

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık Anabilim Dalı

**BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİLERİNİN TEDARİK
ZİNCİRİ YÖNETİMİ ALANINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Dönem Projesi

Emre SARIKAYA

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Filiz SİVASLIOĞLU

İstanbul – 2023

DÖNEM PROJESİ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Emre SARIKAYA

Dönem Projesinin Dili : Türkçe

Dönem Projesinin Adı : Blok Zincir Teknolojilerinin Tedarik Zinciri Yönetimi
Alanına Etkisi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık

Tarihi : 30.06.2023

Sayfa Sayısı : 31

Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Filiz SİVASLIOĞLU

Dizin Terimleri : Blok zincir, Tedarik Zinciri Yönetimi

Türkçe Özet : Çalışmada blok zincir teknolojilerinin küresel tedarik zincirinde meydana getirdiği gelişmeler incelenmiştir.

Dağıtım Listesi : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim
Enstitüsüne

İmzası

Emre SARIKAYA

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık Anabilim Dalı

**BLOK ZİNCİR TEKNOLOJİLERİNİN TEDARİK
ZİNCİRİ YÖNETİMİ ALANINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Dönem Projesi

Emre SARIKAYA

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Filiz SİVASLIOĞLU

İstanbul – 2023

BEYAN

Bu projenin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, projenin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir proje olarak sunulmadığını beyan ederim.

Emre SARIKAYA

TARİH

T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
TEZSİZ YÜKSEK LİSANS DÖNEM PROJESİ
DEĞERLENDİRME RAPORU

Öğrencinin	
Adı ve Soyadı	Emre SARIKAYA
Numarası	221415030
Anabilim Dalı	Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık
Dönem Projesi Konusu	Blok Zincir Teknolojilerinin Tedarik Zinciri Yönetimi Alanına Etkisi
Dönem Projesine Başladığı Tarih	02.2023
Dönem Projesini Bitirdiği Tarih	06.2023

Yukarıda ismi yazılı Tezsiz Yüksek Lisans öğrencisi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri gereğince, Danışmanı tarafından/...../..... Tarihinde Saat’da yapılan değerlendirme sonucunda;

☐ **Başarılı,**

☐ **Başarısız,**

bulunmuştur.

Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesini Yürüten Danışmanın

Ünvanı, Adı ve Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Filiz SİVASLIOĞLU

Tarih:

İmzası:

ÖZET

Teknolojinin gelişmesi uluslararası ticarete dünyanın tek bir küresel pazar haline gelmesine olanak sağlamıştır. Şirketler yaşanan bu gelişmelere ayak uydurabilmek için gerekli olan son teknolojileri kullanmaya mecbur hale gelmişlerdir. Dünya pazarının gelişmesinin piyasada yaşanan rekabeti arttırdığı görülmektedir. İşletmeler bu ortamda avantaj elde edebilmek için maliyetlerini düşürmek, dünyanın hangi bölgesine olursa olsun daha hızlı ve güvenli tedarik zinciri oluşturabilmek ve ülkeler arası para transferleri yapabilmek adına yeni teknolojilere ihtiyaç duymuşlardır.

Blok zinciri (Blockchain) kelimesinin, Satoshi Nakamoto'nun 2008 yılında yayınlanan orijinal Bitcoin makalesinde dile getirildiği bilinmektedir. Hızlı veri aktarımları, şeffaflık ve eş zamanlı izlenebilirlik avantajları sağlayan blok zincir teknolojilerinin küresel tedarik zincirlerine uygulanmasının hem satıcı işletmeler hem de tüketiciler açısından büyük avantaj sağladığı görülmektedir. Çalışmanın amacı blok zincir teknolojilerinin küresel tedarik zincirinde meydana getirdiği gelişmeleri, avantajları, dezavantajları ve uygulanabilirliğini incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Blok Zincir, Tedarik Zinciri Yönetimi, Lojistik.

SUMMARY

The advancement of technology has enabled the world to become a single global market in international trade. Companies have been compelled to use the necessary state-of-the-art technologies in order to keep up with these developments. The growth of the global market is seen to increase competition in the marketplace. In this environment, businesses have needed new technologies to reduce costs, establish faster and more secure supply chains regardless of the region in the world, and make international money transfers in order to gain advantages.

It is known that the term "Blockchain" was mentioned in Satoshi Nakamoto's original Bitcoin paper published in 2008. The application of blockchain technologies, which provide advantages such as fast data transfer, transparency, and simultaneous traceability, to global supply chains is seen to bring significant benefits for both seller businesses and consumers. The purpose of the relevant study is to examine the developments, advantages and disadvantages, applicability brought about by blockchain technologies in the global supply chain.

