. Nesnelerin interneti ölçeğinde 5 ve tedarik zinciri şeffaflığı ölçeğinde 5 adet ifade yer almaktadır. Blok zinciri ölçeği Khan ve diğ. (2021) tarafından yapılan araştırmadan uyarlanmıştır ve ölçekte 5 ifade yer almaktadır. Operasyonel performans, sosyal performans ve uzun

vadeli ilişki başarısı ölçekleri Bastian ve Zentes (2013) tarafından yapılan araştırmadan uyarlanmıştır ve uzun vadeli ilişki başarısı 6 ifadeden, sosyal performans 7 ifadeden ve operasyonel performans ise 6 ifadeden oluşmaktadır. Son olarak araştırmada kullanılan tedarikçi performansı ölçeği ise Humphreys ve diğ. (2011) tarafından yapılan araştırmadan uyarlanmıştır. Tedarikçi performansı ölçeği 7 ifadeden oluşmaktadır. Araştırmada kullanılmış olan anket formu EK-1’de yer almaktadır.

3.3.5. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Çalışmanın bu kısmında araştırma hipotezlerinin geliştirilmesi ve geliştirilen hipotezler sonucunda oluşan nihai araştırma modeli yer almaktadır.

İşletmeler hedefledikleri başarıları ulaşmak için sadece kendi faaliyetlerine odaklanmaktan ziyade üyesi oldukları tedarik zincirlerine de odaklanmak zorundadırlar. İşletmelerin rekabet ortamlarında ayakta kalabilmesi, kaliteli ürün üretebilmesi ve uygun maliyetlerle faaliyetlerini yürütebilmesi için tedarik zincirinin genel işleyişi oldukça önemlidir. Başka bir deyişle tedarik zincirinin genel yapısı, birçok işletmenin bir işleyiş ara yüzünde kaynakları ve gerekli bilgileri ortak kullanarak ve böylece tek bir işletme gibi hareket ederek daha verimli hale gelmektedir (Güzel ve Demirdöğen 2016: 362). Bu bağlamda tedarik zinciri yapısında bilgi paylaşımı, veri şeffaflığı ve tüm süreçlerdeki şeffaf işleyişlerin işletmelerin verimliliğini artırması beklenmektedir. Bu şeffaf işleyiş sürecine temel oluşturacak en önemli unsur ise işletmelerin kullanacağı teknolojik yeniliklerdir.

Dağıtılmış bloklar aracılığıyla hızlı ve güvenli bir veri tabanı oluşturan blok zincir ve nesnelerin birbiriyle iletişime geçebilmesini sağlayan nesnelerin interneti teknolojilerinin şeffaflık politikası yürütmek isteyen işletmelerin işleyişlerinde oldukça önemli bir unsur olduğu ifade edilebilir (Bai ve Sarkis, 2020: 2142). Nesnelerin interneti, nesneler arası iletişimi sağlarken genellikle bir internet ağ yapısı kullanmaktadır. Bu internet ağ yapısını oluşturan en güncel unsurlar ise RFID ve Blok Zinciri gibi teknolojilerdir. Nesnelerin interneti tarafından sağlanan bilgi toplama, blok zincire girdi sağlama olarak görselleştirilebilmektedir ve sistemde oluşturulan bu bilgilere erişim üzerinde olumlu etkiye sahip olması beklenmektedir. (Zelbst ve diğ., 2019: 446). Nesnelerin iletişime geçebilmesi ve blok zincir gibi güçlü veri tabanları işletmelere ve

müşterilere hem otomatik işleyişler bakımından hız kazandırmakta hem hızlı bilgi akışı sağlamakta hem de tüm bu süreçleri oldukça güvenli blok zincirler ile gerçekleştirebilmektedir. Böylece bu teknolojilerin birbirlerini ve tedarik zinciri şeffaflığını etkileyen unsurlar olduğu ifade edilebilir (Khan ve diğ., 2021: 25425; Zelbst ve diğ. 2019: 444). Bu doğrultuda kurulan araştırma hipotezleri aşağıda yer almaktadır;

H₁: Nesnelerin interneti teknolojisi kullanımı tedarik zinciri şeffaflığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

H₂: Blok zinciri teknolojisi kullanımı tedarik zinciri şeffaflığı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

Tedarik zincirlerindeki belirsizlikler zincire üye olan işletmeler açısından istenen bir durum değildir. İşletmelerin şeffaflığa önem vermeye başlaması işletmelerin yönetsel seçimleri açısından önemli bir unsur haline gelmiştir (Bai ve Sarkis, 2020: 2142). Böylece tedarik zincirinde şeffaflık sağlamak hem zincire üye olan işletmelerin işleyişleri ve kurulan ilişkiler açısından hem de işletmelerin müşterileriyle olan ilişkileri açısından önemli bir unsur olduğu ifade edilebilir. Tedarik zinciri şeffaflığını etkilemesi beklenen blok zinciri ve nesnelerin interneti teknolojilerinin kullanımının şeffaflık aracılığı ile işletmelerin performans göstergelerini de etkilemesi beklenmektedir. Hem bu beklenti ışığında hem de tedarik zinciri şeffaflığının olası aracı etki seviyesini belirleyebilmek için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

H₃: Nesnelerin interneti teknolojisi kullanımı operasyonel performans üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

H₄: Nesnelerin interneti teknolojisi kullanımı sosyal performans üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

H₅: Nesnelerin interneti teknolojisi kullanımı tedarikçi performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

H₆: Nesnelerin interneti teknolojisi kullanımı uzun vadeli ilişki başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

H₇: Blok zinciri teknolojisi kullanımı operasyonel performans üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

H₈: Blok zinciri teknolojisi kullanımı sosyal performans üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

H₉: Blok zinciri teknolojisi kullanımı tedarikçi performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

H₁₀: Blok zinciri teknolojisi kullanımı uzun vadeli ilişki başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

İşletmeler faaliyetlerini yürütürken iç ve dış paydaşlarıyla, müşterilerle kısaca tüm çevresiyle yoğun bir bilgi akışı içerisindeyler. İşletmelerin faaliyetlerinde verimliliği sağlayabilmeleri için bilgi akışlarındaki şeffaflık oldukça önemli bir yere sahiptir. Şeffaf bir tedarik zinciri ağının özelliklerinden olan bilgi sistemi güvenilirliği, operasyonel bilginin aktarımı ve tedarikçi entegrasyonu yoluyla vaktinde yapılan bilgi akışı birçok süreci etkilemektedir. Bu nedenle tedarik zincirindeki şeffaflığın operasyonel performans üzerinde etkisi olduğu ifade edilebilir (Ahmed ve Omar, 2019: 166; Bastian ve Zentes, 2013).

H₁₁: Tedarik zinciri şeffaflığı operasyonel performans üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

Tedarikçi performansı, güvenilir bilgi aktarımını içeren faaliyetler tarafından oluşturulan değer yoluyla geliştirilmektedir. Yüksek tedarik kesinti riskleri ile belirsiz iş ortamında faaliyet gösteren işletmeler için, tedarik zinciri yönetimi konusu zor bir konu haline gelmektedir (Rampini ve diğ., 2014: 271). Bu gibi durumlar, tedarik zinciri ortaklarının performans planını kapsayan kesin bilgilerin uygun bir şekilde erişilebilir olmasıyla aşılabılır. Bu nedenle işletmeler tedarikçi performansını artırmak için daha fazla şeffaflık yaratmaya odaklanmışlardır. Bu bağlamda tedarik zincirindeki şeffaflığın tedarikçi performansı üzerinde etkisi olduğu ifade edilebilir (Ahmed ve Omar, 2019: 166).

H₁₂: Tedarik zinciri şeffaflığı tedarikçi performansı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

Teorik açıdan şeffaflık, tedarik zincirlerinde ters seçim ve ahlaki tehlike gibi acente risklerinin önemli nedenlerinden olan bilgi asimetrisinin olmaması durumudur. Başka bir deyişle şeffaflık, işletme içi ve işletme dışı faktörlerin kontrol mekanizmasının

temellerinden biridir (Lamming, Caldwell ve Harrison, 2004: 294). İşletmenin iç ve dış uygulamalarında etik ve kalite ile ilgili sorumluluklarını sağlaması ve tedarik zinciri ilişkilerinin istikrara kavuşturulması oldukça önemli bir yere sahiptir. Şeffaflık, tedarik zinciri ortaklarının fırsatçı davranışları için teşvikleri azalttığından, yapılması muhtemel herhangi bir olumsuz durumun açığa kavuşması olasılığını artırdığı için şeffaf tedarik zincirlerinde bu gibi çatışmalara pek rastlanılmamaktadır. Sektörlerde ürün kalitesi, üretim koşulları, çalışma koşulları, çocuk işçi çalıştırılması gibi konular tedarik zinciri üyeleri üzerinde yüksek kamuoyu baskısına neden olmaktadır. Bu nedenle tedarik zinciri şeffaflığının etik ve kalite uyumu konusunda önemli bir kontrol etkisine sahip olması muhtemeldir (Bastian ve Zentes, 2013: 558).

H₁₃: Tedarik zinciri şeffaflığının sosyal performans üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

Tedarik zinciri şeffaflığının tüketici güvenini artırması, daha iyi kalite güvencesi vermesi ve daha büyük pazarlara yönelim sağlayabilmesi gibi birçok olumlu etkisi vardır. İşletmeler yürüttükleri faaliyetler esnasında etik ve kalite kurallarına uymanın yanı sıra hem işletme içine hem de işletme dışına güven ve netlik sağlaması durumunda daha kalıcı ilişkiler kurabilmektedir. Bu doğrultuda tedarik zincirinde şeffaf bir politika izlenmesinin işletme verimliliğine katkı sağlamasının yanı sıra iç ve dış paydaşlarıyla uzun vadeli ilişkiler kurabilmesi de oldukça muhtemeldir (Bastian ve Zentes, 2013: 558; Deimel, Frentrop ve Theuvsen, 2008).

H₁₄: Tedarik zinciri şeffaflığının uzun vadeli ilişki başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir.

Kısaca blok zinciri ve nesnelerin interneti gibi kullanımların tedarik zinciri üzerinde etkisi söz konusudur. Bu doğrultuda işletmelerin performanslarına etkisi olduğu düşünülen tedarik zinciri şeffaflığını etkileyen unsurların dolaylı yoldan performans göstergelerine de etkisi olduğu ifade edilebilir. Örneğin, ürünler tedarik zinciri boyunca hareket ederken verilerin takibine olanak sağlayan ve güvenli bir şekilde kaydedilmesini sağlayan blok zincir kullanımı, işlemlerin tamamlanma süresini ve bu işlemlerle ilgili maliyetleri azaltmaktadır. Bu bağlamda blok zincir ve nesnelerin interneti gibi ilgili teknolojiler gizliliği artıracak, denetim yapma yeteneğini geliştirecek ve bu gibi faydaları aracılığıyla işletmelerin operasyonel verimliliklerini artıracaktır (Gupta, 2018: 6). Bu

bakımdan işletmelerin blok zinciri ve nesnelerin interneti gibi teknolojileri kullanımları tedarik zincirinde şeffaflığı ve böylece işletmelerdeki birtakım performans göstergelerini etkilemesi oldukça muhtemeldir. Bu doğrultuda aşağıdaki araştırma hipotezleri geliştirilmiştir;

H₁₅: Blok zinciri kullanımının performans göstergeleri üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

H_{15a}: Blok zinciri kullanımının operasyonel performans üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

H_{15b}: Blok zinciri kullanımının tedarikçi performansı üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

H_{15c}: Blok zinciri kullanımının uzun vadeli ilişki başarısı üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

H_{15d}: Blok zinciri kullanımının sosyal performans üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

H₁₆: Nesnelerin interneti kullanımının performans göstergeleri üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

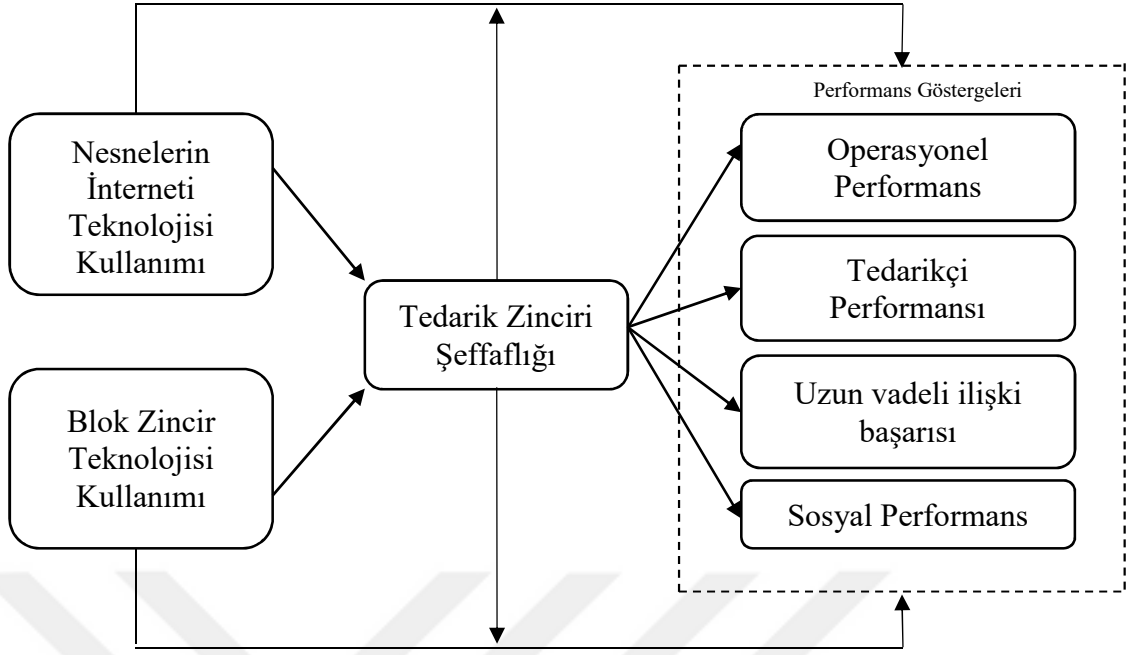
H_{16a}: Nesnelerin interneti kullanımının operasyonel performans üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

H_{16b}: Nesnelerin interneti kullanımının tedarikçi performansı üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

H_{16c}: Nesnelerin interneti kullanımının uzun vadeli ilişki başarısı üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

H_{16d}: Nesnelerin interneti kullanımının sosyal performans üzerinde tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisi vardır.

Araştırmanın hipotezleri doğrultusunda kurulan araştırmanın modeli Şekil 3.1’de gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Araştırmanın Modeli

3.4. VERİLERİN ANALİZİ VE BULGULAR

Araştırmanın istatistiksel analizine yönelik olarak 392 katılımcıdan elde edilen veriler SPSS 20.0.0 istatistik programı ve kısmi en küçük kareler metodu olan SmartPLS 3 istatistik yapısal eşitlik modellemesi programı ile analiz edilmiş ve sonuçlar açıklanmıştır.

Araştırmada katılımcıların demografik özelliklerini ve işletmeler hakkındaki bilgilerini tespit etmek amacıyla frekans analizi yapılmıştır. Katılımcıların ifadelere verdikleri cevapların ortalama ve standart sapma değerlerini tespit etmek için tanımlayıcı istatistiklerden yararlanılmıştır.

Araştırma hipotezlerini test etmeden önce verilerin normalliği çoklu normallik varsayımı ile incelenmiştir. Ölçüm modelinin güvenilirlik, geçerlik incelemesi ve yapının sınanması için veriler normal dağılmadığından Kısmi En Küçük Kareler Yapısal Eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Aracı etkilerin ve yol katsayılarının incelenmesinde Bootstrap yöntemi esas alınmıştır. Bootstrap analizinde 5000 yeniden örneklem tercih edilmiş ve önem düzeyi $p < 0,05$ olarak ele alınmıştır.

3.4.1. Frekans Analizi

Çalışmaya konu olan katılımcıların yaşı, cinsiyeti, eğitim düzeyi, yönetim kademesi, mesleki deneyim süresi gibi demografik bilgilere ek olarak çalıştıkları işletmenin faaliyet alanı, yaşı, sınıfı, sektörü, ihracat yapıp yapmadığı ve son olarak ihracat yapıyorsa kaç ülkeye yaptıklarına dair bilgileri elde etmek için frekans analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.2 ve Tablo 3.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Katılımcıların Demografik Bilgileri

Demografik Bilgiler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Yaş		
18-25	48	12,2
26-33	83	21,2
34-41	121	30,9
42-49	98	25,0
50-57	33	8,4
58-65	8	2,0
65 ve üzeri	1	0,3
Toplam	392	100
Cinsiyet		
Kadın	192	49,0
Erkek	200	51,0
Toplam	392	100
Eğitim Durumu		
İlköğretim	1	0,3
Ortaöğretim	33	8,4
Lisans	276	70,4
Lisansüstü	82	20,9
Toplam	392	100

Tablo 3.2. (Devamı)

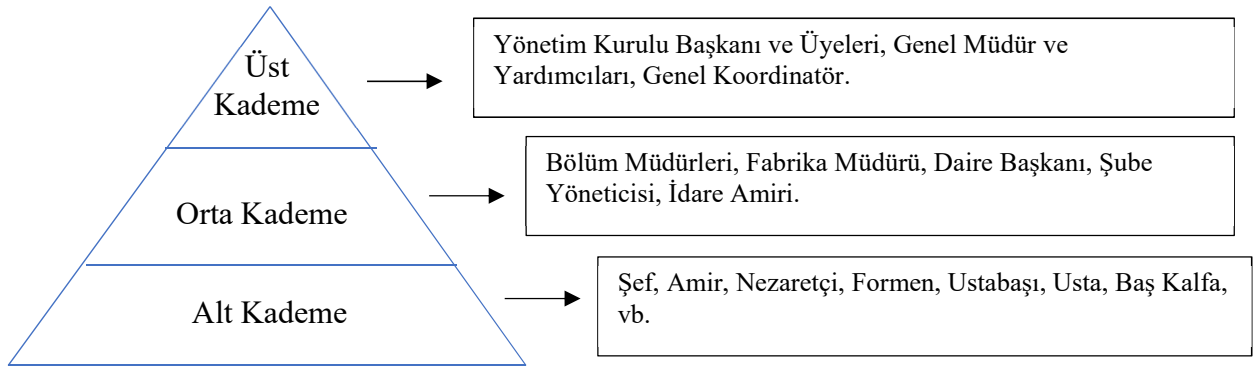
Yönetici Kademesi		
Üst Kademe	101	25,8
Orta Kademe	247	63,0
Alt Kademe	44	11,2
Toplam	392	100
Mesleki Deneyim Süresi		
1 yıldan az	27	6,9
1-5 yıl	93	23,7
6-10 yıl	226	57,7
11 yıl ve üzeri	46	11,7
Toplam	392	100

Tablo 3.2 incelendiğinde katılımcıların %30,9'luk kısmının 34-41 yaş aralığında, %25'lik kısmının ise 42-49 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Sırasıyla %0,3 ve %2'lik orana sahip olan 65 ve üzeri yaş grubu ve 58-65 arası yaş gruplarının ise örneklemin küçük bir kısmını oluşturduğu görülmektedir.

Katılımcıların cinsiyetlerine bakıldığında %49'u kadın, %51'i erkek olmak üzere oldukça dengeli bir katılım görülmektedir. Rakamsal olarak 392 katılımcılı örneklem büyüklüğünün 192'si kadın 200'ü ise erkek katılımcılardan oluşmaktadır.

Eğitim durumuna bakıldığında %70,4 oranla büyük çoğunluğun lisans mezunlarından oluştuğu görülmektedir. Bunu %20,9 oranla lisansüstü mezunları, %8,4 oranla ise ortaöğretim mezunları takip etmektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğunun (%90,3) lisans ve lisansüstü eğitimini tamamlamış kişilerden oluşması dikkat çekmektedir.

Gıda ve içecek sektöründe çalışan yöneticilere yöneltilen anket sorularında yöneticilerin yönetim kademeleri çalışmanın amacı doğrultusunda Şekil 3.2'deki piramit yardımıyla belirlenmiştir.



Şekil 3.2. Yönetim Kademeleri ve İlgili Yöneticiler (Mucuk, 2016: 133)

Bu bağlamda Tablo 3.2’de görüldüğü üzere %63’lük bir oranla katılımcıların büyük çoğunluğu orta kademe yöneticilerden oluşmaktadır. Bunu takiben katılımcıların %25,8’i üst kademe yöneticilerden, %11,2’lik kısmı ise alt kademe yöneticilerden oluştuğu görülmektedir. Buradan araştırmanın amacı doğrultusunda işletmelerin işleyişi hakkında bilgi toplayabilmek için büyük oranda hedef kişilere ulaşılmış olduğu ifade edilebilir.