Keywords: Blockchain, Supply Chain Management, Logistic.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
ÖNSÖZ.....	vi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ

1.1. Blok Zinciri Teknolojisinin Aşamaları	3
1.1.1. Başlangıç ve Bitcoin'in Ortaya Çıkışı (2008-2009)	3
1.1.2. Alternatif Kripto Paraların Yükselişi (2011-2013)	3
1.1.3. Ethereum ve Akıllı Sözleşmelerin Ortaya Çıkışı (2013-2015)	3
1.1.4. Kurumsal Uygulamaların Gelişimi (2015-2018)	3
1.1.5. Kurumsal Uygulamaların Genişlemesi ve İnovasyon (2018-Günümüz).....	4

İKİNCİ BÖLÜM TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar.....	6
2.1.1. Büyük Veri Analitiği.....	6
2.1.2. Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi	7
2.1.3. Blok Zincir Teknolojisi	7
2.1.4. Nesnelerin İnterneti	8
2.2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Güncel Sorunlar ve İhtiyaçlar	8
2.2.1. Talep, Üretim ve Tedarik Belirsizliği	9
2.2.2. Stok Yönetimi ve Optimizasyonu	9
2.2.3. Tedarikçi İlişkileri ve İş Birliği.....	10
2.2.4. Küresel Tedarik Zinciri Riskleri	10
2.2.5. Sürdürülebilirlik ve Yeşil Tedarik Zinciri	10

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE BLOK ZİNCİRİ
UYGULAMALARI

3.1. Şeffaflık ve Güven Sağlama	13
3.2. İzlenebilirlik	14
3.3. Kalite ve Güvenlik Kontrolü	14
3.4. Tedarikçi Yönetimi	15
3.5. Sürdürülebilirlik ve Etik Değerler.....	15

SONUÇ	17
--------------------	-----------

KAYNAKÇA	19
-----------------------	-----------

ÖZGEÇMİŞ.....	21
----------------------	-----------

KISALTMALAR

IoT	:	Nesnelerin İnterneti
MÖ	:	Makine Öğrenmesi
YZ	:	Yapay Zeka

ÖNSÖZ

Bu çalışmada blok zincir teknolojilerinin tedarik zinciri yönetimi disiplinine ve uygulamalarına etkileri ele alınmıştır. Tedarik zinciri yönetiminin, küreselleşmenin ve gelişen teknolojilerin etkisiyle ortaya çıkan ihtiyaçları ve yine bu teknolojilerden beslenen yeni uygulamalar incelenmiş, blok zincirin bu alana sunacağı olası çözümlere göz atılmıştır. Bu açıdan olgunlaşma döneminde olan yeni bir teknolojinin potansiyellerine dair bir öngörü geliştirilmeye çalışılmıştır.

Bu dönem projesi çalışmasının hazırlanmasında geri bildirimleri ve akademik birikimiyle beni desteklemekten çekinmeyen ve öğrenim yılı boyunca yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım Dr. Filiz SİVASLIOĞLU'na teşekkürü borç bilirim.

GİRİŞ

İnsanlığın yerleşik hayata geçmesiyle birlikte daha önce var olmayan pek çok ihtiyaç ortaya çıkmış ve bunun sonucunda giderek karmaşıklaşan bir kurallar bütünü inşa edilmeye başlanmıştır. Finans ve ekonomiye ilişkin unsurlar da bu kurumsallaşmanın önemli bir ayağını oluşturmuştur. İnsan nüfusu arttıkça toplumsal işleri idare edebilecek merkezi kurumlara ihtiyaç duyulmuştur ve söz gelimi ticari hayatı düzenleyebilmek için belli kanun ve kurallarla idare edilen ticari kurumlar ortaya çıkmıştır.

Fakat zaman içerisinde merkezi kurumların kendilerine tanınan bu düzenleme hakkını istismar etme eğilimleri ortaya çıkmıştır. Bu noktada ortaya çıkan yozlaşma probleminin nasıl aşılabileceği üzerine pek çok düşünce ortaya atılmış ve siyaset felsefesi ve insan hakları disiplinleri bu sorunun çözümü üzerine pek çok düşünce geliştirmiştir.

2008 yılında yayınladığı makale ile Satoshi Nakamoto, yukarıda anlatılan probleme mevcut teknolojiler ışığında bir cevap arayışına girmiştir. Bu çalışma ile Nakamoto, merkezi bir sisteme ihtiyaç duymadan karşılıklı güvene dayalı, değiştirilemez, silinemez, bozulamaz bir veri kayıt sistemi kurmaya çalışmıştır (Nakamoto, 2008). Geleneksel finans sistemine alternatif olabilecek bir yapı olarak tasarlanmış Bitcoin projesi ile görüşlerini somutlaştırmıştır. Bu süreç, merkezi yapılara ihtiyaç duymadan veri kaydı yapabilen ve üzerinde ihtiyaca yönelik olarak uygulamalar çalıştırılabilecek blok zincir teknolojisini ortaya çıkarmıştır.