Son olarak mesleki deneyim süresi incelendiğinde %57,7 oranla katılımcıların çoğunluğunun 6-10 yıl arası bir deneyim sahip olduğu görülmektedir. Bu oranı takiben katılımcıların %23,7’sinin 1-5 yıl arası, %11,7’sinin 11 yıl ve üzeri, %6,9’unun da 1 yıldan az bir deneyime sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 3.3. İşletme Bilgileri

İşletme Bilgileri	Frekans (f)	Yüzde
Sektör		
Gıda	147	37,5
İçecek	126	32,1
Gıda ve İçecek	119	30,4
Toplam	392	100
İşletme Sınıfı		
Özel İşletme	216	55,1
Kamu İşletmesi	119	30,4
Yabancı Sermayeli İşletme	57	14,5
Toplam	392	100

Tablo 3.3. (Devamı)

Çalışan Sayısı		
1-9 kişi	21	5,4
10-49 kişi	49	12,5
50-249 kişi	166	42,3
250 ve üzeri kişi	156	39,8
Toplam	392	100
İşletmenin Faaliyet Alanı		
Yerel	43	11,0
Bölgesel	72	18,4
Ulusal	204	52,0
Uluslararası	73	18,6
Toplam	392	100
İşletmenin Yaşı		
1 yıldan az	7	1,8
1-5 yıl	18	4,6
6-10 yıl	22	5,6
11-15 yıl	44	11,2
16-20 yıl	116	29,6
21-25 yıl	124	31,6
26-30 yıl	44	11,2
31 yıl ve üzeri	17	4,3
Toplam	392	100
İhracat Yapılıyor mu?		
Evet	110	28,1
Hayır	282	71,9
Toplam	392	100
Kaç Ülkeye İhracat Yapılıyor?		
Yapılmıyor	282	71,9
1 Ülke	26	6,6
2-5 arası Ülkeye	70	17,9
6-10 arası Ülkeye	14	3,6
Toplam	392	100

Tablo 3.3 incelendiğinde katılımcıların çalıştıkları sektörler bakımından oldukça yakın bir dağılım görülmektedir. Katılımcılar %37,5 oranında gıda sektöründe, %32,1

oranında içecek sektöründe ve son olarak %30,4 oranında gıda ve içecek sektöründe faaliyet göstermektedir.

Katılımcıların çalıştıkları işletmeler sınıfsal bakımdan özel işletme, kamu işletmesi ve yabancı sermayeli işletmeler olarak üç gruba ayrılmaktadır. Katılımcıların çoğunluğu %55,1’lik bir oranla özel işletmelerde, %30,4’lk bir oranla kamu işletmelerinde ve son olarak %14,5’lik bir oranla yabancı sermayeli işletmelerde faaliyet göstermektedir.

Yöneticilerin çalıştıkları işletmelerin çalışan sayısı KOBİ sınıflandırması ile gruplandırılmıştır. Bu bağlamda çalışan sayısı 10 kişiden az olan işletmeler mikro işletme, 10 ila 49 çalışanı olan işletmeler küçük işletme, 50 ila 249 kişiden oluşan işletmeler orta büyüklükteki işletmeler ve son olarak 250 ve üzeri çalışan olan işletmeler ise büyük işletme olarak sınıflandırılmaktadır (TOBB, 2020). Bu bağlamda katılımcıların %42,3’lük kısmı orta büyüklükteki işletmelerde, %39,8’lik kısmı büyük işletmelerde, %12,5’lik kısmı küçük işletmelerde ve son olarak %5,4’lk kısmı mikro büyüklükteki işletmelerde yöneticilik yapmaktadır.

İşletmelerin faaliyet alanları incelendiğinde katılımcıların %52’lik kısmı ulusal çapta faaliyet gösteren işletmelerden oluştuğu görülmektedir. Bölgesel ve uluslararası çapta faaliyet gösteren işletmeler bakımından ise katılımcıların yakın bir dağılımı görülmektedir. Katılımcılar %18,6’lık bir oranda uluslararası çapta faaliyet gösteren %18,4’lk bir oranda bölgesel çapta faaliyet gösteren ve son olarak %11’lik oranda ise yerel çapta faaliyet gösteren işletmelerde çalışmaktadır.

İşletmelerin yaşları incelendiğinde ise %31,6’lık kısmı 21-25 yıl arası süredir faaliyet yürütmekte olan işletmelerden oluşmaktadır. İşletmelerin %29,6’lık kısmı 16-20 yıl arası süredir faaliyet göstermektedir. %11,2’lik oranlara sahip olan iki işletme yaş grubu vardır. Bunlar 26-30 yıl arası faaliyet gösteren ve 11-15 yıl arası faaliyet gösteren işletme yaş gruplarıdır. İşletme yaş grupları arasında en uzun süredir faaliyet gösteren işletme oranı örneklemin %4,3’n oluşturmaktadır. En yeni kurulan işletmeler incelendiğinde ise %1,8’lik bir oran gözlemlenmektedir.

Katılımcılara yneltlen yöneticilik yaptığınız işletme ihracat yapıyor mu sorusuna ise katılımcıların sadece %28,1’lik kısmı evet yanıtını vermiştir. İhracat yapılıyor mu sorusuna hayır cevabını veren katılımcı oranı ise %71,9’dur. Bu bağlamda ihracat yapılıyor mu sorusuna evet yanıtını veren katılımcılara yneltlen ek soruda çalıştıkları

işletmenin kaç ülkeye ihracat yaptığı sorulmuştur. Alınan cevaplar incelendiğinde %17,9'luk bir oranla katılımcıların çoğu 2 ile 5 arası bir ülke sayısına ihracat yaptıklarını belirtmiştir. Yalnızca 1 ülkeye ihracat yaptıklarını belirten katılımcıların oranı %6,6 ve son olarak 6 ile 10 arası ülkeye ihracat yaptıklarını belirten katılımcıların oranının %3,6 olduğu görülmektedir.

3.4.2. Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Bu bölümde araştırmada kullanılan her bir ölçeğin maddelerinin ortalamaları gösterilmektedir. Ortalamaların açıklamaları ilgili tabloların altında verilmiştir.

Nesnelerin İnterneti ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3.4'te gösterilmektedir.

Tablo 3.4. Nesnelerin İnterneti Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçek Maddeleri	N	Standart Sapma	Ortalama
Yeni ürünleri pazara daha hızlı getirmek için IoT teknolojisini kullanıyoruz.	392	0,560	3,92
Değişen ürün taleplerine daha dinamik bir şekilde yanıt vermek için IoT teknolojisini kullanıyoruz.	392	0,619	4,03
Ekipmanları, sensörleri, kontrolleri ve iş sistemlerini ağ oluşturarak tedarik zinciri ağlarında üretimi optimize etmek için IoT teknolojisini kullanıyoruz.	392	0,601	4,09
Sensörlerden çok daha fazla veri toplamak için IoT teknolojisini kullanıyoruz.	392	0,665	4,09
Bilgileri otomatik olarak izlemek, toplamak, analiz etmek ve anında harekete geçmek için IoT teknolojisini kullanıyoruz.	392	0,648	4,08

*IoT: Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin interneti teknolojisi kullanımı ölçek ifadeleri ortalamalarının 3,92 ile 4,09 oranları arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Bu ölçekteki en düşük ortalamalı ifade 3,92 ortalama ile “yeni ürünleri pazara daha hızlı getirmek için IoT teknolojisini kullanıyoruz” ifadesidir. Ölçekte hem en yüksek hem de aynı ortalamaya

ulaşan iki ifade vardır. Bunlardan birincisi “Ekipmanları, sensörleri, kontrolleri ve iş sistemlerini ağ oluşturarak tedarik zinciri ağlarında üretimi optimize etmek için IoT teknolojisi kullanıyoruz” ifadesidir. Diğeri ise “Sensörlerden çok daha fazla veri toplamak için IoT teknolojisini kullanıyoruz” ifadesidir. Ortalamaları aynı olan bu iki ifadeyi ayırt edebilmek için standart sapmalarına bakılması gerekmektedir. Bir ifadenin standart sapması ne kadar düşükse ortalamadan o kadar az uzaklaşmış demektir. Bu doğrultuda bu iki ifade arasında ortalamadan daha az uzaklaşan ifade “Ekipmanları, sensörleri, kontrolleri...” ifadesidir.

Blok zincir ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3.5’te gösterilmektedir.

Tablo 3.5. Blok Zincir Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçek Maddeleri	N	Standart Sapma	Ortalama
Yaptığımız işler sırasında bilgi paylaşmak için blok zinciri teknolojisi kullanıyoruz.	392	1,081	3,41
Verilerin gizliliğini, bütünlüğünü ve kullanılabilirliğini korumaya yardımcı olduğu için blok zinciri teknolojisi kullanıyoruz.	392	1,101	3,47
Yaptığımız işlerde şeffaflığı artırmak için blok zinciri teknolojisi kullanıyoruz.	392	1,078	3,49
Malzemelerin kaynağını, kullanımını ve varış yerini izleyen bir veri platformu olarak düzenli olarak blok zinciri teknolojisini kullanıyoruz.	392	1,096	3,50
Ortaklar/İşletmeler arasında kafa karışıklığını önlemek ve güvenilir olmayan bilgileri önlemek için düzenli olarak blok zinciri teknolojisini kullanıyoruz.	392	1,090	3,44

Blok zincir teknolojisi kullanımı ölçek ifadeleri ortalamalarının 3,41 ile 3,50 oranları arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Bu ölçekteki en düşük ortalamalı ifadenin “Yaptığımız işler sırasında bilgi paylaşmak için blok zinciri teknolojisi kullanıyoruz” ifadesi olduğu görülmektedir. Ölçekteki en yüksek ortalamalı ifade ise “Malzemelerin kaynağını, kullanımını ve varış yerini izleyen bir veri platformu olarak düzenli olarak blok zinciri teknolojisini kullanıyoruz” ifadesi olduğu görülmektedir.

Tedarik zinciri şeffaflığı ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3.6’da gösterilmektedir.

Tablo 3.6. Tedarik Zinciri Şeffaflığı Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçek Maddeleri	N	S.S.	Ortalama
Tedarik zincirimizin haritasını çıkardık ve bu bilgileri tedarik zinciri ortaklarımıza sağladık.	392	0,611	3,97
Tedarikçilerimizden gelen malzeme akışları haritalandı ve tedarik zinciri ortaklarımız ve müşterilerimizin görüntülenmesi için ilgili bilgiler mevcuttur.	392	0,623	4,14
Tedarik zinciri ortaklarımıza ve müşterilerimize ürünlerimizi yapmak için kullanılan belirli malzemeleri ve bu malzemelerin nerede üretildiğini kolayca belirlemelerine olanak sağlayan bilgiler sağlarız.	392	0,650	4,09
Tedarik zinciri ortaklarımıza ve müşterilerimize ürünlerimize kullanılan malzemelerin nereden geldiğini kolayca belirlemelerine olanak tanıyan bilgiler sağlarız.	392	0,669	4,06
Ürünlerimizi üretmek için kullanılan malzemelerin sorumlu ve sürdürülebilir bir şekilde tedarik edildiğini veya üretildiğini kanıtlayan bilgileri tedarik zinciri ortaklarımıza ve müşterilerimize sağlarız.	392	0,627	4,10

Tedarik zinciri şeffaflığı ölçek ifadeleri ortalamalarının 3,97 ile 4,14 arası bir ortalama da değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Ölçekteki en düşük ortalama ya sahip olan ifade “Tedarik zincirimizin haritasını çıkardık ve bu bilgileri tedarik zinciri ortaklarımıza sağladık” ifadesidir. Ölçekteki en yüksek ortalama ya sahip olan ifade ise “Tedarikçilerimizden gelen malzeme akışları haritalandı ve tedarik zinciri ortaklarımız ve müşterilerimizin görüntülenmesi için ilgili bilgiler mevcuttur” ifadesidir.

Operasyonel performans ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3.7’de gösterilmektedir.

Tablo 3.7. Operasyonel Performans Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçek Maddeleri	N	Standart Sapma	Ortalama
Doğru miktarda ve doğru zamanda ürünlere ulaşılır.	392	0,622	4,08
Tedarik zinciri gerçek ihtiyaçlara uyarlanabilir ve esnektir.	392	0,633	4,06
Ürün değişen Pazar gereksinimlerine veya müşteri tercihlerine uyarlanabilir.	392	0,643	4,06
Ürün fiyatlarımız satın alınabilir düzeydedir.	392	0,703	4,09
Ekolojik ve sosyal uygunluk dışında olan kalite gerekliliklerine de uygunluk vardır.	392	0,630	4,06
Ürünler güvenilirirdir.	392	0,664	4,18

Operasyonel performans ölçek maddeleri incelendiğinde en düşük ortalamanın 4,06 ortalama ile üç ayrı ifadeye ait olduğu görülmektedir. Ortalamaların denkliği durumunda ortalama en yakın ifadeyi tespit edebilmek için standart sapma değerlerini incelemek gerekmektedir. İlgili üç ifadenin standart sapma değeri en düşük olan ifade 0,630 standart sapma değeriyle “Ekolojik ve sosyal uygunluk dışında olan kalite gerekliliklerine de uygunluk vardır” ifadesidir. Bu ifade standart sapma değerinden anlaşılacağı üzere ilgili üç değişken arasında ortalama en yakın olan ifadedir. İlgili üç değişken arasındaki ortalama en uzak olan ifade ise 0,643 standart sapma değeriyle “Ürün değişen Pazar gereksinimlerine veya müşteri tercihlerine uyarlanabilir” ifadesidir. Ölçekteki en yüksek ortalama sahip olan ifade ise 4,18 ortalama ile “Ürünler güvenilirirdir” ifadesidir.

Uzun vadeli ilişki başarısı ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3.8’de gösterilmektedir.

Tablo 3.8. Uzun Vadeli İlişki Başarısı Ölçek Maddelerinin Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçek Maddeleri	N	Standart Sapma	Ortalama
Satın alma / Kaynak bulma projesi/stratejileri, ilgili işletmelerde, değerli bilgi birikiminde sürekli bir artışa yol açmaktadır.	392	0,557	4,18
Kaynak bulma projesi/stratejileri, ilgili işletmelerin inovasyon kapasitesinde önemli bir artışa yol açmaktadır.	392	0,552	4,20
Kaynak bulma projesi/stratejileri, tedarik zinciri performansı açısından uzun vadeli olumlu etkilere yol açmaktadır.	392	0,556	4,16
Ürün tedarikçileriyle istikrarlı bir iş ilişkimiz var.	392	0,680	4,10
Hem tedarikçi hem de biz iş ilişkisinden çok memnunuz.	392	0,634	4,05
Tedarikçiler ile uzun vadeli bir ilişki garanti edilmektedir.	392	0,749	4,04

Uzun vadeli ilişki başarısı ölçek maddeleri incelendiğinde ortalamaların 4,04 ile 4,20 oranları arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Ölçekte 4,20 ortalama ile en yüksek ortalamanın “Kaynak bulma projesi/stratejileri, ilgili işletmelerin inovasyon kapasitesinde önemli bir artışa yol açmaktadır” ifadesi olduğu görülmektedir. Ölçekte en düşük ortalama ise 4,04 oranla “Tedarikçiler ile uzun vadeli ilişki garanti edilmektedir” ifadesinde olduğu görülmektedir.

Tedarikçi performansı ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3.9’da gösterilmektedir.

Tablo 3.9. Tedarikçi Performansı Ölçek Maddeleri Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçek Maddeleri	N	Standart Sapma	Ortalama
Siparişler tasarım özelliklerini karşılamaktadır.	392	0,689	4,09
Siparişler kalite gereksinimlerini karşılamaktadır.	392	0,636	4,08
Teslimatlar zamanında yapılmaktadır.	392	0,611	4,05
Normal siparişler için teslim süresi yeterli durumdadır.	392	0,703	4,12
Özel/hızlı siparişler için teslim süresi yeterli durumdadır.	392	0,707	4,11
Tedarikçi hatasını düzeltmek için gerekli süre yeterlidir.	392	0,719	4,07
Tedarikçiler tarafından başlatılan ürün iyileştirmeleri yeterlidir.	392	0,648	4,08

Tedarikçi performansı ölçek maddeleri incelendiğinde ortalamaların 4,05 ile 4,12 oranları arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Ölçekte 4,05 oranla en düşük ortalamaya sahip ifade “Teslimatlar zamanında yapılmaktadır” ifadesidir. Ölçekte 4,12 oranla en yüksek ortalamaya sahip olan ifade ise “Normal siparişler için teslim süresi yeterli durumdadır” ifadesidir.

Sosyal performans ölçeğinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 3.10’da gösterilmektedir.

Tablo 3.10. Sosyal Performans Ölçek Maddeleri Tanımlayıcı İstatistikleri

Ölçek Maddeleri	N	Standart Sapma	Ortalama
Tedarik zincirindeki tüm çalışanlar için adil ve yeterli ücretler ödenmektedir.	392	0,767	4,07
Tedarik zincirinde her türlü işçi ayrımcılığından kaçınılmaktadır.	392	0,726	4,11
Tedarik zincirindeki tüm işçiler için örgütlenme özgürlüğü ve toplu pazarlık haklarının korunmaktadır.	392	0,731	4,05
Tedarik zinciri boyunca çalışma/üretim koşulları, bölgedeki işçilerin veya sakinlerin sağlığını tehlikeye atmamaktadır.	392	0,671	4,07
Menşe bölgeleri, iş ve üretim sahalarında sosyal çevreye iyileştirilme çalışmaları yapılmaktadır. (Örneğin, eğitim sistemi, sağlık hizmetleri ve yerel nüfus için gıda temini)	392	0,756	3,96
Tedarik zinciri boyunca uyumlu olmayan iş uygulamalarından kaçınılmaktadır. (Örneğin, rüşvet, yıldırma ve fiyat anlaşmaları)	392	0,660	4,08
Tedarik zincirindeki tüm katılımcılarla adil ticaret sağlanmakta ve zincirdeki tek taraflı bağımlılıklardan kaçınılmaktadır.	392	0,684	4,09

Sosyal performans ölçek maddeleri incelendiğinde ortalamalar 3,96 ile 4,11 oranları arasında değişiklik göstermektedir. En düşük ortalamaya sahip olan ifade 3,96 oranla “Menşe bölgeleri, iş ve üretim sahalarında sosyal çevreye iyileştirilme çalışmaları yapılmaktadır. (Örneğin, eğitim sistemi, sağlık hizmetleri ve yerel nüfus için gıda temini)” ifadesidir. En yüksek ortalamaya sahip olan ifade ise 4,11 oranla “Tedarik zincirinde her türlü işçi ayrımcılığından kaçınılmaktadır” ifadesidir.

3.4.3. Araştırma Ölçek ve Modelinin Güvenirlik ve Geçerliliği

Araştırma modelinin ve hipotezlerin analizinden önce araştırmada yer alan ölçeklerin güvenirlik ve geçerlik analizleri yapılmıştır. Güvenirlik ve geçerlik testleri kapsamında iç tutarlık güvenirliği (Internal Consistency Reliability), birleşme geçerliliği (Convergent Validty) ve ayırma geçerliliği (Discriminant Validty) bakımından verilerin eşik değerlere uygunluğu değerlendirilmiştir. İç tutarlılık güvenirliğinin tespiti için Cronbach's Alfa ve birleşik güvenirlik tespiti için CR (Yapı Güvenirliği) katsayıları incelenmiştir. Birleşme geçerliliğinin tespitinde faktör yükleri ile açıklanan ortalama varyans (AVE=Ortalama Açıklanan Varyans) değerleri kullanılmıştır. Faktör yüklerinin $\geq 0,70$; CR güvenirlik katsayısının $\geq 0,70$ ve AVE değerlerinin ise $\geq 0,50$ eşik değerlerinde olması gerekmektedir (Errassafi ve diğ., 2019: 261; Hair ve diğ., 2017; Fornell ve Larcker, 1981).

İlk olarak birleşme geçerliliği incelendiğinde birleşme geçerliliği sağlanması için faktör yüklerinin $\geq 0,70$ ve AVE katsayılarının $\geq 0,50$ üzeri olması gerekmektedir. Eğer faktör yükleri 0,40 ile 0,91 arasında ise AVE ve CR katsayılarının incelenmesi gerekmektedir. AVE ve CR katsayıları eşik değer üstünde ise maddeler ölçekten çıkarılmamaktadır. Eğer faktör yükleri 0,40 değerinin altında ise ilgili maddelerin ölçekten çıkarılması gerekmektedir (Chin, 1998; Hair ve diğ., 2017).

Faktör yükleri ve ilgili AVE, CR eşik değerleri ışığında araştırma ölçeğinin maddeleri incelendiğinde ilk ölçümde maddelere ait faktör yüklerinin '-0,040' ile '0,856' aralığında değiştiği gözlemlenmiştir. Bu bağlamda TedPerf3, TedPerf7, UVIB1, UVIB2, UVIB3 maddelerinin faktör yükleri $<0,40$ eşik değerine sahip olduğu için literatür desteği ile model geçerliliğini sağlamak için ölçeklerden çıkarılmıştır. Bu maddeler ölçekten çıkarıldıktan sonra yeni elde edilen faktör yükleri 0,571 ile 0,910 arasında değişmektedir. Ölçek maddelerinin faktör yükleri 0,40 ile 0,70 arasında olduğu zaman ilgili ölçeğin AVE ve CR değerleri incelenmelidir. Bu değerler eğer eşik değeri sağlıyorsa ilgili maddeler modelde tutulur. Hair ve diğ. (2010; 2017)'ne göre faktör yükleri 0,40 ile 0,70 arasında olduğunda maddenin ait olduğu ölçek AVE ve CR eşik değerlerinin altında kalıyorsa ilgili maddelerin modelden çıkarılması gerekmektedir. Bu doğrultuda faktör yükü 0,40 ile 0,70 arasında olan Operf5, Operf2, TZS3 ve IoT4 maddeleri AVE ve CR eşik değerlerini sağlamadığı için ilgili ölçeklerden çıkartılmıştır. Tüm bu adımlar sonrasında AVE

değerleri 0,50'den yüksek olarak elde edilmiş ve faktör yükleri 0,40'tan yüksek olarak elde edildiği için modelin birleşme geçerliliğini sağladığı varsayılmıştır.

Tablo 3.11'de araştırmada yer alan yapıların iç tutarlılık güvenirliği ve birleşme geçerliği ile ilgili nihai sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 3.11. Ölçeklere Ait İç Tutarlılık ve Birleşme Geçerliği Değerleri

Faktörler	İfadeler	Faktör yükü	Cronbach's Alpha	CR	AVE
Blok Zincir	BZ4	0,883	0,939	0,953	0,803
	BZ2	0,885			
	BZ3	0,896			
	BZ5	0,905			
	BZ1	0,909			
Operasyonel Performans	Operf4	0,687	0,690	0,811	0,518
	Operf1	0,721			
	Operf3	0,723			
	Operf6	0,746			
Sosyal Performans	SosPerf6	0,565	0,836	0,877	0,506
	SosPerf2	0,692			
	SosPerf5	0,709			
	SosPerf1	0,726			
	SosPerf4	0,730			
	SosPerf7	0,744			
	SosPerf3	0,792			
Tedarik Zinciri Şeffaflığı	TZS5	0,724	0,720	0,827	0,544
	TZS1	0,741			
	TZS4	0,741			
	TZS2	0,744			
Tedarikçi Performansı	TedPerf6	0,721	0,801	0,862	0,556
	TedPerf4	0,723			
	TedPerf2	0,736			
	TedPerf5	0,766			
	TedPerf1	0,782			
Uzun vadeli ilişki başarısı	UVIB6	0,695	0,621	0,798	0,569
	UVIB5	0,760			
	UVIB4	0,804			
Nesnelerin İnterneti	IoT3	0,694	0,718	0,826	0,543
	IoT1	0,708			
	IoT5	0,764			
	IoT2	0,778			

*CR: Bileşik/Yapı güvenirliği, *AVE: Ortalama açıklanan varyans

Tablo 3.11’ de görüldüğü üzere iç tutarlılık güvenilirliği için $\geq 0,70$ değer aralığında olması gereken (Hair ve diğ., 2017) CR katsayılarının yeterli eşik düzeyini sağladığı görülmektedir. CR katsayısı değerleri 0,798 ile 0,953 aralığında elde edilmiştir. Bir diğer iç tutarlılık güvenilirliği için gerekli olan Cronbach’s Alfa katsayısı ise 0,621 ile 0,939 aralığında elde edilmiştir. Cronbach’s Alfa değeri $0,60 \leq \alpha \leq 70$ arası kabul edilebilir, $0,70 \leq \alpha \leq 80$ arası iyi, $\alpha \leq 90$ aralığı ise mükemmel güvenilirlik olarak kabul edilmektedir. Ek olarak $0,61 \leq \alpha \leq 80$ aralığında ölçek orta güvenilirlikte $0,80 \leq \alpha \leq 1.00$ aralığında ise ölçeğin yüksek güvenilirlikte olduğu kabul edilmektedir (Gallais ve diğ., 2017: 24; Kılıç, 2016: 48). Özdamar (1999: 522) ise $0,60 \leq \alpha \leq 80$ ölçek güvenilirlik aralığının oldukça güvenilir, $0,80 \leq \alpha \leq 1.00$ aralığının ise yüksek derecede güvenilir bir ölçek olduğunu ifade etmiştir. Elde edilen ilgili katsayılara göre ölçeğin iç tutarlılık güvenilirliği sağlanmıştır.

Ölçeklerin ayrışma geçerliliğinin tespitinde öncelikle çapraz yüklerin incelenmesi gerekmektedir. Çapraz yüklerde binişik madde olmadığı varsayımı sağlandıktan sonra Fornell ve Larcker (1981) tarafından önerilen ölçüt ya da Henseler vd. (2015) tarafından önerilen Heterotrait Mototrait Ratio (HTMT) katsayılarının incelenmesi gerekmektedir. Literatürde Fornell ve Larcker ölçütünün HTMT katsayıları ile sağlanması önerilse de çapraz yük kontrolü yapıldıktan sonra bu iki ölçütün de ayrışma geçerliliği olarak aynı amaca hizmet ettiği için her ikisinin ya da bir tanesinin kontrolünün yapılması yeterli olmaktadır. Araştırmalarda çoklu bağlantı sorunlarının önlenmesi için diskriminant (ayrışma) geçerliliğinin değerlendirilmesi şarttır. Fornell ve Larcker kriteri bu amaçla en yaygın olarak kullanılan yöntemdir. HTMT korelasyon oranı yöntemi ile ayırt edici geçerlilik değerlendirilmesinin oluşturulması için yeni bir yöntem ortaya çıkmıştır. Fornell ve Larcker kriteri kullanılarak yakınsak, ıraksak ve ayırt edici geçerliklerin oluşturulması kabul edilebilir boyuta ulaşmıştır. Ancak ayırt edici geçerlilik HTMT kriterinde kullanılırken sorun yaşandığı ifade edilmektedir. HTMT kriterinde incelenen değişkenlerin çoklu bağlantı sorunuyla karşı karşıya olduğu ve daha fazla ayrıntı için araştırılması gerekliliği ifade edilmektedir. Araştırmalarda HTMT kriterinin değişkenler arasında ayrışmayı tespit etmede katı bir ölçü olduğu ima edilmektedir. Fornell ve Larcker kriterinde eşik değerleri sağlayan veriler HTMT kriterinde eşik değerleri sağlamayabilir (Hamid ve diğ., 2017: 1). Ölçeklerin ayrışma geçerliliği testinde Fornell ve Larcker kriteri ile HTMT kriterlerinin incelenmesi konusunda literatürde farklı görüşler mevcuttur. Her iki kriteri de onaylayan çalışmalar olsa da literatürde birçok çalışma aynı anda her iki

kriteri de incelememiştir (Yusoff ve diğ., 2020: 5). Bu bilgiler ışığında bu çalışmada ayrışma geçerliliği tespitinde literatürde daha genel kabul görmüş olan Fornell ve Larcker ölçütü sonuçları tercih edilmiştir.

Ölçeklerin ayrışma geçerliliğinin tespitinde ilk adım olarak çapraz yükler incelenmiş ve binişik madde incelenmesi yapılmıştır. İlgili değerler Tablo 3.12’de yer almaktadır.

Tablo 3.12. Ölçeklere Ait Ayrışma Geçerliliği İçin Çapraz Yüklerin İncelenmesi

	BZ	Operf	SosPerf	TZS	TedPerf	UVİB	IoT
BZ1	0,909	0,178	0,054	0,192	0,092	0,156	0,161
BZ2	0,885	0,201	0,062	0,173	0,055	0,122	0,092
BZ3	0,896	0,222	0,007	0,23	0,108	0,175	0,161
BZ4	0,883	0,13	0,016	0,17	0,037	0,118	0,145
BZ5	0,905	0,21	0,052	0,192	0,107	0,164	0,179
IoT1	0,026	0,429	0,429	0,457	0,391	0,359	0,708
IoT2	0,116	0,436	0,362	0,482	0,417	0,365	0,778
IoT3	0,219	0,345	0,251	0,429	0,432	0,389	0,694
IoT5	0,139	0,403	0,274	0,491	0,411	0,41	0,764
Operf1	0,172	0,721	0,365	0,413	0,479	0,401	0,445
Operf3	0,111	0,723	0,357	0,446	0,467	0,39	0,406
Operf4	0,128	0,687	0,29	0,416	0,385	0,422	0,328
Operf6	0,202	0,746	0,405	0,465	0,517	0,456	0,395
SosPerf1	-0,015	0,358	0,726	0,438	0,495	0,426	0,364
SosPerf2	0,001	0,392	0,692	0,308	0,454	0,334	0,288
SosPerf3	0,014	0,341	0,792	0,389	0,517	0,339	0,336
SosPerf4	0,072	0,302	0,73	0,355	0,443	0,341	0,285
SosPerf5	0,019	0,362	0,709	0,392	0,466	0,379	0,313
SosPerf6	0,073	0,297	0,565	0,245	0,344	0,261	0,205
SosPerf7	0,066	0,408	0,744	0,394	0,544	0,429	0,401
TZS1	0,124	0,404	0,322	0,741	0,434	0,411	0,517
TZS2	0,224	0,471	0,35	0,744	0,49	0,47	0,488
TZS4	0,146	0,458	0,405	0,741	0,454	0,509	0,449
TZS5	0,141	0,448	0,442	0,724	0,451	0,439	0,411
TedPerf1	0,101	0,49	0,52	0,505	0,782	0,525	0,436
TedPerf2	0,033	0,485	0,478	0,478	0,736	0,548	0,429
TedPerf4	0,096	0,479	0,429	0,459	0,723	0,533	0,414
TedPerf5	0,084	0,519	0,531	0,452	0,766	0,55	0,446
TedPerf6	0,028	0,427	0,517	0,413	0,721	0,531	0,352
UVİB4	0,152	0,469	0,379	0,526	0,553	0,804	0,429
UVİB5	0,129	0,453	0,461	0,45	0,565	0,76	0,411
UVİB6	0,091	0,384	0,313	0,425	0,511	0,695	0,319

*BZ=Blok Zincir, *Operf=Operasyonel Performans, *SosPerf=Sosyal Performans

*TZS=Tedarik Zinciri Şeffaflığı, *TedPerf=Tedarikçi Performansı, *IoT=Nesnelerin İnterneti,

*UVİB=Uzun Vadeli İlişki Başarısı

Tablo 3.12'deki ayrışma geçerliliği tespiti için çapraz yük değerleri incelendiğinde ilk olarak binişik madde olup olmadığı tespitinin yapılması gerekmektedir. Modelde yer alan her bir maddenin en yüksek faktör yükü değerini kendi alt boyutu içerisinde alması gerekmekte ve diğer boyutlardaki faktör yükleri arasında 0,1'den fazla fark olması beklenmektedir (Yıldız, 2021: 28). Eğer bu fark 0,1'den az ise ilgili ifade binişik madde olarak ifade edilmektedir. Binişik madde olarak tespit edilen maddenin ölçekten ve dolayısıyla modelden çıkarılması gerekmektedir. Tablo 3.12'deki maddelere ait çapraz yükler incelendiğinde ise ölçekte binişik maddenin yer almadığı tespit edilmiştir.

Ölçeklere ait çapraz yük analizinde binişik maddenin yer almadığı tespitinden sonra ölçeklere ait ayrışma geçerliliği sağlamak için bir diğer adım olan Fornell-Larcker ölçütü test edilmiştir. Fornell ve Larcker (1981) ölçütüne göre, araştırmada yer alan yapıların açıklanan ortalama varyans (AVE) değerlerinin karekökü, araştırmada yer alan yapılar arasındaki korelasyon katsayılarından yüksek olmalıdır. Tablo 3.13'te Fornell ve Larcker ölçütüne göre yapılan analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.13. Ölçeklere Ait Ayrışma Geçerliliği Sonuçları (Fornell-Larcker Ölçütü)

	BZ	Operf	SosPerf	TZS	TedPerf	UVİB	IoT
BZ	(0,896)						
Operf	0,215	(0,719)					
SosPerf	0,043	0,495	(0,711)				
TZS	0,216	0,605	0,516	(0,737)			
TedPerf	0,093	0,646	0,663	0,621	(0,746)		
UVİB	0,167	0,580	0,512	0,622	0,720	(0,754)	
IoT	0,167	0,549	0,450	0,632	0,559	0,516	(0,737)

Ayrışma geçerliliği için geliştirilen Fornell-Larcker ölçütünde faktörlerin AVE katsayılarının karekökünün yapıdaki diğer faktörler arasındaki korelasyon katsayılarından yüksek olması gerekmektedir (Fornell ve Larcker, 1981; Lowry ve Gaskin, 2014: 136). Köşegenlerde yer alan ve koyu punto ile gösterilen değerler faktörlere ait AVE karekökleri iken diğer değerler ise faktörler arasındaki korelasyon katsayılarıdır. Analiz sonucunda AVE karekök sayılarının kendi satır ve sütunundaki

korelasyon katsayılarından yüksek olarak tespit edildiği için ölçeğin ayırma geçerliliği sağlanmıştır.

Ölçeklerin yapı ve iç tutarlılık geçerlikleri sağlandığı için yapısal modelin sınanmasına geçilebilir.

3.4.4. Araştırma Hipotezlerinin Test Edilmesi ve Sonuçlar

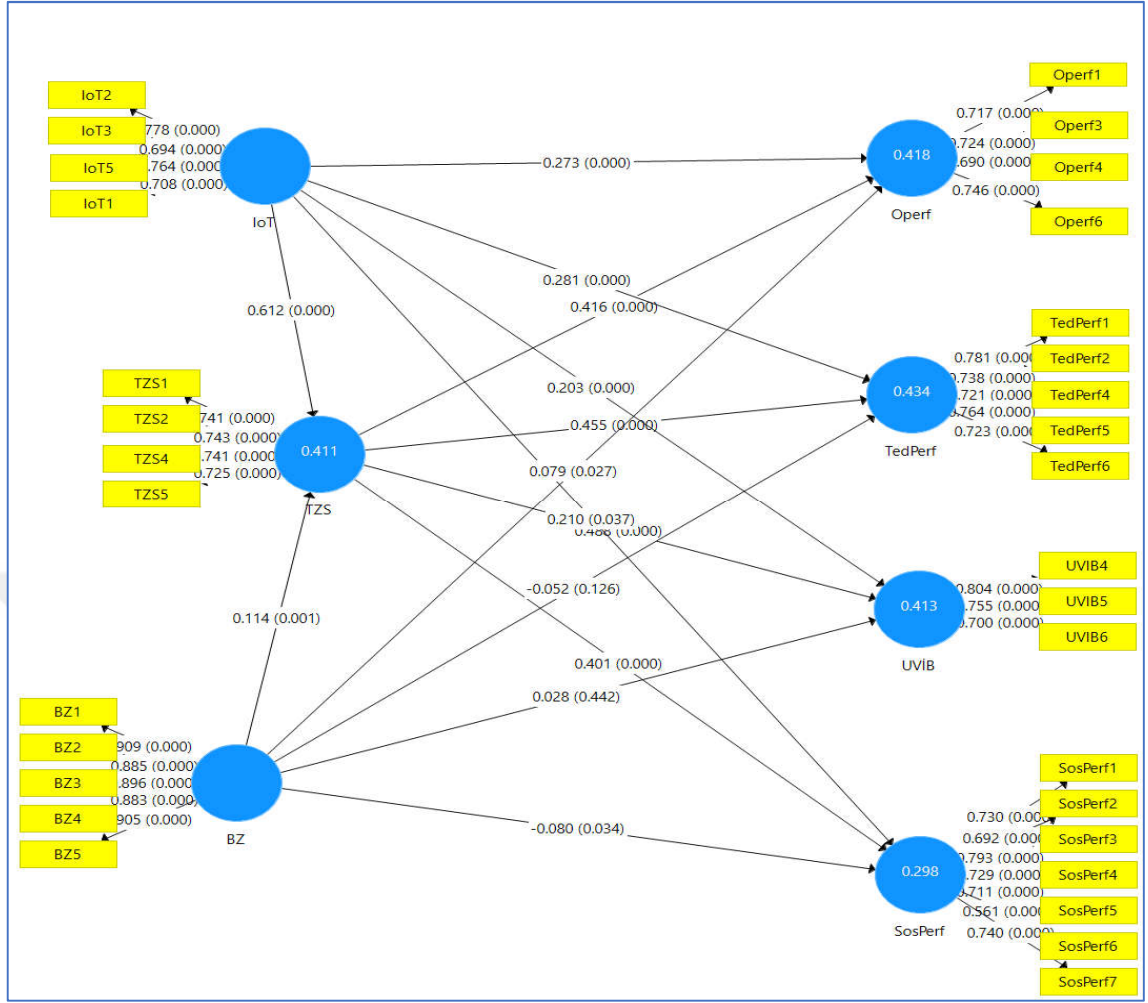
Araştırma hipotezlerini test etmeden önce araştırma modelinin modeldeki bağımlı değişkenleri tahmin gücüne sahip olup olmadığına dair Blindfolding (Q^2) analizi (Yıldız, 2021: 31) yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen Q^2 değerleri Tablo 3.14 yardımıyla gösterilmektedir.

Tablo 3.14. Modelin Değişkenleri Tahmin Etme Gücü Analizi

	SSO	SSE	$Q^2(=1-SSE/SSO)$
BZ	1960,000	1960,000	
IoT	1568,000	1568,000	
Operf	1568,000	1278,673	0,185
SosPerf	2744,000	2389,835	0,129
TZS	1568,000	1234,875	0,212
TedPerf	1960,000	1555,401	0,206
UVIB	1176,000	928,037	0,211

Bağımlı değişkenler için hesaplanan tahmin gücü katsayılarının (Q^2) sıfırdan büyük olması araştırma modelinin bağımlı değişkenleri tahmin gücüne sahip olduğunu göstermektedir (Hair ve diğ., 2017). Tablo 3.14'te görüldüğü üzere Q^2 değerlerinin sıfırdan büyük olması nedeniyle araştırma modelinin bağımlı değişkenleri tahmin etme gücüne sahip olduğu ifade edilebilir.

Araştırma hipotezlerini test etmek amacıyla oluşturulan yapısal eşitlik modeli Şekil 3.3'te gösterilmiştir. Yapısal eşitlik modeli üzerinde değişkenlerin ve değişkenler arasındaki değerler olan β katsayısı, P değeri, faktör yükleri ve R^2 değerleri yer almaktadır.



Şekil 3.3. Yapısal Eşitlik Modeli Yol Katsayıları (Yol Katsayısı (p))

Araştırma modelinin analiz edilmesinde kısmi en küçük kareler yol analizi (PLS-SEM) kullanılmıştır. Veriler çoklu doğrusallık varsayımı ile SmartPLS 3.3.9 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma modeline ilişkin doğrusallık, yol katsayıları, R^2 ve etki büyüklüğünü (f^2) hesaplamak için PLS-algoritması; tahmin gücünü hesaplamak için de Blindfolding analizi yapılmıştır. PLS yol katsayılarının anlamlılıklarını değerlendirmek için yeniden örnekleme (bootstrapping) ile örneklemden 5000 alt örneklem alınarak t ve p değerleri hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarına ilişkin VIF, R^2 , f^2 , Düzeltilmiş R^2 , β , Standart sapma, t değeri ve p değerleri Tablo 3.15'te gösterilmektedir.

Tablo 3.15. Yol Katsayıları

	β	S, sapma	t-değeri	p	f ²	VIF	R ²	Düzeltilmiş R ²
Operf <- BZ	0,079	0,036	2,182	0,029	0,010	1,051	0,418	0,414
Operf <- loT	0,273	0,054	5,093	<0,001	0,077	1,666		
Operf <- TZS	0,416	0,059	7,057	<0,001	0,175	1,699		
SosPerf <- BZ	-0,080	0,039	2,050	0,040	0,009	1,051	0,298	0,293
SosPerf <- loT	0,210	0,099	2,112	0,035	0,038	1,666		
SosPerf <- TZS	0,401	0,090	4,479	<0,001	0,135	1,699		
TedPerf <- BZ	-0,052	0,035	1,498	0,134	0,005	1,051	0,434	0,43
TedPerf <- loT	0,281	0,056	5,040	<0,001	0,083	1,666		
TedPerf <- TZS	0,455	0,053	8,606	<0,001	0,215	1,699		
TZS <- BZ	0,114	0,035	3,232	0,001	0,022	1,029	0,411	0,408
TZS <- loT	0,612	0,060	10,215	<0,001	0,620	1,029		
UVİB <- BZ	0,028	0,036	0,764	0,445	0,001	1,051	0,413	0,408
UVİB <- loT	0,203	0,055	3,693	<0,001	0,042	1,666		
UVİB <- TZS	0,488	0,050	9,720	<0,001	0,239	1,699		

* β =Standartlaştırılmış beta katsayısı

Değişkenler arasındaki VIF (Varyans Artış Faktörü) değerleri incelendiğinde değerlerin eşik değer olan 5'in altında olması nedeniyle değişkenler arasında doğrusallık problemi olmadığı anlaşılmaktadır (Hair ve diğ., 2017).

Açıklanma oranı olarak bilinen R² değeri bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlerin yüzde kaçını açıkladığını gösteren bir katsayıdır. R²'nin eşik değer aralığı disiplinlere göre farklı kabul oranları göstermektedir (Yıldız, 2021: 32). Genel kabul gören eşik değerlere bakıldığında ise R² katsayısının 0,25 ve üzeri olması zayıf; 0,50 ve üzeri olması orta; 0,75 ve üzeri olması ise güçlü bir açıklanma oranı olarak değerlendirilmektedir (Henseler ve diğ., 2009; Hair ve diğ., 2011). Düzeltilmiş R² ise zayıf bir korelasyona sahip olsa bile modele eklenen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerinde yaratacağı R² artışını kontrol etmek için kullanılmaktadır (Yıldız, 2021: 32). Modele ait elde edilen R² değerleri incelendiğinde ise araştırma modelinin bağımlı değişkenleri olan operasyonel performans değişkeninin %41,8 oranında, sosyal performans değişkeninin %29,8 oranında, tedarikçi performansı değişkeninin %43,4 oranında, tedarik zinciri şeffaflığı değişkeninin %41,1 oranında ve son olarak uzun vadeli ilişki başarısı değişkeninin %41,3 oranında açıklandığı görülmektedir.

Etki büyüklüğü (f^2) değerleri ($R^2/(1-R^2)$) formülü ile hesaplanmakta ve her bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama oranındaki paylarını göstermektedir. Etki büyüklüğü katsayısının (f^2) 0,02 ve üzeri olması düşük, 0,15 ve üzeri olması orta, 0,35 ve üzeri olması ise yüksek olarak değerlendirilmektedir (Cohen, 1988). Sarstedt ve diğ. (2017)'ne göre de katsayının 0,02 altında gerçekleştiği durumlarda bir etkiden söz etmenin mümkün olmadığı belirtilmiştir.

Etki büyüklüğü katsayıları incelendiğinde;

-Blok zinciri değişkeninin operasyonel performans değişkeni üzerinde etki payına sahip olmadığı ($f^2=0,010$), nesnelerin interneti değişkeninin düşük düzey bir etkiye sahip olduğu ($f^2=0,077$) ve tedarik zinciri şeffaflığı değişkeninin orta düzey bir etkiye sahip olduğu ($f^2=0,175$) görülmektedir.

-Blok zinciri değişkeninin sosyal performans değişkeni üzerinde etki payına sahip olmadığı ($f^2=0,009$), nesnelerin interneti değişkeninin sosyal performans değişkeni üzerinde düşük etkiye sahip olduğu ($f^2=0,038$) ve tedarik zinciri şeffaflığı değişkeninin sosyal performans değişkeni üzerinde düşük bir etkiye sahip olduğu ($f^2=0,135$) görülmektedir.

-Blok zinciri değişkeninin tedarikçi performansı üzerinde etki payına sahip olmadığı ($f^2=0,005$), nesnelerin interneti değişkeninin tedarikçi performansı değişkeni üzerinde düşük etkiye sahip olduğu ($f^2=0,083$) ve tedarik zinciri şeffaflığı değişkeninin tedarikçi performansı değişkeni üzerinde orta düzey bir etkiye sahip olduğu ($f^2=0,215$) görülmektedir.

-Blok zincir değişkeninin tedarik zinciri şeffaflığı değişkeni üzerinde düşük düzey bir etkiye sahip olduğu ($f^2=0,022$) ve nesnelerin interneti değişkeninin tedarik zinciri şeffaflığı değişkeni üzerinde yüksek düzey bir etkiye sahip olduğu ($f^2=0,620$) görülmektedir.

-Blok zinciri değişkeninin uzun vadeli ilişki başarısı değişkeni üzerinde bir etkiye sahip olmadığı ($f^2=0,001$), nesnelerin interneti değişkeninin uzun vadeli ilişki başarısı değişkeni üzerinde düşük düzey bir etkiye sahip olduğu ($f^2=0,042$) ve son olarak tedarik zinciri şeffaflığı değişkeninin uzun vadeli ilişki başarısı değişkeni üzerinde orta düzey bir etkiye sahip olduğu ($f^2=0,239$) görülmektedir.

Araştırma hipotez sonuçları için standartlaştırılmış beta katsayısı (β), t ve p değerleri incelenmiştir. Araştırma hipotezlerinin testinde β katsayısı etkilerin yönünü, t ve p değerleri ise hipotezin nihai sonuçlarını göstermektedir. Bu bağlamda hipotezlerin kabul edilebilmesi için t değerlerinin 0,95 güven düzeyinde -1,96 ile +1,96 aralığının dışında olması, p değerinin ise 0,05'ten küçük olması beklenmektedir (Yıldız, 2021: 7). Araştırma hipotezlerinin nihai sonuçları şunlardır;

-Blok zincir ile operasyonel performans arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamli bulunmuştur ($\beta=0,079$; $p=0,029$). Blok zincirin operasyonel performans üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

-Nesnelerin interneti ile operasyonel performans arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamli bulunmuştur ($\beta=0,273$; $p<0,001$). Nesnelerin internetinin operasyonel performans üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

-Tedarik zinciri şeffaflığı ile operasyonel performans arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamli bulunmuştur ($\beta=0,416$; $p<0,001$). Tedarik zinciri şeffaflığının operasyonel performans üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

Böylece modeldeki değişkenlerin operasyonel performansa etkisi üzerine olan hipotezler test edilmiştir. Operasyonel performansa ait determinasyon katsayısı (düzeltilmiş R^2) ise %41,4 olarak hesaplanmıştır.

-Blok zincir ile sosyal performans arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamli bulunmuştur ($\beta=-0,08$; $p=0,04$). Blok zincirin sosyal performans üzerinde negatif yönlü bir etkisi vardır.

-Nesnelerin interneti ile sosyal performans arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamli bulunmuştur ($\beta=0,21$; $p=0,035$). Nesnelerin internetinin sosyal performans üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

-Tedarik zinciri şeffaflığı ile sosyal performans arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamli bulunmuştur ($\beta=0,401$; $p<0,001$). Tedarik zinciri şeffaflığının sosyal performans üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

Böylece modeldeki değişkenlerin sosyal performansa etkisi üzerine olan hipotezler test edilmiştir. Sosyal performansa ait determinasyon katsayısı (düzeltilmiş R^2) ise %29,3 olarak hesaplanmıştır.

-Blok zincir ile tedarikçi performansı arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($\beta=0,052$; $p=0,134$).

-Nesnelerin interneti ile tedarikçi performansı arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,281$; $p<0,001$). Nesnelerin internetinin tedarikçi performansı üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

-Tedarik zinciri şeffaflığı ile tedarikçi performansı arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,455$; $p<0,001$). Tedarik zinciri şeffaflığının tedarik zinciri performansı üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

Böylece modeldeki değişkenlerin tedarikçi performansına etkisi üzerine olan hipotezler test edilmiştir. Tedarikçi performansına ait determinasyon katsayısı (düzeltilmiş R^2) ise %43 olarak hesaplanmıştır.

-Blok zincir ile tedarik zinciri şeffaflığı arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,114$; $p=0,001$). Blok zincirin tedarik zinciri şeffaflığı üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

-Nesnelerin interneti ile tedarik zinciri şeffaflığı arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,612$; $p<0,001$). Nesnelerin internetinin tedarik zinciri şeffaflığı üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

Böylece modeldeki bağımsız değişkenlerin tedarik zinciri şeffaflığına etkisi üzerine olan hipotezler test edilmiştir. Tedarikçi performansına ait determinasyon katsayısı (düzeltilmiş R^2) %40,8 olarak hesaplanmıştır.

-Blok zincir ile uzun vadeli ilişki başarısı arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($\beta=0,028$; $p=0,445$).

-Nesnelerin interneti ile uzun vadeli ilişki başarısı arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,203$; $p<0,001$). Nesnelerin internetinin uzun vadeli ilişki başarısı üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

-Tedarik zinciri şeffaflığı ile uzun vadeli ilişki başarısı arasındaki yol katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,488$; $p<0,001$). Tedarik zinciri şeffaflığının uzun vadeli ilişki başarısı üzerinde pozitif yönlü bir etkisi vardır.

Böylece modeldeki değişkenlerin uzun vadeli ilişki başarısına etkisi üzerine olan hipotezler test edilmiştir. Uzun vadeli ilişki başarısına ait determinasyon katsayısı (düzeltilmiş R^2) ise %40,8 olarak hesaplanmıştır.

Bu analizler neticesinde ilgili araştırma hipotezlerinin nihai sonuçları Tablo 3.16’da gösterilmektedir.

Tablo 3.16. Araştırmanın Doğrudan Etki Hipotezlerine İlişkin Nihai Sonuçlar

Hipotezler	Değişkenler Arası İlişkiler			Sonuç
H ₁	IoT	<i>Etki</i>	TZS	Kabul
H ₂	BZ	<i>Etki</i>	TZS	Kabul
H ₃	IoT	<i>Etki</i>	Operf	Kabul
H ₄	IoT	<i>Etki</i>	SosPerf	Kabul
H ₅	IoT	<i>Etki</i>	TedPerf	Kabul
H ₆	IoT	<i>Etki</i>	UVIB	Kabul
H ₇	BZ	<i>Etki</i>	Operf	Kabul
H ₈	BZ	<i>Etki</i>	SosPerf	Kabul
H ₉	BZ	<i>Etki</i>	TedPerf	Red
H ₁₀	BZ	<i>Etki</i>	UVIB	Red
H ₁₁	TZS	<i>Etki</i>	Operf	Kabul
H ₁₂	TZS	<i>Etki</i>	TedPerf	Kabul
H ₁₃	TZS	<i>Etki</i>	SosPerf	Kabul
H ₁₄	TZS	<i>Etki</i>	UVIB	Kabul

Tablo 3.16’da görüldüğü üzere araştırmanın doğrudan etki aradığı 14 hipotezin 12’si kabul edilmiştir. Hipotezlerin doğrudan etki sonuçlarının dolaylı etki sonuçlarını yorumlamada da etkisi bulunmaktadır (Yıldız, 2021: 131). Bu aşamadan sonra araştırma modelinin dolaylı etki ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırma hipotezlerindeki dolaylı etki hipotezleri test edilmiş ve ilgili β katsayısı, standart sapma, t-değeri ve p değerleri Tablo 3.17’de gösterilmiştir. Program aracılığı ile tespit edilen dolaylı etki sonuçları, ardından doğrudan etki sonuçlarıyla incelenerek ilgili dolaylı etkilerin boyutları tespit edilmiştir.

Tablo 3.17. Dolaylı Etkilere Ait Sonuçlar

	β	S. sapma	t-değeri	p
BZ -> TZS -> Operf	0,047	0,016	2,924	0,003
IoT -> TZS -> Operf	0,255	0,044	5,834	<0,001
BZ -> TZS -> SosPerf	0,046	0,016	2,864	0,004
IoT -> TZS -> SosPerf	0,246	0,068	3,615	<0,001
BZ -> TZS -> TedPerf	0,052	0,018	2,907	0,004
IoT -> TZS -> TedPerf	0,278	0,045	6,244	<0,001
BZ -> TZS -> UVİB	0,056	0,019	2,928	0,003
IoT -> TZS -> UVİB	0,299	0,047	6,330	<0,001

Dolaylı etkilere ait sonuçların gösterildiği Tablo 3.17'nin incelemesi sonrasında tespit edilen sonuçlar şu şekildedir;

- Blok zincirinin tedarik zinciri şeffaflığı aracılığıyla operasyonel performans üzerindeki dolaylı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,047$; $p=0,003$).
- Nesnelerin internetinin tedarik zinciri şeffaflığı aracılığıyla operasyonel performans üzerindeki dolaylı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,255$; $p<0,001$).
- Blok zincirinin tedarik zinciri şeffaflığı aracılığıyla sosyal performans üzerindeki dolaylı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,046$; $p=0,004$).
- Nesnelerin internetinin tedarik zinciri şeffaflığı aracılığıyla sosyal performans üzerindeki dolaylı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,246$; $p<0,001$).
- Blok zincirinin tedarik zinciri şeffaflığı aracılığıyla tedarikçi performansı üzerindeki dolaylı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,052$; $p=0,004$).
- Nesnelerin internetinin tedarik zinciri şeffaflığı aracılığıyla tedarikçi performansı üzerindeki dolaylı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,278$; $p<0,001$).
- Blok zincirinin tedarik zinciri şeffaflığı aracılığıyla uzun vadeli ilişki başarısı üzerindeki dolaylı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,056$; $p=0,003$).

- Nesnelerin internetinin tedarik zinciri şeffaflığı aracılığıyla uzun vadeli ilişki başarısı üzerindeki dolaylı etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\beta=0,299$; $p<0,001$).

Bu analizler neticesinde araştırmanın ilgili aracı etki hipotezlerinin sonuçları Tablo 3.18’de gösterilmiştir.

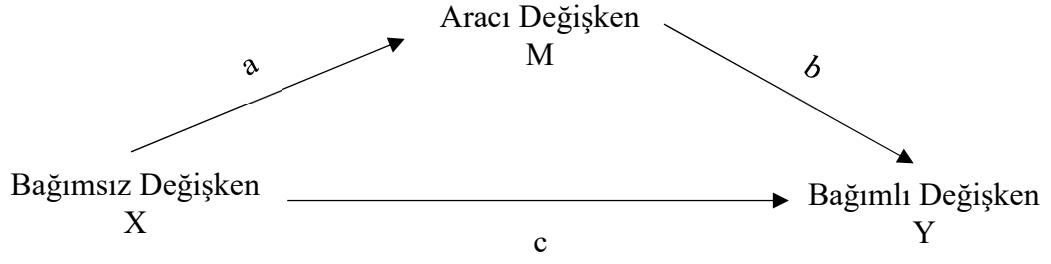
Tablo 3.18. Aracı Etkilere Ait Sonuçlar

Hipotezler	Değişkenler Arası İlişkiler			Sonuç
H ₁₅	BZ	<i>Tedarik Zinciri Şeffaflığı Aracılık Etkisi</i>	Performans Göstergeleri	Kabul
H _{15a}	BZ		Operf	Kabul
H _{15b}	IoT		TedPerf	Kabul
H _{15c}	IoT		UVIB	Kabul
H _{15d}	IoT		SosPerf	Kabul
H ₁₆	IoT		Performans Göstergeleri	Kabul
H _{16a}	BZ		Operf	Kabul
H _{16b}	BZ		TedPerf	Kabul
H _{16c}	BZ		UVIB	Kabul
H _{16d}	BZ		SosPerf	Kabul

Tablo 3.18’de görüldüğü üzere aracı etkilerin test edildiği H_{15a}, H_{15b}, H_{15c}, H_{15d}, H_{16a}, H_{16b}, H_{16c}, H_{16d} alt hipotezler kabul edilmiştir. Alt hipotezlerin sonuçları doğrultusunda H₁₅ ana hipotezi ve H₁₆ ana hipotezi de tüm alt hipotezler kabul gördüğü için kabul edildiği varsayılmıştır.

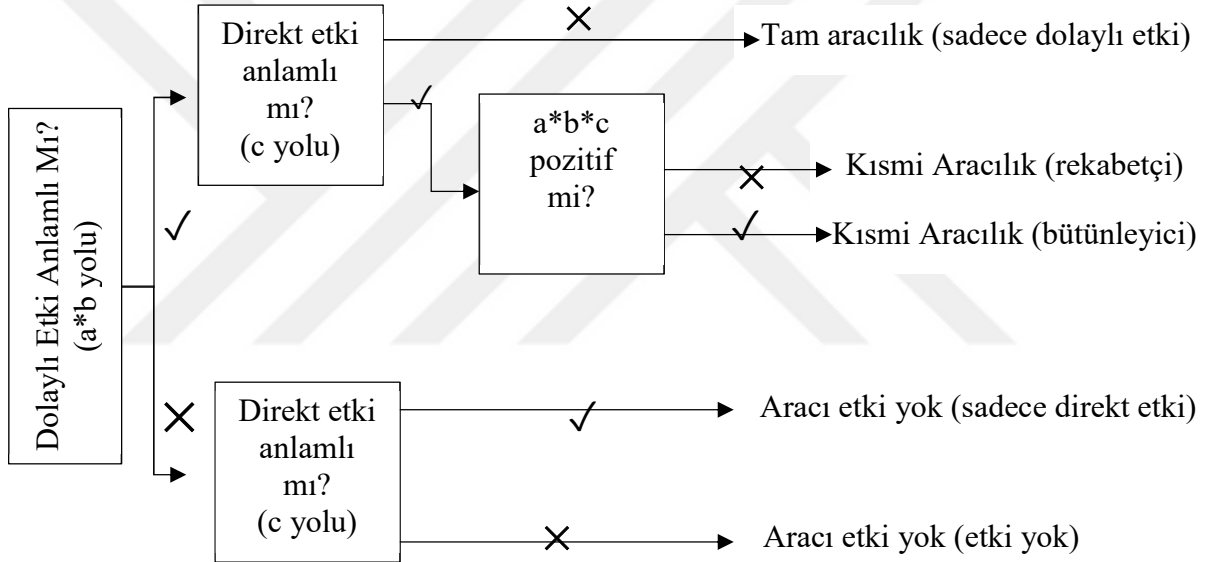
Araştırmanın doğrudan etki ve aracı etkilere dair hipotezleri test edildikten sonra aracı etki hipotezlerinin kabul boyutları incelenmiştir. Bir bağımsız değişkenin bağımlı bir değişken aracılığı ile diğer bağımsız değişken üzerindeki etkisi anlamlı bulunsa da bu anlamlılığın farklı yorumlamaları ve dolayısıyla farklı sonuçları mevcuttur (Zhao ve diğ., 2010: 201). Bu bilgi doğrultusunda dolaylı etkilerin etki boyutlarını test etmek amacıyla ilgili hipotezlerin doğrudan ve dolaylı etkileri bir arada yorumlanmalıdır.

Zhao ve diğ. (2010) aracı etki analizi için birtakım koşullar önermiştir. Yazarlara göre bir modelde değişkenler arasında doğrudan etki olmadığı ve sadece dolaylı etkinin olduğu durumlarda da aracı etkiden bahsedilebilir. Şekil 3.4’te aracı etki gösterimi olan bir modelde, direkt, dolaylı ve toplam etkiler gösterilmektedir.



Şekil 3.4. Direkt, Dolaylı ve Toplam Etkiler (Yıldız, 2021: 131)

Aracı etki hesaplama yöntemi ve toplam etki formülleri aracılığı ile hesaplanabilir olsa da PLS-SEM programı bu sonuçları otomatik olarak hesaplamaktadır (Yıldız, 2021: 131). Programın sağladığı bu değerler ışığında ve Zhao ve diğ. (2010) tarafından önerilen karar ağacı şeması ile dolaylı etkiler daha detaylı bir şekilde tespit edilebilir.



Şekil 3.5. Aracı Etki Karar Ağacı (Zhao ve diğ., 2010: 201)

Zhao ve diğ. (2010)'ne göre bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde direkt bir etkisi olmaması durumunda da aracılıktan söz edilebilmektedir. Şekil 3.5'te görülmekte olan karar ağacına göre dolaylı etkisi test edilen hipotezlerin anlamlı veya anlamsız sonuçlarına göre değişkenin aracılık rolünü tespit etmek için belirli koşullara bakılmaktadır. Dolaylı etkilerde bir anlamlılık tespit edildiğinde aracı bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki direkt etkisinin anlamlı olup olmadığı tespit edilmektedir. Eğer direkt etki anlamlı değilse ilgili hipotezde tam aracılık rolü olduğu varsayılmaktadır. Direkt etki anlamlı sonuç veriyorsa yol katsayılarının yönüne

bakılmaktadır. Yol katsayılarının yönü negatif ise rekabetçi kısmi aracılık, pozitif ise bütünleyici kısmi aracılık olduğu varsayılmaktadır.

Şekil 3.5'te gösterilen karar ağacından yola çıkarak araştırmanın aracı etki hipotezleri tekrar yorumlanmıştır. Araştırmanın H_{15a} hipotezi karar ağacına göre test edildiğinde aracı etki ve direkt etki oranlarının anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin a, b, c yol katsayıları çarpımı pozitif yönlü olduğu için H_{15a} hipotezi bütünleyici kısmi aracılıktan söz edilebilir. Araştırmanın H_{15b} hipotezi karar ağacına göre test edildiğinde aracı etki ve direkt etki oranlarının anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin a, b, c yol katsayıları çarpımı pozitif yönlü olduğu için H_{15b} hipotezi bütünleyici kısmi aracılıktan söz edilebilir. Araştırmanın H_{15c} hipotezi karar ağacına göre test edildiğinde aracı etki ve direkt etki oranlarının anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin a, b, c yol katsayıları çarpımı pozitif yönlü olduğu için H_{15c} hipotezi bütünleyici kısmi aracılıktan söz edilebilir. Araştırmanın H_{15d} hipotezi karar ağacına göre test edildiğinde aracı etki ve direkt etki oranlarının anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin a, b, c yol katsayıları çarpımı pozitif yönlü olduğu için H_{15d} hipotezi bütünleyici kısmi aracılıktan söz edilebilir. Araştırmanın H_{16a} hipotezi karar ağacına göre test edildiğinde aracı etki ve direkt etki oranlarının anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin a, b, c yol katsayıları çarpımı pozitif yönlü olduğu için H_{16a} hipotezi bütünleyici kısmi aracılıktan söz edilebilir. H_{16b} hipotezi karar ağacına göre test edildiğinde aracı etkilerin anlamlı ancak direkt etki oranlarının anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu nedenle H_{16b} hipotezinde sadece dolaylı etkiden yani tam aracılıktan söz edilebilir. H_{16c} hipotezi karar ağacına göre test edildiğinde aracı etkilerin anlamlı ancak direkt etki oranlarının anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu nedenle H_{16c} hipotezinde sadece dolaylı etkiden yani tam aracılıktan söz edilebilir. Araştırmanın H_{16d} hipotezi karar ağacına göre test edildiğinde aracı etki ve direkt etki oranlarının anlamlı olduğu görülmektedir. Modelin a, b, c yol katsayıları çarpımı negatif yönlü olduğu için H_{16d} hipotezi rekabetçi kısmi aracılıktan söz edilebilir.

Son olarak literatür incelendiğinde doğrudan etki ve dolaylı etkilerin incelendiği araştırmalarda ayrıca toplam etkiden de söz edilmektedir. Bir yol katsayısının boyutunun anlamlı olup olmadığını belirlerken araştırma bağlamı önemlidir. Bu nedenle araştırmacılar model sonuçlarını incelerken doğrudan etkinin ve dolaylı etkilerin toplamı olarak tanımlanan toplam etkileri de yorumlamalıdır (Hair ve diğ., 2021: 118). Yapılar arasındaki toplam etkilerin incelenmesi, yapısal model ilişkilerinin daha kapsamlı bir

resmini sunmaktadır (Nitzl ve diğ., 2016). Bu bilgi ışığında araştırmada test edilen doğrudan etki ve dolaylı etkilerin toplam etki değerleri incelenmiştir. Bu doğrultuda ilgili değişkenler arasındaki toplam etkiler Tablo 3.19’da gösterilmiştir.

Tablo 3.19. Toplam etkilerin incelenmesi

	β	S. sapma	t-değeri	p
BZ -> Operf	0,126	0,039	3,212	0,001
BZ -> SosPerf	-0,034	0,042	0,826	0,409
BZ -> TZS	0,114	0,035	3,232	0,001
BZ -> TedPerf	-0,000	0,040	0,002	0,998
BZ -> UVİB	0,084	0,041	2,057	0,040
TZS -> Operf	0,416	0,059	7,057	<0,001
TZS -> SosPerf	0,401	0,090	4,479	<0,001
TZS -> TedPerf	0,455	0,053	8,606	<0,001
TZS -> UVİB	0,488	0,050	9,720	<0,001
IoT -> Operf	0,528	0,061	8,623	<0,001
IoT -> SosPerf	0,455	0,075	6,108	<0,001
IoT -> TZS	0,612	0,060	10,215	<0,001
IoT -> TedPerf	0,559	0,063	8,859	<0,001
IoT -> UVİB	0,502	0,064	7,808	<0,001

Tablo 3.19’da görüldüğü üzere modeldeki değişkenler arasındaki toplam etkilerden blok zincir değişkeninin sosyal performans değişkeni üzerindeki toplam etkisi ve tedarikçi performansı değişkeni üzerindeki toplam etkisi olmak üzere iki tanesi reddedilmiştir ($p>0,05$). Kabul edilen toplam etkiler incelendiğinde Blok zincir değişkeninin operasyonel performans değişkeni üzerindeki toplam etkisi pozitif ($\beta=0,126$) yönlü, tedarik zinciri şeffaflığı değişkeni üzerinde pozitif ($\beta=0,114$) yönlü, uzun vadeli ilişki başarısı değişkeni üzerinde pozitif ($\beta=0,084$) yönlü olmak üzere toplam etkiye sahip olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Tedarik zinciri şeffaflığı değişkeninin operasyonel performans üzerinde pozitif ($\beta=0,416$) yönlü, sosyal performans değişkeni üzerinde pozitif ($\beta=0,401$) yönlü, tedarikçi performansı değişkeni üzerinde pozitif ($\beta=0,455$) yönlü ve uzun vadeli ilişki başarısı değişkeni üzerinde pozitif ($\beta=0,488$) yönlü olmak üzere toplam etkiye sahip olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Son olarak nesnelerin interneti değişkeninin operasyonel performans değişkeni üzerinde pozitif ($\beta=0,528$) yönlü, sosyal performans değişkeni üzerinde pozitif ($\beta=0,455$) yönlü, tedarik zinciri şeffaflığı değişkeni üzerinde pozitif ($\beta=0,612$) yönlü, tedarikçi performansı değişkeni

üzerinde pozitif yönlü ($\beta=0,559$) ve uzun vadeli ilişki başarısı değişkeni üzerinde pozitif ($\beta=0,502$) yönlü toplam etkiye sahip olduğu kabul edilmektedir ($p<0,05$).



SONUÇ VE ÖNERİLER

Tedarik zinciri şeffaflığının aracı etkisiyle nesnelerin interneti teknolojisi kullanımının ve blok zinciri teknolojisi kullanımının tedarikçi performansı, sosyal performans, operasyonel performans ve uzun vadeli ilişki başarısı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda değişkenlere yönelik literatür taraması yapılmış ve ilgili literatürden alınan ölçeklere gerekli uyarlamaların ardından anket formu oluşturulmuştur. Oluşturulan anket Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonuna bağlı olan 29 dernek ve bu derneklere üye olan gıda ve içecek sektörü işletmelerinde çalışmakta olan üst, orta ve alt kademe olmak üzere toplamda 392 yöneticiye uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

Öntest amacıyla yapılan görüşmelerde bazı yöneticilerin nesnelerin interneti ve blok zinciri kavramlarına aşina olmadıkları ancak içeriklerinden bahsedildiğinde birçoğunun bu teknolojileri kullandıkları tespit edilmiştir. Bu bilgi ışığında araştırma anketine nesnelerin interneti ve blok zincir ile ilgili tanımlar eklenmiş ve ilgili teknolojilerin içeriği açısından bir farkındalık yaratılması amaçlanmıştır.

Anket sonucu elde edilen verilere bakıldığında gıda ve içecek üreticisi işletmelerde blok zincir ve nesnelerin interneti kullanımının iyi düzeyde olduğu söylenebilir. Yöneticiler blok zinciri kullanımı ölçeğine ‘katılıyorum’ ile ‘kesinlikle katılıyorum’ ortalaması ile cevap vermiş, nesnelerin interneti kullanımı ölçeğine ise ortalama olarak ‘katılıyorum’ cevabını vermiştir. Buradan yola çıkarak bu teknolojilerin kullanım düzeyinin iyi seviyede olduğu ifade edilebilir. Ancak blok zincir ve nesnelerin interneti teknolojileri oldukça fazla teknolojik cihaza ve yeniliklere hitap etmektedir. Bu bağlamda işletmelerin ne kadar çeşitli teknolojik ürün veya sistem kullandığı belirsizdir. Bazı işletmeler sadece telefon, sensör, barkod okuma ve iletişim için veri tabanları kullanıyorken bazı işletmeler ise cihazların birbirleriyle haberleşebildiği oldukça geniş bir teknoloji ağı kullanmaktadır.

Araştırma verilerine göre blok zincir ve nesnelerin interneti teknolojilerinin tedarik zinciri şeffaflığı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır. Bu bağlamda bu teknolojilerin şeffaf bir tedarik zinciri yönetimi sağlanmasına katkı sağladığı görülmektedir. Blok zincir ağının güvenli ve hızlı bir veri tabanı oluşturması, gıda güvenliği, ürün takibi, para transferleri gibi hizmetler sağlaması, nesnelerin interneti

teknolojisinin ise otomatik ve daha hızlı işlemler gerçekleştirebilmesi, veri iletişim altyapısı, denetleyiciler, sensörler, akıllı kilit, akıllı priz gibi teknolojiler sayesinde hem işletmelere zaman, kalite ve maliyet katkısı sağlamak hem de şeffaflık tercih eden işletmeler açısından istedikleri işlemleri gerçekleştirebilme noktasında fayda sağlayan iki önemli enstrüman olarak dikkat çekmektedir.

Yapılan çalışmada nesnelerin interneti değişkeni ve blok zincir değişkeninin tedarik zinciri şeffaflığı değişkeni aracılığıyla operasyonel performans, sosyal performans, tedarikçi performansı ve uzun vadeli ilişki başarısı üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca değişkenler arasında doğrudan etkiler incelenmiştir. Blok zincir değişkeninin uzun vadeli ilişki başarısı değişkenine ve tedarikçi performansı değişkenine doğrudan bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bu noktada blok zincir teknolojisinin tedarik zinciri şeffaflığına sağladığı katkı aracılığı ile bu iki değişkene dolaylı yoldan etkisi olduğu ancak doğrudan etkilerinin olmadığı ifade edilebilir. Ek olarak doğrudan ve aracı etkinin toplamı olarak ifade edilen toplam etki analizi sonucunda blok zincirin doğrudan etkiye sahip olmadığı uzun vadeli ilişki başarısının üzerinde toplamda bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu da aralarındaki dolaylı etkinin anlamlılığının güçlü olduğunu göstermektedir. Ek olarak blok zincirin hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkiye sahip olduğu sosyal performans değişkeni üzerinde toplam etki olarak anlamlı bir etki tespit edilmemiştir. Böylece blok zinciri teknolojisinin tedarik zinciri üzerinde doğrudan etkisinin negatif yönlü olduğunu doğrulanmaktadır. Yani blok zinciri kullanımı arttıkça tedarikçi performansı azalmakta, blok zinciri kullanımı azaldıkça tedarikçi performansı artmaktadır. Bu sonucun oluşmasına birçok durumun sebep olabileceği söylenebilir. İşletmelerin tedarikçileri ile iletişimlerinde geleneksel veya alışkın oldukları sistemleri sürdürmek istemeleri, ödeme yöntemleri ve bilgiye erişimde yeniliklere yeterince açık olmamaları gibi birçok faktör bu duruma sebep olabilmektedir. Tedarik zinciri şeffaflığının performans göstergeleri üzerindeki doğrudan etkileri incelendiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı etkiler görülmektedir. Bu da işletmelerin gerek blok zinciri ve nesnelerin interneti teknolojilerini kullanarak gerek farklı yöntemlerle şeffaflık politikasını tercih etmesinin performansına önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Araştırma modeline ilişkin literatür incelendiğinde ise Zelbs ve diğ. (2019) tarafından yapılan çalışmada nesnelerin interneti, blok zinciri ve RFID teknolojilerinin

tedarik zinciri şeffaflığı üzerine etkileri incelenmiş ve ilgili etkilerin istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu tespit edilmiştir. Khan ve diğ. (2021) tarafından yapılan çalışmada da nesnelerin interneti ve blok zinciri teknolojileri kullanımlarının şeffaflık üzerine etkisi incelenmiş ve ilgili etkilerin istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada ise Ahmed ve Omar (2019) tedarik zinciri şeffaflığının operasyonel performans ve tedarikçi performans üzerindeki etkilerini incelemiş ve ilgili etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Bastian ve Zentes (2013) yaptıkları araştırma modelinde tedarik zinciri şeffaflığının sosyal performans, uzun vadeli ilişki başarısı ve operasyonel performans üzerine etkilerini de ele almış ve ilgili etkilerin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir. Literatür araştırması sonucu tespit edilen benzer çalışmaların sonuçları incelendiğinde nesnelerin interneti teknolojisi ve blok zincir teknolojisi değişkenlerinin tedarik zinciri şeffaflığı üzerindeki tespit edilen sonuçları bu araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar ile uyum göstermektedir. Ek olarak tedarik zinciri şeffaflığı değişkeninin performans göstergeleri üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların sonuçları incelendiğinde de bu çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

İşletmeler için öneriler: Araştırma sonuçlarından hareketle işletmeler operasyonel, sosyal, tedarikçi ve uzun vadeli ilişki performanslarını geliştirebilmeleri ve geliştirdikleri başarılarında süreklilik sağlayabilmeleri için tedarik zinciri yönetimlerinde şeffaf olmalı ve bu şeffaflığı sağlarken teknolojik yeniliklere de ayak uydurabilmelidirler. Tüketiciler ve tedarik zincirinin diğer üyeleri artık sürdürülebilir ilişkiler, sosyal sorumluluklar ve şeffaflık gibi konulara oldukça önem vermektedir. Piyasada seçeneklerin çoğalması ve güçlü rekabet ortamında ayakta kalabilmek için müşteri beklentilerini karşılamak gerekmektedir. Ürünlerin sadece kaliteli olması yeterli olmayıp güven unsurunu sağlamak için ürünlerin nasıl süreçlerden geçtiği gibi müşteri beklentilerini karşılamak amacıyla şeffaf olunmalı ve bu şeffaflık unsuru, katkı sağlama yeteneği olan blok zincir ve nesnelerin interneti gibi teknolojilerle desteklenmelidir. İnsanlık açısından hayati bir önem taşıyan gıda ve içecek üreticilerinin hem kendilerine hem de çevreye katkı sağlayabilmek adına tedarik zinciri yönetiminde şeffaf olmaları ve bu şeffaflığa katkı sağlayan blok zinciri ve nesnelerin interneti gibi teknolojilerden istifade etmeleri önerilmektedir. İşletmeler bu teknolojilerden faydalanıp şeffaflık unsurunu gözetirken sadece kendi faaliyetlerini ve kârını gözeterek değil, üyesi olduğu

tedarik zincirinin bütününün faydasını gözetmelidirler. Çünkü tedarik zincirinin tamamında sağlanan şeffaflığın zincire sağladığı faydaların en optimum düzeyde işletmeleri de etkilemesi kaçınılmazdır. Zincirin bir halkasında yaşanan aksaklıkların, zincirin tamamına yansması beklenmektedir. Özetle işletmeler, tedarik zinciri yönetimlerinde Blok Zincir ve Nesnelerin İnterneti teknolojilerini kullanarak şeffaflığı gözetmeli ve bu doğrultuda performanslarını artırmaya çalışmalıdırlar.

Araştırmacılar için öneriler: Yapılan bu çalışma gıda ve içecek sektöründe uygulanmış ve nesnelerin interneti ve blok zinciri teknolojilerinin kullanımları genel çerçevede gerçekleştirilmiştir. Blok zinciri ve nesnelerin interneti kullanımları genel olarak ölçülmüş belirli bir teknolojik ürün veya alt yapı üzerinden araştırma yapılmamıştır. Sonraki çalışmalarda bu teknolojiler örneğin barkod okuyucu, sensörler gibi spesifik bir teknolojiye indirgenip doğrudan ürünler ve ilgili teknolojiler ile gerçekleştirilebilir. Aynı zamanda bu araştırma gıda ve içecek üretimi yapan işletmelerde gerçekleştirildiği için sonraki çalışmalarda diğer sektörlerde tedarik zinciri şeffaflığı çalışmaları veya ilgili teknolojilerin kullanımının şeffaflık aracılığıyla performans göstergelerine etkileri araştırılabilir. Böylece bu araştırmanın farklı sektörlerdeki sonuçları konusundaki literatür boşlukları giderilebilecektir. Ek olarak bu çalışmada ele alınan nesnelerin interneti ve blok zinciri gibi teknolojilere RFID gibi teknolojiler eklenerek daha kapsamlı bir çalışma gerçekleştirilebilir. Son olarak, literatürde de bahsedildiği üzere şeffaflık kavramına yakın olan görünürlük ve izlenebilirlik kavramlarının aracılığı kullanılarak teknoloji kullanımlarının işletmelerin performans göstergeleri üzerindeki etkileri araştırılabilir. Böylece literatürdeki boşluklara katkılar sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Ab Hamid, M. R., Sami, W., & Sidek, M. M. (2017). "Discriminant Validity Assessment: Use of Fornell & Larcker Criterion Versus HTMT Criterion". In *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 890 (1), 1-4.
- Ageron, B., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A. (2012). "Sustainable Supply Management: An Empirical Study." *International Journal of Production Economics*, 140(1), 168-182.
- Ahmed, E., Yaqoob, I., Gani, A., Imran, M., & Guizani, M. (2016). "Internet-of-things-Based Smart Environments: State of the Art, Taxonomy, and Open Research Challenges". *IEEE Wireless Communications*, 23(5), 10-16.
- Ahmed, W., & Omar, M. (2019). "Drivers of Supply Chain Transparency and its Effects on Performance Measures in the Automotive Industry: Case of a Developing Country". *International Journal of Services and Operations Management*, 33(2), 159-186.
- Ahsan, M., Talib, M. R., Sarwar, M. U., Khan, M. I., & Sarwar, M. B. (2016). "Ensuring Interoperability Among Heterogeneous Devices Through IoT Middleware." *International Journal of Computer Science and Information Security*, 14(4), 251.
- Akkermans, H., Bogerd, P., & Van Doremalen, J. (2004). "Travail, Transparency And Trust: A Case Study Of Computer-Supported Collaborative Supply Chain Planning In High-Tech Electronics". *European Journal Of Operational Research*, 153, 445-456.
- Aktan, C. C. (1999). *Meslek Ahlakı ve Sosyal Sorumluluk*. İstanbul: Arı Düşünce Ve Toplumsal Gelişim Derneği Yayını.
- Alghababsheh, M. (2018). *The Implementation of Socially Sustainable Supply Chain Management in the UK Manufacturing Sector: A Social Capital Perspective* (Doctoral dissertation), London: Brunel University.
- Altunışık, R., Özdemir, Ş., & Torlak, Ö. (2014). *Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi*. Beta.

- Andersson, P., & Mattsson, L. (2015). "Service Innovations Enabled by the Internet of Things". *Industrial Marketing and Purchasing Journal*, 9(1), 85-106.
- Aoki, K. (2010). *Coffee As A Livelihood Support For Small Farmers: A Case Study Of Hamsapur Village In Nepal*. (Doctoral Dissertation). Available From Proquest Dissertations And Theses Database. (UMI No. 1487223).
- Ashby, A. (2018). "Developing Closed Loop Supply Chains for Environmental Sustainability: Insights From a UK clothing Case Study". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29(4), 699–722.
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014). "Traceability in a Food Supply Chain: Safety and Quality Perspectives". *Food Control*, 39, 172-184.
- Awaysheh, A., & Klassen, R. (2010). "The Impact of Supply Chain Structure on the Use of Supplier Socially Responsible Practices". *International Journal of Operations and Production Management*, 30(12), 1246-1268. Doi:10.1108/01443571011094253
- Bai, C., & Sarkis, J. (2020). "A Supply Chain Transparency and Sustainability Technology Appraisal Model For Blockchain Technology". *International Journal of Production Research*, 58(7), 2142-2162.
- Bak, S., Czarnecki, R., & Deniziak, S. (2015). "Synthesis Of Real-time Cloud Applications for Internet of Things". *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 23(3), 913-929.
- Ballou, R. H., Gilbert, S. M., & Mukherjee, A. (2000). "New Managerial Challenges From Supply Chain Opportunities". *Industrial Marketing Management*, 29(1), 7-18.
- Bandsoe, A., Gawai, N., Bhagwat, N., Kamble, & S., Khan, F. (2019). "Review Paper on Supply Chain Management of Windshield". *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 6(4). 1-3.
- Banerjee, S. P., Yadav, P., Saha, M. S., & Nayyar, R. (2020). An Investigation into Dimensions of Service Quality in B Schools, 12 (3), 3810.

- Barratt, M. & Barratt, R. (2011), "Exploring Internal And External Supply Chain Linkages: Evidence From The Field", *Journal Of Operations Management*, 29 (5), 514-528.
- Barratt, M., & Oke, A. (2007). "Antecedents of Supply Chain Visibility in Retail Supply Chains: A Resource-Based Theory Perspective". *Journal of Operations Management*, 25(6), 1217-1233. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.003>
- Bartlett, P., Julien, D., & Baines, T. (2007). "Improving The Supply Chain Performance Through Improved Visibility". *Journal Of Logistics Management*, 18(2), 294-313. Doi:10.1108/09574090710816986
- Bastian, J., & Zentes, J. (2013). Supply chain transparency as a key prerequisite for sustainable agri-food supply chain management. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, 23(5), 553-570.
- Bateh, J., Heaton, C., Arbogast, G. W., & Broadbent, A. (2013). "Defining Sustainability in the Business Setting". *Journal of Sustainability Management (JSM)*, 1(1), 1-4.
- Bateman, A., & Bonanni, L. (2019). "What Supply Chain Transparency Really Means". *Harvard Business Review*, 20, 2-8.
- Beamon, B. (1999). "Designing the Green Supply Chain". *Logistics Information Management*, 4(12), 332-342.
- Beamon, B. M. (1998). "Supply Chain Design and Analysis; Models and Methods". *International Journal of Production Economics*, 55(3), 281-294.
- Bell, J. E., Mollenkopf, D. A., Meline, J. S., Burnette, M. (2016). "Creating A Transparent Supply Chain Best Practices: How To Enhance Sustainable Supply Chain Efforts Through Transparency". Haslam College Of Business (November), S. 10-20. https://Haslam.Utk.Edu/Wp-Content/Uploads/Drupal/Sites/Default/Files/GSCI%20Transparency%20WP-FIN%20copy_0.Pdf
- Benoit, J. (ty). Achieving the Promises of IoT With Existing Technology. 1-2. <http://mem.com.ph/content/dam/eaton/markets/utility/knowledge-center/white-papers/Achieving-promises-of-IoT-with-existing-technology.pdf>

- Beulens, A. J., Broens, D. F., Folstar, P., & Hofstede, G. J. (2005). "Food Safety And Transparency In Food Chains And Networks Relationships And Challenges". *Food Control*, 16(6), 481-486.
- Borgia, E. (2014). "The Internet of Things Vision: Key Features, Applications and Open Issues." *Computer Communications*, 54, 1-31.
- Bosona, T. & Gebresenbet, G. (2013), "Food Traceability As An Integral Part Of Logistics Management in Food and Agricultural Supply Chain", *Food Control*, 34(2), 32-48.
- Bracken, B. A., & Barona, A. (1991). "State of The art Procedures for Translating, Validating and Using Psychoeducational Tests in Cross-Cultural Assessment". *School Psychology International*, 12(1-2), 119-132.
- Brikman, Y. (2014). Blockchain by Analogy. <https://www.ybrikman.com/writing/2014/04/24/bitcoin-by-analogy/> (Erişim: 4 Nisan 2022)
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2013). Innovation trends in the food industry: The case of functional foods. *Trends in Food Science & Technology*, 31(2), 118-129.
- Buell, R.W., Kim, T. & Tsay, C.J. (2017), "Creating Reciprocal Value Through Operational Transparency", *Management Science*, 63(6), 1673-1695.
- Cachin, C., & Vukolić, M. (2017). "Blockchain Consensus Protocols in the wild". *arXiv Preprint arXiv:1707.01873*, 1-15.
- Cadden, T., Marshall, D., Cao, G. (2013). "Opposites Attract: Organisational Culture And Supply Chain Performance". *Supply Chain Manag.: Int. J.* 18 (1), 86–103.
- Cai, H., Da Xu, L., Xu, B., Xie, C., Qin, S., & Jiang, L. (2014). "IoT-based Configurable Information Service Platform for Product Lifecycle Management". *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(2), 1558-1567.
- Cansız, H. (2000). "Kamu Mali Yönetiminde Saydamlık". *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), 267-281.

- Caridi, M., Crippa, L., Perego, A., Sianesi, A. & Tumino, A. (2010). "Do Virtuality And Complexity Affect Supply Chain Visibility?", *International Journal Of Production Economics*, 127(2), 372-383.
- Caridi, M., Crippa, L., Perego, A., Sianesi, A., & Tumino, A. (2010). "Measuring Visibility To Improve Supply Chain Performance: A Quantitative Approach". *Benchmarking: An International Journal*, 17(4), 593-615. Doi:10.1108/14635771011060602
- Caridi, M., Moretto, A., Perego, A., & Tumino, A. (2014). "The Benefits of Supply Chain Visibility: A Value Assessment Model". *International Journal of Production Economics*, 151, 1-19. DOI: 10.1016/j.ijpe.2013.12.025
- Caridi, M., Perego, A. & Tumino, A. (2013), "Measuring Supply Chain Visibility In The Apparel Industry", *Benchmarking: An International Journal*, 20 (1), 25-44.
- Carroll, A. B. (1979). "A Three-Dimensional Conceptual Model Of Corporate Performance". *Academy of Management Review*, 4(4), 497-505.
- Carroll, A. B. (1999). "Corporate Social Responsibility: Evolution of A Definitional Construct". *Business & Society*, 38(3), 268-295.
- Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). "A Framework of Sustainable Supply Chain Management: Moving Toward New Theory". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38 (5). 360-387.
- Carter, C. R., Rogers, D. S., & Choi, T. Y. (2015). "Toward the Theory of the Supply Chain". *Journal of Supply Chain Management*, 51(2), 89-97.
- Carter, C.R. & Easton, P.L. (2011), "Sustainable Supply Chain Management: Evolution And Future Directions", *International Journal Of Physical Distribution And Logistics Management*, 41(1), 46-62.
- Carter, C.R. & Rogers, D.S. (2008), "A Framework Of Sustainable Supply Chain Management: Moving Toward New Theory", *International Journal Of Physical Distribution And Logistics Management*, Vol. 38(5), 360-387.

- Castillo, V. E., Mollenkopf, D. A., Bell, J. E., & Bozdogan, H. (2018). "Supply Chain Integrity: A Key To Sustainable Supply Chain Management". *Journal Of Business Logistics*, 39(1), 38-56
- Cech, H. L., Großmann, M., & Krieger, U. R. (2019). "A Fog Computing Architecture to Share Sensor Data by Means of Blockchain Functionality". In *2019 IEEE International Conference on Fog Computing*, 31-40.
- Chapman, J. (1995). "Transparency? What Transparency?". *Business Ethics: A European Review*, 139-142.
- Chen, H., Wu, C., Huang, W., Wu, Y., & Xiong, N. (2018). "Design and Application of System With Dual-Control of Water and Electricity Based on Wireless Sensor Network and Video Recognition Technology". *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 14(9), 1-5.
- Chen, I. J., & Paulraj, A. (2004). "Towards a Theory of Supply Chain Management: The Constructs and Measurements". *Journal of Operations Management*, 22(2), 119-150.
- Chen, S., Zhang, Q., & Zhou, Y. P. (2019). "Impact of Supply Chain Transparency on Sustainability Under NGO Scrutiny". *Production and Operations Management*, 28(12), 3002-3022.
- Cheng, M.J. & Simmons, J.E.L. (1994), "Traceability In Manufacturing Systems", *International Journal of Operations And Production Management*, 14(10), 4-16.
- Cheng, Y. M. (2015). "Towards an Understanding of the Factors Affecting m-learning Acceptance: Roles of Technological Characteristics and Compatibility". *Asia Pacific Management Review*, 20(3), 109-119.
- Cheung, K. L., & Lee, H. L. (2002). "The Inventory Benefit of Shipment Coordination and Stock Rebalancing in A Supply Chain". *Management Science*, 48(2), 300-306.
- Chin, W. W. (1998). "The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling". In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern Methods for Business Research*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 295-336.

- Chongwatpol, J. & Sharda, R. (2013), “RFID-Enabled Track And Traceability in Job-Shop Scheduling Environment”, *European Journal of Operational Research*, 227(3), 453-463.
- Christopher, M. (2005). *Logistics and Supply Chain Management*, FT Press 3d edition. 3-7. England: Pearson Education Limited.
- Christopher, M. (2011). *Logistics and Supply Chain Management: Forth Edition*. UK: Pearson Education Limited.
- Chui, M., Loffler, M. & Roberts, R. (2010), “The Internet of Things”, *McKinsey Quarterly*, No: 2, 1-9.
- Closs, D. J., Speier, C., & Meacham, N. (2011). “Sustainability to Support end-to-end Value Chains: The Role of Supply Chain Management”. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 39(1), 101-116.
- Cornel, C. E. (2015). “The Role of Internet of Things for a Continuous Improvement in Education”. *Hyperion Economic Journal*, 2(3), 24-31.
- Costa, C., Antonucci, F., Pallottino, F., Aguzzi, J., Sarriá, D. & Menesatti, P. (2013), “A Review On Agri-Food Supply Chain Traceability By Means Of RFID Technology”, *Food And Bioprocess Technology*, 6(2), 353-366.
- Croom, S., Vidal, N., Spetic, W., Marshall, D., & McCarthy, L. (2018). “Impact of Social Sustainability Orientation and Supply Chain Practices on Operational Performance”. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(12), 2344– 2366.
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). “Blockchain Technology: Beyond Bitcoin”. *Applied Innovation*, 2(6-10), 8.
- Da Xu, L., He, W., & Li, S. (2014). “Internet of Things in Industries: A Survey”. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 10(4), 2233-2243.
- Dai, H., Ge, L. & Zhou, W. (2015), “A Design Method For Supply Chain Traceability Systems With Aligned Interests”, *International Journal of Production Economics*, Vol. 170, Part A, 14-24.

- Deimel, M., Frentrup, M., & Theuvsen, L. (2008). Transparency in food supply chains: empirical results from German pig and dairy production.
- Dejonckheere, J., Disney, S. M., Lambrecht, M. R., & Towill, D. R. (2004). "The Impact of Information Enrichment on the Bullwhip Effect in Supply Chains: A Control Engineering Perspective". *European Journal Of Operational Research*, 153(3), 727-750.
- Delen, D., Hardgrave, B.C. & Sharda, R. (2007). "RFID For Better Supply-Chain Management Through Enhanced Information Visibility", *Production And Operations Management*, 16(5), 613-624.
- Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (13. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Despoudi, S. (2021). "Challenges in Reducing Food Losses At Producers' Level: The Case of Greek Agricultural Supply Chain Producers". *Industrial Marketing Management*, 93, 520-532.
- Dilmaç, E. (2011). *Bir Eğitim ve Araştırma Hastanesinde Kurumsal Performans Kanesi (Balanced Scorecard) Yönteminin Uygulanabilirliği*. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara: Hacettepe Üniversitesi Enstitü.
- Doğan, İ. Ç. (2013). *Katılım Bankaları Performans Analizi*. Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Doorey, D. J. (2011). "The Transparent Supply Chain: From Resistance to Implementation at Nike and Levi-Strauss". *Journal of business ethics*, 103(4), 587-603.
- Dowlathshahi, S. (2000). "Designer–Buyer–Supplier Interface: Theory Versus Practice". *International Journal of Production Economics*, 63(2), 111–130.
- Drozdbob, A. (2019). *Natural Disaster Contingencies and Building Supply Chain Resilience With Integration* (Doctoral Dissertation), Publishers: Monash University.
- Dubbink, W. (2007). "A Critique of the Administrative Conceptualization of Csr, Illustrated By Dutch Policytransparency Gained, Morality Lost". *Business and Society Review*, 112(2), 287-313.

- Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). "Beyond the Business Case for Corporate Sustainability". *Business Strategy and the Environment*, 11(2), 130-141.
- Egels-Zandén, N. (2007). "Suppliers' Compliance with MNCs' Codes of Conduct: Behind the Scenes at Chinese toy Suppliers". *Journal of Business Ethics*, 75(1), 45-62.
- Egels-Zandén, N., & Sörum, N. (2015). "Supply Chain Transparency As A Consumer Or Corporate Tool: The Case Of Nudie Jeans Co". *Journal of Consumer Policy*, 5-6.
- Egels-Zanden, N., Hulthen, K., & Wulff, G. (2015). "Trade-Offs in Supply Chain Transparency: The Case of Nudie Jeans Co". *Journal of Cleaner Production*, 107, 95–104. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.074>.
- Elijah, O., Rahman, T. A., Orikumhi, I., Leow, C. Y., & Hindia, M. N. (2018). "An Overview of Internet of Things (IoT) and data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges". *IEEE Internet of Things Journal*, 5(5), 7.
- Ellram, L. M. (1991). "Supply-chain Management: the Industrial Organisation Perspective". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 11-15.
- Eltantawy, R. A., Fox, G. L., & Giunipero, L. (2009). "Supply Management Ethical Responsibility: Reputation and Performance Impacts". *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(2), 99-108.
- Errassafi, M., Abbar, H., & Benabbou, Z. (2019). "The Mediating Effect of Internal Integration on the Relationship Between Supply Chain Integration and Operational Performance: Evidence from Moroccan Manufacturing Companies". *Journal of Industrial Engineering and Management*, 12(2), 254-273.
- Fashion Revolution (2021). URL: <https://www.fashionrevolution.org/about/transparency/>. Accessed 8 November 2021.
- Fawcett, S. E., Ellram, L. M., & Ogden, J. A. (2007). *Supply Chain Management: From Vision to Implementation*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. 13-20.

- Fawcett, S. E., Magnan, G. M., & McCarter, M. W. (2008). "Benefits, Barriers, and Bridges to Effective Supply Chain Management". *Supply Chain Management: An International Journal*, 36-38.
- Ferdows, K., Lewis, M., & Machuca, J. A. (2003). "Zara". In *Supply Chain Forum: An International Journal January*. Taylor & Francis, 4(2), 62-67.
- Fisher, M., Hammond, J., Obermeyer, W. & Raman, A. (1997). "Configuring A Supply Chain To Reduce The Cost of Demand Uncertainty". *Production And Operations Management*, 6 (3), 211-225.
- Flynt, O. (2016). "Blockchain: The Ultimate guide to Understanding the Hidden Economy". *Createspace Independent Publishing Platform*, 19.
- Fombrun, C., & Shanley, M. (1990). "What's in A Name? Reputation Building and Corporate Strategy". *Academy Of Management Journal*, 33(2), 233-258.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50.
- Fox, M. S., Chionglo, J. F., & Barbuceanu, M. (1993). "The Integrated Supply Chain Management System". *Technical Report, Department of Industrial Engineering*, University of Toronto, 1-3.
- Frazzon, E. M., Rodriguez, C. M. T., Pereira, M. M., Pires, M. C., & Uhlmann, I. (2019). "Towards Supply Chain Management 4.0". *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 16(2), 180-191.
- Frederick, W. C., Davis, K., & Post, J. E. (1988). *Business And Society: Corporate Strategy, Public Policy, Ethics*. Publisher: McGraw-Hill Companies.
- Freeman, R. E. (2010). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Publisher: Cambridge University Press.
- Frizzo-Barker, J., Chow-White, P. A., Adams, P. R., Mentanko, J., Ha, D., & Green, S. (2020). "Blockchain as a Disruptive Technology for Business: A Systematic Review". *International Journal of Information Management*, 51.

- Fung, A. (2013). "Infotopia: Unleashing the Democratic Power of Transparency". *Politics & Society*, 41(2), 183-212.
- Gallais, B., Gagnon, C., Forgues, G., Côté, I., & Laberge, L. (2017). "Further Evidence for the Reliability and Validity of the Fatigue and Daytime Sleepiness Scale". *Journal of the Neurological Sciences*, 375, 23-26.
- Ganeshan, R., Harrison, T. P. (1995) An Introduction to Supply Chain Management, Department of Management Sciences and Information Systems, 303 Beam Business Building, Penn State University, University Park, PA, 842-848.
- Ganeshan, R., & Harrison, T. P. (2007). An Introduction to Supply Chain Management May 24, 1-5.
- Ganeshan, R., Jack, E., Magazine, M. J., & Stephens, P. (1999). "A Taxonomic Review of Supply Chain Management Research". *Quantitative Models for Supply Chain Management*, 839-879.
- Gardner, T. A., Benzie, M., Börner, J., Dawkins, E., Fick, S., Garrett, R., & Wolvekamp, P. (2019). "Transparency And Sustainability In Global Commodity Supply Chains", *World Development*, 121, 163-177.
- Garsten, C., & De Montoya, M. L. (Eds.). (2008). *Transparency in a New Global Order: Unveiling Organizational Visions*. Publisher: Edward Elgar Publishing.
- Gathenya, J., Muturi, W. (2017). "Effect of Information Flow Systems' automation on Performance of Financial Market Intermediaries in Kenya". *International Journal of Supply Chain Management*, 2(1), 80-96.
- Gençay, İ. C. (2010). Kurumsal Performans Değerleme ve Termal Turizm İşletmelerinde Kurumsal Performans Karnesi Oluşturulmasına Yönelik Model Önerisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Doktora Tezi), 4-6.
- Geramianfar, R. (2019). *Tactical and operational planning of sustainable supply chains: a study in the frozen food industry* (Doctoral dissertation, École de technologie supérieure), 1-148.

- Ghode, D. J., Jain, R., Soni, G., Singh, S. K., & Yadav, V. (2020). "Architecture to Enhance Transparency in Supply Chain Management Using Blockchain Technology". *Procedia Manufacturing*, 51, 1614-1620.
- Gimenez, C., Sierra, V., & Rodon, J. (2012). "Sustainable Operations: Their Impact on the Triple Bottom Line". *International Journal of Production Economics*, 140(1), 149-159.
- Glaser, F., Hawlitschek, F., & Notheisen, B. (2019). "Blockchain as a Platform". In *Business Transformation Through Blockchain*. Cham: Palgrave Macmillan.
- Gold, S., Seuring, S. & Beske, P. (2010), "Sustainable Supply Chain Management And Inter-Organizational Resources: A Literature Review", *Corporate Social Responsibility And Environmental Management*, 17 (4), 230-245.
- Gonnot, T., Yi, W., Monsef, E., & Saniie, J. (2015). "Home Automation Device Protocol (HADP): A Protocol Standard for Unified Device Interactions". *Advances in Internet of Things*, 5(4), 27-38.
- Govindan, K. (2018). Sustainable consumption and production in the food supply chain: A conceptual framework. *International Journal of Production Economics*, 195, 419-431.
- Görçün, Ö. F. (2019). *Örnek Olay ve Uygulamalarla Tedarik Zinciri Yönetimi*, (4. Baskı). İstanbul. Beta Yayıncılık.
- Green, K. W., Inman, R. A., Sower, V. E., & Zelbst, P. J. (2019). "Impact of JIT, TQM and Green Supply Chain Practices on Environmental Sustainability". *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(1), 26–47.
- Greene, J. (2015). "TIM Lecture Series-The Internet of Everything: Fridgebots, Smart Sneakers, and Connected Cars". *Technology Innovation Management Review*, 5(5), 47-48.
- Griffith, D. A., Harvey, M. G., & Lusch, R. F. (2006). "Social Exchange in Supply Chain Relationships: The Resulting Benefits of Procedural and Distributive Justice". *Journal of Operations Management*, 24(2), 85-98.

- Griffiths, J.L., Phelan, A., Osman, K.A., & Furness, A. (2009). "Using item-Attendant Information and Communications Technologies to Improve Supply Chain Visibility". *IET Proceedings of International Conference on Agile Manufacturing*, 172-180.
- Grimard, A., Lake, S., Mardas, N., Godar, J., & Gardner, T. (2017). "Supply Chain Transparency Network: State of Play". *Global Canopy Programme & Stockholm Environment Institute (SEI), Stockholm*, 70-77.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). "Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions". *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660.
- Guercini, S., & Runfola, A. (2009). "The Integration Between Marketing and Purchasing in the Traceability Process". *Industrial Marketing Management*, 38(8), 883-891.
- Gupta, M. (2018). *Blockchain for Dummies*, 2nd IBM Limited Edition, John Wiley & Sons Inc, Hoboken, N J, 6. <https://www.ibm.com/downloads/cas/36KBMBOG> (Erişim Tarihi: 1 Mayıs 2022).
- Güzel, D. (2011). *Tedarik Zinciri Bütünleşmesi, Yeşil Tedarik Zinciri Uygulamaları ve İşletme Performansı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma*. (Doktora Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güzel, D., & Demirdöğen, O. (2016). "Tedarik Zinciri Bütünleşmesi, Yeşil Tedarik Zinciri Uygulamaları ve İşletme Performansı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma", *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 362-394.
- Hadaya, P., & Cassivi, L. (2009). "The Role of Knowledge Sharing in a Supply Chain". In *Supply Chain Management and Knowledge Management*. London: Palgrave Macmillan.
- Hagedoorn, J., & Cloudt, M. (2003). "Measuring Innovative Performance: Is There An Advantage in Using Multiple Indicators?". *Research Policy*, 32(8), 1365-1379.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R: A Workbook*. 118.

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. & Tatham, R. L. (2010). *Multivariate Data Analysis*. (7th Ed). NJ: Pearson Prentice Hall.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M. & Sarstedt, M. (2017). *Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. 2nd edition, Sage: Thousand Oaks.
- Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). "PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet". *Journal of Marketing theory and Practice*, 19(2), 139-152.
- Halaburda, H., & Sarvary, M. (2016). Cryptocurrencies. In *Beyond Bitcoin*, Palgrave Macmillan, New York, 97-163.
- Halldórsson, Á., Kotzab, H., & Skjøtt-Larsen, T. (2009). "Supply Chain Management on the Crossroad to Sustainability: A Blessing or a Curse?". *Logistics Research*, 1(2), 83-94.
- Hamprecht, J., Corsten, D., Noll, M., & Meier, E. (2005). Controlling the sustainability of food supply chains. *Supply chain management: an international journal*, 7-10.
- Hardgrave, B.C., Aloysius, J.A. & Goyal, S. (2013). "RFID-Enabled Visibility And Retail Inventory Record Inaccuracy: Experiments In The Field", *Production And Operations Management*, 22 (4), 843-856.
- Harrington, L. (1995). "Logistics, Agents For Change: Shaping the Integrated Supply Chain". *Transportation And Distribution*, 36(1), 30–34.
- Hassini, E., Surti, C., & Searcy, C. (2012). "A Literature Review and a Case Study of Sustainable Supply Chains With A Focus on Metrics". *International Journal of Production Economics*, 140(1), 69-82.
- Heide, J. B., & John, G. (1992). "Do Norms Matter In Marketing Relationships?". *Journal of Marketing*, 56(2), 32-44.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). "The use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing". In *New Challenges to International Marketing*. Emerald Group Publishing Limited.
- Hoffman, A. J., & Bazerman, M. H. (2005). Changing Environmental Practice: Understanding and Overcoming the Organizational and Psychological Barriers.

- Hofstede, G. J., Spaans, L., Schepers, H., Trienekens, J. H., & Beulens, A. J. M. (2004). Hide Or Confide: The Dilemma of Transparency, 131-140.
- Howell, J. C. (2000). *Youth Gang Programs and Strategies: Summary*. US Department of Justice, Office of Justice Programs, Office of Juvenile Justice and Delinquency Prevention.
- Hreinsson, E. M., & Blöndal, S. P. (2018). *The Future of Blockchain Technology and Cryptocurrencies* (Doctoral Dissertation).
- <https://www.tobb.org.tr/KobiArastirma/Sayfalar/TRninKOBIIleriBulteni.php> (Erişim Tarihi: 29.04.2022).
- Huang, Z. & Gangopadhyay, A. (2004), “A Simulation Study of Supply Chain Management To Measure The Impact of Information Sharing”, *Information Resources Management Journal*, 17(3), 20-31.
- Hultman, J., & Axelsson, B. (2007). “Towards A Typology of Transparency For Marketing Management Research”. *Industrial Marketing Management*, 36(5), 627-635.
- Humphreys, P., Cadden, T., Wen-Li, L., & McHugh, M. (2011). “An Investigation Into Supplier Development Activities and Their Influence on Performance in the Chinese Electronics Industry”. *Production Planning and Control*, 22(2), 137-156.
- IATA 2008. URL: Transparency: <http://www.iata.org/policy/documents/transparency.pdf>. (Erişim Tarihi: 12.11.2021)
- Inoue, S., & Nohara, Y. (2009). “On the Observability of RFID Data Privacy”. In *2009 2nd International Conference on Computer Science and Its Applications*, 1-5.
- Jain, J., Dangayach, G. S., Agarwal, G., Banarjee, S. (2010). “Supply Chain Management: Literature Review and Some Issues”. *Journal of Studies on Manufacturing*, 1(1). 11-25.
- Jara, A. J., Parra, M. C., & Skarmeta, A. F. (2014). “Participative Marketing: Extending Social Media Marketing Through the Identification and Interaction Capabilities From the Internet of Things”. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(4), 997-1011.

- Jayaram, J., Xu, K., & Nicolae, M. (2011). "The Direct and Contingency Effects of Supplier Coordination and Customer Coordination on Quality and Flexibility Performance". *International Journal of Production Research*, 49(1), 59-85.
- Jena, A. K., & Dash, S. P. (2021). "Blockchain Technology: Introduction, Applications, Challenges". In *Blockchain Technology: Applications and Challenges*, Springer, Cham, 1-11.
- Jwaifell, M., & Gasaymeh, A. M. (2013). "Using the Diffusion of Innovation Theory to Explain the Degree of English Teachers' Adoption of Interactive Whiteboards in the Modern Systems School in Jordan: A Case Study". *Contemporary Educational Technology*, 4(2), 138-149.
- Kaipia, R., & Hartiala, H. (2006). "Information-Sharing in Supply Chains: Five Proposals on How to Proceed". *The International Journal of Logistics Management*, 17(3), 377-393. <https://doi.org/10.1108/09574090610717536>
- Kalfagianni, A. (2006). *Transparency in the Food Chain: Policies and Politics*. (Phd Dissertation). University of Twente.
- Kamin, D. A. (2017). *Exploring Security, Privacy, and Reliability Strategies to Enable The Adoption of IoT*. (Doctoral Dissertation), Walden University.
- Karaman, R. (2008). "İşletmelerde Performans Ölçümünün Önemi ve Modern Bir Performans Ölçme Aracı Olarak Balanced Scorecard". *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(16), 411-427.
- Kehoe, D., & Boughton, N. (2001). "Internet Based Supply Chain Management: A Classification of Approaches to Manufacturing Planning and Control". *International Journal of Operations & Production Management*. 21(4). 517-521.
- Kelly, P. (2018). "Revolution and How is it Changing the Way Media Companies Transact Business". *Reprinted From The January/February 2018 Issue of the Financial Manager Magazine*, 1-3.

- Khan, M., Imtiaz, S., Parvaiz, G. S., Hussain, A., & Bae, J. (2021). "Integration of Internet-of-things With Blockchain Technology to Enhance Humanitarian Logistics Performance". *IEEE Access*, 9, 25422-25436.
- Khandwalla P. (1977). *The Design Of Organizations*, New York: Harcourt, Brace, Jovanovich.
- Kılıç, S. (2016). "Cronbach's Alpha Reliability Coefficient". *Psychiatry and Behavioral Sciences*, 6(1), 47.
- Kim, K. K., Ryoo, S. Y., & Jung, M. D. (2011). "Inter-Organizational Information Systems Visibility In Buyer-Supplier Relationships: The Case of Telecommunication Equipment Component Manufacturing Industry". *Omega*, 39(1), 667-676. Doi:10.1016/J.Omega.2011.01.008
- Kline, K. (2017). Here's How Important Brand Transparency is for Your Business. Inc. September 5, 2017. <https://www.inc.com/kenny-kline/new-study-reveals-just-how-important-brand-transparency-really-is.html>
- Klueber, R. & O'Keefe, R.M. (2013), "Defining And Assessing Requisite Supply Chain Visibility In Regulated Industries", *Journal Of Enterprise Information Management*, 26(3), 295-315.
- Kroenke, D. (2008). *Experiencing MIS*. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Kury, K. W. (2012). "Sustainability Meets Social Entrepreneurship: A Path to Social Change Through Institutional Entrepreneurship". *International Journal of Business Insights & Transformation*, 4(3), 64-70.
- Lai, R., & Chuen, D. L. K. (2018). "Blockchain—from Public to Private". In *Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion*, Volume 2 (145-177). Academic Press.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C., & Pagh, J. D. (1998). "Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities". *The International Journal of Logistics Management*, 9(2), 1-20.
- Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*, McGraw-Hill.

- Lambert, D.M. (2006). *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*, 2nd ed., Supply Chain Management Institute, Sarasota, FL, Chapter 10, 167-196.
- Lammatha K., & Konda, R. (2019). *How Blockchain Meet's Big Data (DBMS) Blockchain Is A Database But Database Is Not Blockchain Presenter's BIO*, Conference: Capter Pro Talk, 1-16.
- Lamming, R. C., Caldwell, N. D., Harrison, D. A., & Phillips, W. (2001). "Transparency in Supply Relationships: Concept And Practice". *Journal Of Supply Chain Management*, 37(4), 4-10.
- Lamming, R., Caldwell, N., & Harrison, D. (2004). "Developing the Concept of Transparency for use in Supply Relationships". *British Journal of Management*, 15(4), 291-302.
- Lee, H. L. (2004). "The triple-A Supply Chain". *Harvard Business Review*, 82(10), 102-113.
- Lee, H. L., & Billington, C. (1992). "Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls And Opportunities". *Sloan Management Review*, 33(3), 65-73.
- Lee, H. L., & Billington, C. (1995). "The Evolution of Supply-Chain-Management Models and Practice at Hewlett-Packard". *Interfaces*, 25(5), 42-63.
- Lee, H. L., So, K. C., & Tang, C. S. (2000). "The Value of Information Sharing in a Two-Level Supply Chain". *Management Science*, 46(5), 626-643.
<https://doi.org/10.1287/mnsc.46.5.626.12047>
- Lee, Y. & Rim, S.C. (2016). "Quantitative Model for Supply Chain Visibility: Process Capability Perspective". *Mathematical Problems in Engineering*, 11, 1-4.
<https://doi.org/10.1155/2016/4049174>
- Leenders, M. R., & Fearon, H. E. (1997). *Purchasing and Supply Management*, 11th edn, Chicago: Irwin.
- Li, G., Yang, H., Sun, L., & Sohal, A. S. (2009). "The Impact of IT Implementation on Supply Chain Integration and Performance". *International Journal of Production Economics*, 120(1), 125-138.

- Li, H., Lu, R., Zhou, L., Yang, B., & Shen, X. (2013). "An Efficient Merkle-Tree-Based Authentication Scheme For Smart Grid". *IEEE Systems Journal*, 8(2), 655-663.
- Li, L. (2013), "Technology Designed To Combat Fakes in The Global Supply Chain", *Business Horizons*, 56(2), 167-177.
- Liu, C. H., Yang, B., & Liu, T. (2014). "Efficient Naming, Addressing and Profile Services in Internet-of-Things Sensory Environments". *Ad Hoc Networks*, 18, 85-101.
- Liu, Y., Han, W., Zhang, Y., Li, L., Wang, J., & Zheng, L. (2016). "An Internet-of-Things Solution for Food Safety and Quality Control: A Pilot Project in China". *Journal of Industrial Information Integration*, 3, 1-7.
- Lovelock, C., Lewis, B., & Vandermerve, S. (1999). *Services Marketing: European Perspectives*. London: Prentice-Hall.
- Lowry, P. B., & Gaskin, J. (2014). "Partial Least Squares (PLS) Structural Equation Modeling (SEM) for Building and Testing Behavioral Causal Theory: When to Choose it and How to use it". *IEEE Transactions on Professional Communication*, 57(2), 123-146.
- Lummus, R. R., & Vokurka, R. J. (1999). "Defining Supply Chain Management: A Historical Perspective and Practical Guidelines". *Industrial Management & Data Systems*. 99(1). 1-20.
- Maignan, I., Hillebrand, B., & McAlister, D. (2002). "Managing Socially-Responsible Buying:: How to Integrate Non-Economic Criteria Into the Purchasing Process". *European Management Journal*, 20(6), 641-648.
- Mandal, S., Sarathy, R., Korasiga, V. R., Bhattacharya, S., & Dastidar, S. G. (2016). "Achieving Supply Chain Resilience: The Contribution of Logistics and Supply Chain Capabilities". *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 7(5). 544-562. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-04-2016-0010>
- Marketer. (2016). Internet Users Rely on Reviews When Deciding Which Products to Purchase. <https://www.emarketer.com/Article/Internet-Users-Rely-on-Reviews-Deciding-Which-Products-Purchase/1014465>

- Marshall, D., McCarthy, L., McGrath, P., & Harrigan, F. (2016). "What's Your Strategy for Supply Chain Disclosure". *MIT Sloan Management Review*, 57(2), 37-45.
- Meneghello, F., Calore, M., Zucchetto, D., Polese, M., & Zanella, A. (2019). "IoT: Internet of Threats? A Survey of Practical Security Vulnerabilities in Real IoT Devices". *IEEE Internet of Things Journal*, 6(5), 8182-8201.
- Menrad, K. (2004). Innovations in the food industry in Germany. *Research policy*, 33(6-7), 845-878.
- Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). "Defining Supply Chain Management", *Journal of Business logistics*, 22(2), 1-25.
- Mentzer, J. T., Foggin, J. H., & Golicic, S. L. (2000). "Collaboration: The Enablers, Impediments, and Benefits", *Supply Chain Management Review*, 4(4), 52-58.
- Metz, P. J. (1998). "Demystifying Supply Chain Management". *Supply Chain Management Review*, 1(4) (Winter 1998). 46-55.
<https://www.library.northwestern.edu/find-borrow-request/requests-interlibrary-loan/lending-institutions.html>
- Mikko, H., & Nyman, L. (2017). "The Internet of (Vulnerable) Things: On Hypponen's Law, Security Engineering, and IoT legislation". *Technology Innovation Management Review*, 6, 6-7.
- Min, S., & Mentzer, J. T. (2004). "Developing and Measuring Supply Chain Management Concepts", *Journal of Business Logistics*, 25(1), 63-99.
- Mızrak, P. (2003). *Supplier Selection Problem-An Application of Goal Programming In A Firm*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Mo, L. G. (2014). "Study on Supply-Chain Of Modern Agricultural Products Based on IOT in Order to Guarantee the Quality and Safety", *Advance Journal of Food Science and Technology*, 6(4), 520-526.

- Mohr, L. A., Webb, D. J., & Harris, K. E. (2001). "Do Consumers Expect Companies to Be Socially Responsible? The Impact Of Corporate Social Responsibility on Buying Behavior". *Journal of Consumer Affairs*, 35(1), 45-72.
- Mol, A. P. (2015). "Transparency and Value Chain Sustainability". *Journal of Cleaner Production*, 107, 154-161.
- Morali, O., & Searcy, C. (2013). "A Review of Sustainable Supply Chain Management Practices in Canada". *Journal of Business Ethics*, 117(3), 635-658.
- Morgan, J. & Monczka, R.M. (1996). "Supplier Integration: A New Level of Supply Chain Management", *Purchasing*, 120(1), 110-13.
- Morgan, T. R., Richey Jr, R. G., & Ellinger, A. E. (2018). "Supplier Transparency: Scale Development And Validation". *The International Journal of Logistics Management*, 29(3), 959-984.
- Morrison, A. J. (1994). "Marketing Strategic Alliances: The Small Hotel Firm", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 6(3), 25-30.
- Mucuk, İ. (2016). *Pazarlama İlkeleri*. (20. baskı), İstanbul: Türkmen Yayınevi.
- Mukherjee, P., & Pradhan, C. (2021). "Blockchain 1.0 to Blockchain 4.0—The Evolutionary Transformation of Blockchain Technology". In *Blockchain Technology: Applications and Challenges* (pp. 29-49). Springer, Cham.
- Munzner, T. (2008). "Process and Pitfalls in Writing Information Visualization Research Papers". In *Information Visualization*, Berlin: Springer, Heidelberg.
- Nandi, M. L., Nandi, S., Moya, H., & Kaynak, H. (2020). "Blockchain Technology-Enabled Supply Chain Systems and Supply Chain Performance: A Resource-Based View". *Supply Chain Management: An International Journal*, 10-12.
- Narasimhan, R., & Jayaram, J. (1998). "Causal Linkages in Supply Chain Management: An Exploratory Study of North American Manufacturing Firms". *Decision sciences*, 29(3), 579-605.
- Natarajan, H., Krause, S., & Gradstein, H. (2017). Distributed Ledger Technology and Blockchain. *World Bank FinTech note no.1 (working paper)*, 7.

- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (2005). "Performance Measurement System Design: A Literature Review And Research Agenda". *International Journal of Operations & Production Management*, 25(12), 1228-1263.
- New, S.J. & Payne, P. (1995). "Research Frameworks In Logistics: Three Models, Seven Dinners And A Survey", *International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management*, 25(10), 60-77.
- Nimbalker, G., Cremen, C., & Wrinkle, H. (2013). "The Truth Behind the Barcode: The Australian Fashion Report". *Journal of the Home Economics Institute of Australia*, 20(3), 25-35.
- Nitzl, C., Roldán, J. L., & Cepeda Carrión, G. (2016). "Mediation Analysis in Partial Least Squares Path Modeling". *Industrial Management & Data Systems*, 119(9), 1849–1864.
- Nooraie, S. V., & Parast, M. M. (2015). "A multi-Objective Approach to Supply Chain Risk Management: Integrating Visibility With Supply and Demand Risk". *International Journal of Production Economics*, 161, 192-200. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.024>
- Novack, R. A., & Simco, S. W. (1991). "The Industrial Procurement Process: A Supply Chain Perspective". *Journal of Business Logistics*, 12(1), 145.
- Nukala, R., Panduru, K., Shields, A., Riordan, D., Doody, P., & Walsh, J. (2016). "Internet of Things: A Review From 'Farm to Fork' ". In *2016 27th Irish Signals and Systems Conference (ISSC)*, 1-6.
- Ølnes, S., Ubacht, J., & Janssen, M. (2017). "Blockchain in Government: Benefits and Implications of Distributed Ledger Technology for Information Sharing". *Government Information Quarterly*, 34(3), 355-364.
- Ortiz Martinez, E., & Crowther, D. (2008). "Is Disclosure the Right Way to Comply With Stakeholders? The Shell Case". *Business Ethics: A European Review*, 17(1), 13-22.
- Özdamar, K. (1999). *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-1: SPSS-MINITAB*. Kaan Kitabevi, 521-523.

- Özer, M. A. (2009). “Performans Yönetimi Uygulamalarında Performansın Ölçümü ve Değerlendirilmesi”. *Sayıştay Dergisi*, (73), 3-29.
- Özütürk, M. (2007). *Pazarlama Stratejileri Karması Ve Pazar Odaklılık İle Firma Performansı İlişkisi; Endüstriyel Mutfak Sektöründe Bir Uygulama* (Master's Thesis), İstanbul: Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pagell, M., & Shevchenko, A. (2014). “Why Research in Sustainable Supply Chain Management Should Have no Future”. *Journal of Supply Chain Management*, 50(1), 44-55.
- Pagell, M., Wu, Z., & Wasserman, M. E. (2010). “Thinking Differently About Purchasing Portfolios: An Assessment of Sustainable Sourcing”. *Journal of supply chain management*, 46(1), 57-73.
- Pang, Z., Chen, Q., Han, W., & Zheng, L. (2015). “Value-Centric Design of the Internet-Of-Things Solution for Food Supply Chain: Value Creation, Sensor Portfolio and Information Fusion”. *Information Systems Frontiers*, 17(2), 289-319.
- Parahinski, C., & Benton, W.C. (2004). “Supplier Evaluations: Communication Strategies To Improve Supplier Performance”. *Journal Of Operations Management*, 22, 39–62,
- Parkhi, S., Joshi, S., Gupta, S., & Sharma, M. (2015). “A Study of Evolution and Future of Supply Chain Management”. *Supply Chain Management*, 9(2), 95-106.
- Park-Poaps, H., & Rees, K. (2010). “Stakeholder Forces of Socially Responsible Supply Chain Management Orientation”. *Journal of business ethics*, 92(2), 305-322.
- Phelon, P. (2017). Why Consumers Don’t Trust Your Brand Content and How to Fix it. *Forbes*, January 24, 2017. <https://www.forbes.com/sites/promisephelon/2017/01/24/why-consumers-dont-trust-your-brand-content-and-how-to-fix-that/?sh=7b6c5d20425b>
- Piramuthu, S., Farahani, P. & Grunow, M. (2013), “RFID-Generated Traceability For Contaminated Product Recall in Perishable Food Supply Networks”, *European Journal of Operational Research*, 225(2), 253-262.

- Queiroz, M. M., Fosso Wamba, S., De Bourmont, M., & Telles, R. (2021). "Blockchain Adoption in Operations and Supply Chain Management: Empirical Evidence From an Emerging Economy". *International Journal of Production Research*, 59(20), 6087-6103.
- Rahkola, T. (2021). *How Digitalization Can Enhance the Efficiency of the Project Supply Chain*, (Master's Thesis). Tampere University, 7-9.
- Rahouti, M., Xiong, K., & Ghani, N. (2018). "Bitcoin Concepts, Threats, and Machine-Learning Security Solutions". *IEEE Access*, 6, 67189-67205.
- Ramaseshan, B. & Patton, M. A. (1994). "Factors Influencing International Channel Choice of Small Business Exporters", *International Marketing Review*, 11(4), 19-34.
- Rampini, A. A., Sufi, A., & Viswanathan, S. (2014). "Dynamic Risk Management". *Journal of Financial Economics*, 111(2), 271-296.
- Ramundo, L., Taisch, M., & Terzi, S. (2016). "State of the art of Technology in the Food Sector Value Chain Towards the IoT". In *2016 IEEE 2nd International Forum on Research and Technologies for Society and Industry Leveraging a Better Tomorrow (RTSI)* (1-6). IEEE.
- Ranta, V., Keränen, J., & Aarikka-Stenroos, L. (2020). "How B2B Suppliers Articulate Customer Value Propositions in the Circular Economy: Four Innovation-Driven Value Creation Logics". *Industrial Marketing Management*, 87, 291-305.
- Rauti, S., Koivunen, L., Mäki, P., Hosseinzadeh, S., Laurén, S., Holvitie, J., & Leppänen, V. (2018). "Internal Interface Diversification as a Security Measure in Sensor Networks". *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 7(1), 12.
- Ringsberg, H. (2014). "Perspectives on Food Traceability: A Systematic Literature Review". *Supply Chain Manag.: Int. J.* 19 (5/6), 558–576.
- Rjab, A. B., & Mellouli, S. (2018). Smart cities in the era of artificial intelligence and internet of things: literature review from 1990 to 2017. In *Proceedings of the 19th Annual International Conference on Digital Government Research: Governance in the Data Age*, 1-10.

- Robbins, S. P., & Coulter, M. A. R. Y. (2002). *Organizational Structure and Design. Management*. New York: Prenticehall.
- Rogers, E. M. (2003). *Adopter Categorizations on the Basis of Innovativeness – Diffusion of Innovations* (5th Ed.). New York: Free Press.
- Roh, J., Hong, P. & Min, H. (2014). “Implementation of a Responsive Supply Chain Strategy in Global Complexity: The Case of Manufacturing Firms”. *International Journal of Production Economics*, 147(B), January, 198-210. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.04.013>
- Roleand, P. (2021). Fashion Revolution. URL: <https://www.fashionrevolution.org/about/transparency/>. (Erişim Tarihi: 08.11.2021).
- Rolnicki, K., 1998. *Managing Channels Of Distribution, AMACOM Div.* New York: American Mgmt. Assn.
- Ross, D. F. (1997). *Competing Through Supply Chain Management: Creating Market-Winning Strategies Through Supply Chain Partnerships*. Springer Science & Business Media. Boston: Kluwer Academic Publisher. 55-70.
- Ruggie, J. (2011). “Report of the Special Representative of the Secretary-General on the Issue of Human Rights and Transnational Corporations and Other Business Enterprises: Guiding Principles on Business And Human Rights: Implementing the United Nations ‘Protect, Respect and Remedy’ framework”. *Netherlands Quarterly Of Human Rights*, 29(2), 224-253.
- Sabouhi, F., Pishvae, M. S., & Jabalameli, M. S. (2018). “Resilient Supply Chain Design Under Operational and Disruption Risks Considering Quantity Discount: A Case Study of Pharmaceutical Supply Chain”. *Computers & Industrial Engineering*, 126, 657-672.
- Sarkis, J., Zhu, Q., & Lai, K. H. (2011). “An Organizational Theoretic Review of Green Supply Chain Management Literature”. *International Journal of Production Economics*, 130(1), 1-15.
- Sarma, S., Brock, D. L., & Ashton, K. (2000). “The Networked Physical World”. *Auto-ID Center White Paper MIT-AUTOID-WH-001*, 2-16.

- Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2017). Treating unobserved heterogeneity in PLS-SEM: A multi-method approach. In *Partial least squares path modeling*, 197-217.
- Sathya, A. R., Panda, S. K., & Hanumanthakari, S. (2021). "Enabling Smart Education System Using Blockchain Technology". In *Blockchain Technology: Applications and Challenges* (pp. 169-177). Springer, Cham.
- Schnackenberg, A. K., & Tomlinson, E. C. (2016). "Organizational Transparency: A New Perspective on Managing Trust in Organization-Stakeholder Relationships". *Journal of Management*, 42(7), 1784-1810.
- Schnackenberg, A. K., Tomlinson, E., & Coen, C. (2021). "The Dimensional Structure of Transparency: A Construct Validation of Transparency as Disclosure, Clarity, and Accuracy in Organizations". *Human Relations*, 74(10), 1628-1660.
- Scott, C. & Westbrook, R. (1991). "New Strategic Tools For Supply Chain Management", *International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management*, 21(1), 23-33.
- Şen, E. (2006). *KOBİ'lerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Arttırmada Tedarik Zincir Yönetiminin Önemi*, Ankara: T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). "From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management". *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699-1710.
- Sevimler, S. (2010). *Toplam Kalite Yönetimi Unsurları ve Unsurlarından Biri Olan Eğitim İle İşletme Performansı Arasındaki İlişki*. (Yüksek Lisans Tezi), Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Enstitüsü.
- Seyedghorban, Z., Tahernejad, H., Meriton, R., & Graham, G. (2020). "Supply Chain Digitalization: Past, Present and Future". *Production Planning & Control*, 31(2-3), 96-114.
- Sfar, A. R., Natalizio, E., Challal, Y., & Chtourou, Z. (2018). "A Roadmap for Security Challenges in the Internet of Things". *Digital Communications and Networks*, 4(2), 118-137.

- Shrivastava, P. (1995). "Environmental Technologies and Competitive Advantage". *Strategic Management Journal*, 16(S1), 183-200.
- Sikorski, J. J., Haughton, J., & Kraft, M. (2017). "Blockchain Technology in the Chemical Industry: Machine-to-Machine Electricity Market". *Applied Energy*, 195, 234-246.
- Simatupang, T.M. & Sridharan, R. (2002). "The Collaborative Supply Chain", *International Journal Of Logistics Management*, 13(1), 15-30.
- Sinha, I. (2000). "Cost Transparency: The Net's Real Threat To Prices and Brands". *Harvard Business Review*, 78, 43-50.
- Sodhi, M. S., & Tang, C. S. (2012). *Managing Supply Chain Risk*. Springer Science & Business Media. Vol 172. 95-100.
- Sodhi, M. S., & Tang, C. S. (2018). "Corporate Social Sustainability in Supply Chains: A Thematic Analysis of the Literature". *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 882-901.
- Sodhi, M. S., & Tang, C. S. (2019). "Research Opportunities In Supply Chain Transparency". *Production And Operations Management*, 28(12), 2946-2959.
- Somapa, S., Cools, M., & Dullaert, W. (2018). "Characterizing Supply Chain Visibility—A Literature Review". *The International Journal of Logistics Management*, 29(1), 308- 339. <https://doi.org/10.1108/IJLM-06-2016-0150>
- Spekman, R.E. & Davis, E.W. (2004), "Risky Business: Expanding The Discussion Of Risk And The Extended Enterprise", *International Journal Of Physical Distribution And Logistics Management*, 34(5), 414-433.
- Spence, L., & Bourlakis, M. (2009). "The Evolution From Corporate Social Responsibility to Supply Chain Responsibility: The Case of Waitrose". *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(4), 291-302.
- Stalk, G., Evans, P., & Shulman, L. E. (1992). "Competing On Capabilities: The New Rules Of Corporate Strategy". *Harvard Business Review*, 70(2), 57-69
- Steinfield, C., Markus, M. L., & Wigand, R. T. (2011). "Through A Glass Clearly: Standards, Architecture, and Process Transparency in Global Supply Chaains".

Journal of Management Information Systems, 28(2), 75-107.
Doi:10.2753/MIS0742-1222280204

Stevenson, W. J. (2018). *Operations Management*. (13th Edition). New York, NY: McGraw-Hill Education.

Sunyaev, A. (2020). "Distributed Ledger Technology". In *Internet Computing*, (265-299). Springer, Cham, 269.

Swaminathan, J.M. & Tayur, S.R. (2003), "Models For Supply Chains in E-Business", *Management Science*, 49(10), 1387-1406.

Swan, M. (2015). "Blockchain: Blueprint for a new Economy", *O'Reilly Media, Inc*, 1-40.

Swift, C., Guide Jr, V. D. R., & Muthulingam, S. (2019). "Does Supply Chain Visibility Affect Operating Performance? Evidence From Conflict Minerals Disclosures". *Journal of Operations Management*, 65(5), 1-24

Tabora, V. (2018). "Databases and Blockchains, the Difference is in Their Purpose and Design". *Hentet*, 13, 1-16.

Tan, K. C., Lyman, S. B., & Wisner, J. D. (2002). "Supply Chain Management: A Strategic Perspective". *International Journal of Operations & Production Management*, 615-616.

Tang, C. S., & Babich, V. (2014). "Using Social and Economic Incentives to Discourage Chinese Suppliers From Product Adulteration". *Business Horizons*, 57(4), 497-508.

Tapscott, A. (Ed.). (2020). *Financial Services Revolution: How Blockchain Is Transforming Money, Markets, and Banking*. Barlow Publishing.

Tapscott, D., & Ticoll, D. (2003). *The Naked Corporation: How the age of Transparency Will Revolutionize Business*. Simon and Schuster.

Taticchi, P., Tonelli, F., & Pasqualino, R. (2013). "Performance Measurement of Sustainable Supply Chains: A Literature Review and a Research Agenda". *International Journal of Productivity and Performance Management*. 62(8). 782-804.

- Thibaud, M., Chi, H., Zhou, W., & Piramuthu, S. (2018). Internet of Things (IoT) in high-risk Environment, Health and Safety (EHS) Industries: A Comprehensive Review. *Decision Support Systems*, 108, 79-95.
- Thomas, M. L. (2007). *Cause-Related Marketing Partnerships: An Application Of Associative Learning Theory Principles For Both Short And Long-Term Success For The Brand*. Southern Illinois University At Carbondale.
- Thomas, O. O. (2018). *Managing Stakeholder Salience, Influence and Exposure With Sustainable Supply Chain Management Practices and Triple Bottom Line Measures: Kenya: The Case of Safaricom*.
- Towill, D. R., Naim, M. M., & Wikner, J. (1992). "Industrial Dynamics Simulation Models in the Design of Supply Chains". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 22(5), 3-13.
- Treiblmaier, H. (2018). "The Impact of the Blockchain on the Supply Chain: A Theory-Based Research Framework and a Call For Action", *Supply Chain Management: An International Journal*, 545-559.
- Tsanos, C.S., Zografos, K.G. And Harrison, A. (2014). "Developing A Conceptual Model For Examining the Supply Chain Relationships Between Behavioural Antecedents of Collaboration, Integration and Performance", *International Journal of Logistics Management*, 25(3), 418-462.
- Tsolakis, N. K., Keramydas, C. A., Toka, A. K., Aidonis, D. A., & Iakovou, E. T. (2014). Agrifood supply chain management: A comprehensive hierarchical decision-making framework and a critical taxonomy. *Biosystems engineering*, 120, 47-64.
- Turunç, Ö. (2006). "Bilgi Teknolojileri Kullanımının İşletmelerin Örgütsel Performansına Etkisi Hizmet Sektöründe Bir Araştırma". *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(5), 225-247.
- UN World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press, 6-10. <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
- UNCTAD (1999). *The Social Responsibility of Transnational Corporations*, NY and Geneva: United Nations.

- Urkude, S. V., Sharma, H., Kumar, S. U., & Urkude, V. R. (2021). "Anatomy of Blockchain Implementation in Healthcare". In *Blockchain Technology: Applications and Challenges* (pp. 51-76). Springer, Cham.
- Verdouw, C. N., Beulens, A. J. M., & Van Der Vorst, J. G. A. J. (2013). "Virtualisation of Floricultural Supply Chains: A Review From an Internet of Things Perspective". *Computers and Electronics in Agriculture*, 99, 160-175.
- Verdouw, C. N., Beulens, A. J. M., Trienekens, J. H., & Van Der Vorst, J. G. A. J. (2011). "A Framework for Modelling Business Processes in Demand-Driven Supply Chains". *Production Planning & Control*, 22(4), 365-388.
- Verdouw, C. N., Vucic, N., Sundmaeker, H., & Beulens, A. (2013). "Future Internet as a Driver for Virtualization, Connectivity and Intelligence of Agri-Food Supply Chain Networks". *International Journal on Food System Dynamics*, 4(4), 261-272.
- Verdouw, C. N., Wolfert, J., Beulens, A. J. M., & Rialland, A. (2016). "Virtualization of Food Supply Chains With the Internet of Things". *Journal of Food Engineering*, 176, 128-136.
- Vermesan, O., Friess, P., Guillemin, P., Gusmeroli, S., Sundmaeker, H., Bassi, A., ... & Doody, P. (2011). "Internet of Things Strategic Research Roadmap". *Internet of things-Global Technological and Societal Trends*, 1(2011), 9-52.
- Villanueva, F. J., Villa, D., Moya, F., Santofimia, M. J., & López, J. C. (2012). "Internet of Things Architecture for an RFID-Based Product Tracking Business Model". In *2012 Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing*, 811-816.
- Visnjic Kastalli, I., & Van Looy, B. (2013). "Servitization: Disentangling the Impact of Service Business Model Innovation on Manufacturing Firm Performance". *Journal of Operations Management*, 31(4), 169-180.
- Walker, H., & Jones, N. (2012). "Sustainable Supply Chain Management Across the UK Private Sector". *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(1), 15-28.

- Waller, M., Johnson, M. E., & Davis, T. (1999). "Vendor-Managed Inventory in the Retail Supply Chain". *Journal Of Business Logistics*, 20, 183-204.
- Wang, E.T. & Wei, H.L. (2007), "Interorganizational Governance Value Creation: Coordinating For Information Visibility And Flexibility in Supply Chains", *Decision Sciences*, 38(4), 647-674.
- Wang, N., Zhang, N., & Wang, M. (2006). "Wireless Sensors in Agriculture and Food industry—Recent Development and Future Perspective". *Computers and Electronics in Agriculture*, 50(1), 1-14.
- Wartick, S. L., & Cochran, P. L. (1985). "The Evolution of the Corporate Social Performance Model". *Academy of Management Review*, 10(4), 758-769.
- Wattenhofer, R. (2016). The Science of the Blockchain. *Inverted Forest Publishing*.
- Wei, H. L., & Wang, E. T. (2010). "The Strategic Value of Supply Chain Visibility: Increasing the Ability to Reconfigure". *European Journal of Information Systems*, 19(2), 238-249.
- Welbourne, E., Battle, L., Cole, G., Gould, K., Rector, K., Raymer, S., & Borriello, G. (2009). "Building the Internet of Things Using RFID: the RFID Ecosystem Experience". *IEEE Internet Computing*, 13(3), 48-55.
- Werbach, A. (2009). *Using Transparency to Execute Your Strategy*. Boston, MA: Harvard Business Press, <https://hbsp.harvard.edu/product/3424BC-PDF-ENG>
- Williams, B.D., Roh, J., Tokar, T. & Swink, M. (2013), "Leveraging Supply Chain Visibility For Responsiveness: The Moderating Role of Internal Integration", *Journal of Operations Management*, 31(7), 543-554.
- Wittstruck, D., & Teuteberg, F. (2012). Understanding the Success Factors of Sustainable Supply Chain Management: Empirical Evidence from the Electrics and Electronics Industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 19(3), 141-158.
- Wognum, P. N., Bremmers, H., Trienekens, J. H., Van Der Vorst, J. G., & Bloemhof, J. M. (2011). "Systems For Sustainability And Transparency Of Food Supply

- Chains–Current Status And Challenges”. *Advanced Engineering Informatics*, 25(1), 65-76.
- Wortmann, F., & Flüchter, K. (2015). “Internet of Things”. *Business & Information Systems Engineering*, 57(3), 221-224.
- Wowak, K.D., Craighead, C.W. & Ketchen, D.J. (2016), “Tracing Bad Products In Supply Chains: The Roles Of Temporality, Supply Chain Permeation, And Product Information Ambiguity”, *Journal Of Business Logistics*, 37(2), 132-151.
- Wu, L., Yue, X., Jin, A., & Yen, D. C. (2016). “Smart Supply Chain Management: A Review and Implications for Future Research”. *The International Journal of Logistics Management*. 27(2), 395-417.
- Wu, T., & Blackhurst, J. (2009). “Modelling Supply Chain Information and Material Flow Perturbations”. In *Supply Chain Management and Knowledge Management*. London: Palgrave Macmillan.
- Yang, L., Yang, S. H., & Plotnick, L. (2013). “How the Internet of Things Technology Enhances Emergency Response Operations”. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9), 1854-1867.
- Yapraklı, T. Ş. (2015). Dağıtım Kanalları Yönetimi ve Elektronik Perakendecilik. *Mega Ofset Yayıncılık*, 60.
- Yazıcıoğlu, Y., & Erdoğan, S. (2004). *SPSS Applied Scientific Research Methods*. Ankara: Detay Publishing.
- Yermack, D. (2017). “Corporate Governance and Blockchains”, *Review of Finance*, 21(1), 7-31.
- Yıldız, E. (2021). *SmartPLS ile Yapısal Eşitlik Modellemesi*. (İkinci baskı), Ankara: Seçkin Kitabevi.
- Yu, M. C., & Goh, M. (2014). “A Multi-Objective Approach to Supply Chain Visibility and Risk”. *European Journal of Operational Research*, 233(1), 125-130.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2013.08.037>

- Yusoff, A. S. M., Peng, F. S., Abd Razak, F. Z., & Mustafa, W. A. (2020). “Discriminant Validity Assessment of Religious Teacher Acceptance: The use of HTMT Criterion”. In *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 1529(4), 5.
- Zabihollah, R. (2021). *Business Sustainability: Profit With Purpose Focus*. Business Expert Press. <https://www.businessexpertpress.com/books/business-sustainability-profit-with-purpose-focus/>
- Zelbst, P. J., Green, K. W., Sower, V. E., & Bond, P. L. (2019). “The Impact of RFID, IIoT, and Blockchain Technologies on Supply Chain Transparency”. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 445-448.
- Zhang, M., & Huo, B. (2013). “The Impact of Dependence and Trust on Supply Chain Integration”. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 43(7), 544–563.
- Zhang, Y. (2019). *Scaling Blockchain Applications With Pub/Sub*, (Doctoral Dissertation), Canada: University of Toronto.
- Zhao, X., Lynch Jr, J. G., & Chen, Q. (2010). “Reconsidering Baron and Kenny: Myths and Truths About Mediation Analysis”. *Journal of Consumer Research*, 37(2), 197-206.
- Zheng, L., Zhang, H., Han, W., Zhou, X., He, J., Zhang, Z., & Wang, J. (2011). “Technologies, Applications, and Governance in the Internet of Things”. *Internet of Things-Global Technological and Societal Trends. From Smart Environments and Spaces to Green ICT*, 141– 176.
- Zhou, W. (2009). “RFID and Item-Level Information Visibility”, *European Journal of Operational Research*, 198(1), 252-258.
- Zissis, D., Saharidis, G. K., Aktas, E., & Ioannou, G. (2018). “Emission Reduction Via Supply Chain Coordination”. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 62, 36-46.

EKLER

EK 1. UYGULANAN ANKET FORMU

Bu anket soruları yapılmakta olan bir tez çalışması için kullanılmaktadır. Sorular Gıda İçecek Federasyonu izniyle gıda ve içecek üreten işletmelerin yönetici ve çalışanlarına yöneltilmektedir. Elde edilecek veriler tamamen bilimsel araştırma amaçlı kullanılacaktır. Cevaplarda bilgi gizliliği olmakla beraber başka bir kişi, kurum vb. kimseyle paylaşılması mümkün değildir. Sorular kişiyi açığa vuracak kişisel bilgiler içermemektedir.

Değerli katılımlarınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Dilşad GÜZEL- Erzurum Atatürk Üniversitesi

Arş. Gör. Muhammed Furkan TAŞCI- Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Aşağıdaki bölümde işletmenizdeki Tedarik Zinciri Şeffaflığı, Blok Zincir kullanımı, Nesnelerin İnterneti kullanımı, sosyal performans, operasyonel performans, uzun vadeli ilişki başarısı ve tedarikçi performansını belirlemeye yönelik birtakım ifadeler bulunmaktadır. Lütfen aşağıdaki ifadelerden işletmenize uygun olan seçeneği işaretleyiniz.	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Yeni ürünleri pazara daha hızlı getirmek için IoT teknolojisini kullanıyoruz.					
Değişen ürün taleplerine daha dinamik bir şekilde yanıt vermek için IoT teknolojisini kullanıyoruz.					
Ekipmanları, sensörleri, kontrolleri ve iş sistemlerini ağ oluşturarak tedarik zinciri ağlarında üretimi optimize etmek için IoT teknolojisini kullanıyoruz.					
Sensörlerden çok daha fazla veri toplamak için IoT teknolojisini kullanıyoruz.					
Bilgileri otomatik olarak izlemek, toplamak, analiz etmek ve anında harekete geçmek için IoT teknolojisini kullanıyoruz.					
Yaptığımız işler sırasında bilgi paylaşmak için blok zinciri teknolojisini kullanıyoruz.					
Verilerin gizliliğini, bütünlüğünü ve kullanılabilirliğini korumaya yardımcı olduğu için blok zinciri teknolojisi kullanıyoruz.					
Yaptığımız işlerde şeffaflığı artırmak için blok zinciri teknolojisi kullanıyoruz.					

Malzemelerin kaynağını, kullanımını ve varış yerini izleyen bir veri platformu olarak düzenli olarak blok zinciri teknolojisini kullanıyoruz.					
Ortaklar/İşletmeler arasında kafa karışıklığını önlemek ve güvenilir olmayan bilgileri önlemek için düzenli olarak blok zinciri teknolojisini kullanıyoruz.					
Tedarik zincirimizin haritasını çıkardık ve bu bilgileri tedarik zinciri ortaklarımıza sağladık.					
Tedarikçilerimizden gelen malzeme akışları haritalandı ve tedarik zinciri ortaklarımız ve müşterilerimizin görüntülenmesi için ilgili bilgiler mevcuttur.					
Tedarik zinciri ortaklarımıza ve müşterilerimize ürünlerimizi yapmak için kullanılan belirli malzemeleri ve bu malzemelerin nerede üretildiğini kolayca belirlemelerine olanak sağlayan bilgiler sağlarız.					
Tedarik zinciri ortaklarımıza ve müşterilerimize ürünlerimize kullanılan malzemelerin nereden geldiğini kolayca belirlemelerine olanak tanıyan bilgiler sağlarız.					
Ürünlerimizi üretmek için kullanılan malzemelerin sorumlu ve sürdürülebilir bir şekilde tedarik edildiğini veya üretildiğini kanıtlayan bilgileri tedarik zinciri ortaklarımıza ve müşterilerimize sağlarız.					
Doğru miktarda ve doğru zamanda ürünlere ulaşılır.					
Tedarik zinciri gerçek ihtiyaçlara uyarlanabilir ve esnektir.					
Ürün değişen Pazar gereksinimlerine veya müşteri tercihlerine uyarlanabilir.					
Ürün fiyatlarımız satın alınabilir düzeydedir.					
Ekolojik ve sosyal uygunluk dışında olan kalite gerekliliklerine de uygunluk vardır.					
Ürünler güvenilirdir.					
Satın alma / Kaynak bulma projesi/stratejileri, ilgili işletmelerde, değerli bilgi birikiminde sürekli bir artışa yol açmaktadır.					
Kaynak bulma projesi/stratejileri, ilgili şirketlerin inovasyon kapasitesinde önemli bir artışa yol açmaktadır.					
Kaynak bulma projesi/stratejileri, tedarik zinciri performansı açısından uzun vadeli olumlu etkilere yol açmaktadır.					
Ürün tedarikçileriyle istikrarlı bir iş ilişkimiz var.					
Hem tedarikçi hem de biz iş ilişkisinden çok memnunuz.					
Tedarikçiler ile uzun vadeli bir ilişki garanti edilmektedir.					
Siparişler tasarım özelliklerini karşılamaktadır.					
Siparişler kalite gereksinimlerini karşılamaktadır.					
Teslimatlar zamanında yapılmaktadır.					
Normal siparişler için teslim süresi yeterli durumdadır.					
Özel/hızlı siparişler için teslim süresi yeterli durumdadır.					
Tedarikçi hatasını düzeltmek için gerekli süre yeterlidir.					

Tedarikçiler tarafından başlatılan ürün iyileştirmeleri yeterlidir.					
Tedarik zincirindeki tüm çalışanlar için adil ve yeterli ücretler ödenmektedir.					
Tedarik zincirinde her türlü işçi ayrımcılığından kaçınılmaktadır.					
Tedarik zincirindeki tüm işçiler için örgütlenme özgürlüğü ve toplu pazarlık haklarının korunmaktadır.					
Tedarik zinciri boyunca çalışma/üretim koşulları, bölgedeki işçilerin veya sakinlerin sağlığını tehlikeye atmamaktadır.					
Menşe bölgeleri, iş ve üretim sahalarında sosyal çevreye iyileştirilme çalışmaları yapılmaktadır. (Örneğin, eğitim sistemi, sağlık hizmetleri ve yerel nüfus için gıda temini)					
Tedarik zinciri boyunca uyumlu olmayan iş uygulamalarından kaçınılmaktadır. (Örneğin, rüşvet, yıldırma ve fiyat anlaşmaları)					
Tedarik zincirindeki tüm katılımcılarla adil ticaret sağlanmakta ve zincirdeki tek taraflı bağımlılıklardan kaçınılmaktadır.					

Yaşınız ? () 18-25 () 26-33 () 34-41. () 42-49 () 50-57 () 58-65 () 65 ve üzeri

Cinsiyet () Kadın () Erkek

Eğitim Düzeyi () İlköğretim. () Ortaöğretim () Lisans. () Lisansüstü

Sektör () Gıda () İçecek () Gıda ve İçecek

İşletmenizin Sınıfı () Özel İşletme () Kamu İşletmesi () Yabancı Sermayeli İşletme

Yönetim Kademeniz () Üst Kademe () Orta Kademe () Alt Kademe

Meslek Deneyim Süresi () 1 yıldan az () 1-5 yıl () 6-10 yıl () 11 yıl ve üzeri

İşletmenizin Faaliyet Alanı () Yerel () Bölgesel () Ulusal () Uluslararası

İşletmenizin Çalışan Sayısı () 1-9 kişi () 10-49 kişi () 50-249 kişi () 250 ve üzeri

Çalıştığınız işletme ne kadar süredir faaliyet göstermektedir () 1 yıldan az () 1-5

yıl () 6-10 yıl () 11-15 yıl () 16-20 yıl () 21-25 yıl () 26-30 yıl () 31 yıl ve üzeri

İhracat yapıyor musunuz? () Evet () Hayır

İhracat yapıyorsanız kaç ülkeye ihracat yapıyorsunuz? () 1 () 2-5 () 6-10

() 11 ve üzeri

EK 2. ETİK KURUL ONAY BELGESİ



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : E.88656144-000-2200050005

ETİK KURUL ONAY BELGESİ

KARAR BİLGİLERİ	Oturum Sayısı : 4 Karar No : 50	Toplantı Tarihi: 14.02.2022
	Aşağıda bilgileri verilen proje ile ilgili çalışmanın, etik ilkeler açısından değerlendirilmesi isteği ile ilgili husus görüşüldü. Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu projeyle alakalı yapılacak çalışma için, araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak konuyla ilgili çalışmanın gerçekleştirilmesinde <i>bilim etiği yönünden sakınca bulunmadığına</i> , Etik Kurulu oy birliği ile karar vermiştir.	
PROJE - TEZ BİLGİLERİ	Proje- Tez Danışmanı : <i>Doç.Dr.Dilşad GÜZEL</i> Proje –Tez Yürütücüsü : <i>Yüksek Lisans Öğrencisi Muhammed Furkan TAŞCI</i> <u>Proje -Tez Konusu</u> <i>"Tedarik Zinciri Şeffaflığının, Nesnelerin İnterneti ve Blokzincir Kullanımları Üzerindeki Aracı Etkisinin Performans Göstergeleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi"</i>	
	SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU	
	Unvanı/Adı Soyadı	Görevi
	<i>Prof.Dr. Sait UYLAŞ</i>	<i>Etik Kurul Başkanı</i>
	<i>Prof.Dr. Vedat KAYA</i>	<i>Etik Kurul Başkan Yardımcısı</i>
	<i>Prof.Dr. Adem YILMAZ</i>	<i>Etik Kurul Üyesi</i>
	<i>Prof.Dr. Gökalep Nuri SELÇUK</i>	<i>Etik Kurul Üyesi</i>
	<i>Prof.Dr. Ufuk ŞİMŞEK</i>	<i>Etik Kurul Üyesi</i>
	<i>Prof.Dr. Musa BİLGİZ</i>	<i>Etik Kurul Üyesi</i>
	<i>Prof.Dr. Dilaver DÜZGÜN</i>	<i>Etik Kurul Üyesi</i>



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Muhammed Furkan TAŞCI
Eğitim Durumu	
Lise Öğrenimi	Tevfik İleri Anadolu Lisesi
Lisans Öğrenimi	Karadeniz Teknik Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü (2014-2016) Atatürk Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü (2016-2018)
Yüksek Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
İş Deneyimi	
Araştırma Görevlisi	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (2021-Devam Etmekte)
İletişim	
E-Posta Adresi	_____
Tarih	