Blok zincir teknolojisi finansal ihtiyaçlara cevap verebilmek adına ilk olarak Bitcoin’le ortaya çıkmasına rağmen daha sonra yapısı genişletilerek iş dünyasının ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde tasarlanmaya başlanılmıştır. Bu çalışmada blok zincir teknolojisinin hizmet ettiği alanlardan biri olarak tedarik zinciri yönetimi ele alınacaktır. Öncelikle, blok zincir teknolojisinin işleyişine değinilecek ardından tedarik zinciri yönetimi kavramına odaklanılacak ve blok zincirinin tedarik zincirinde ortaya çıkan hangi ihtiyaçlara cevap bulabileceği hususu mevcut uygulamalar üzerinden tartışılacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

BLOK ZİNCİRİ TEKNOLOJİSİ

Blok zinciri, dijital varlıkların (örneğin kripto para birimleri) transferini ve saklanmasını sağlayan dağıtık bir defter veya veri tabanı sistemidir (Ünal ve Uluyol, 2020: 168). Bu teknoloji, ilk ve en ünlü uygulamalarından biri olan Bitcoin'in temeli olarak tanınmıştır ancak zamanla farklı alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır.

Blok zinciri, bir dizi bloğun zincirleme şekilde bağlanmasıyla oluşmaktadır. Her blok, bir önceki bloğun bilgilerini içerir ve kendine özgü bir kimlik numarasına (hash) sahiptir. Bu kimlik numarası, bloğun içeriğini ve kendisini tanımlamak için kullanılmaktadır. Her bloğun kimlik numarasının bir sonraki bloğun içeriğini referans almasından kaynaklı olarak bir blokta yapılan herhangi bir değişiklik otomatik olarak tüm zinciri etkilemektedir. (Ünal ve Uluyol, 2020: 168).

Öte yandan blok zinciri, dağıtık bir yapıya sahiptir. Bu, blok zinciri ağının farklı bilgisayarlar arasında paylaşıldığı anlamına gelmektedir. Her katılımcı, tam bir kopya veya kısmi bir kopya (düğüm) olarak bilinen blok zinciri kopyasına sahiptir. Yeni bir blok oluşturulduğunda, ağdaki tüm düğümler bu bloğu doğrulamakta ve kabul etmektedir. Bu sayede blok zinciri ağının güvenilirliği ve bütünlüğü artmakta, tek bir merkezi otoriteye güvenmek yerine, tüm ağın katılımcıları birlikte çalışmaktadır (Sümer, 2021: 192).

Blok zinciri teknolojisinin temel özelliklerinden biri de işlemlerin doğrulanması için kriptografi kullanmasıdır. Bir işlem gerçekleştirildiğinde, bu işlemin kriptografik bir imzası oluşturulmakta ve blok zincirine eklenmektedir. İşlemler değiştirilememekte ve bir kez blok zincirine kaydedildikten sonra geri alınamamaktadır. Dolayısıyla bu durum, blok zincirinin güvenliğini arttıran bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Blok zinciri teknolojisi, sadece kripto para birimlerinin transferinde değil, aynı zamanda tedarik zinciri yönetimi, oy verme sistemleri, akıllı sözleşmeler gibi birçok alanda da kullanılmaktadır. Bu teknolojinin potansiyeli, veri güvenliği, şeffaflık, veri takibi ve güvenilirlik gibi birçok avantajı içermektedir.

Özetle blok zinciri teknolojisi, dijital varlıkların transferini ve saklanmasını sağlamakta ve yukarıda sayılan özellikler düşünüldüğünde kullanıcılarına güvenilirlik, güvenlik ve şeffaflık gibi birçok alanda avantaj sunmaktadır. Bitcoin'in yaratılmasıyla ortaya çıkan blok zinciri, farklı alanlarda da geniş bir kullanım potansiyeline sahiptir.

1.1. Blok Zinciri Teknolojisinin Aşamaları

1.1.1. Başlangıç ve Bitcoin'in Ortaya Çıkışı (2008-2009)

Blok zinciri teknolojisi, Nakamoto'nun daha önce bahsi geçen çalışması sonrası 2009 yılında Bitcoin ağının başlatılmasıyla uygulama alanı bulmuş ve ilk blok, "Genesis Blok" olarak adlandırılmıştır. Bu aşamadan sonra herhangi bir merkezi otoriteye bağlı olmaksızın bloklar adı verilen veri paketlerinin ardışık bir şekilde birleştirilmesi esasına dayanan sistem işlemeye başlamıştır.

1.1.2. Alternatif Kripto Paraların Yükselişi (2011-2013)

Bitcoin'in başarısı, diğer kripto para birimlerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Litecoin, Namecoin ve Peercoin gibi alternatif kripto paralar geliştirilmiş ve blok zinciri teknolojisi bu yeni dijital para birimlerinin temelini oluşturmuştur.

1.1.3. Ethereum ve Akıllı Sözleşmelerin Ortaya Çıkışı (2013-2015)

Ethereum, Vitalik Buterin tarafından 2013 yılında tanıtılmıştır. Ethereum, Bitcoin'den farklı olarak akıllı sözleşmeleri destekleyen bir blok zinciri platformudur. Ethereum'un yaratıcılarından Vitalik Buterin akıllı sözleşmeleri, "önceden belirlenmiş bir işlemin veya finansal transferin belirlenen zamanda bir data ile harekete geçmesi ve gerekliliklerin sağlanması durumunda işlemin veya transferin tamamlanması olarak tanımlanmıştır." (Aktaran: Sümer, 2021:194). Bu gelişme, programlanabilir işlevlerin blok zincirine entegre edilmesine ve daha karmaşık uygulamaların geliştirilmesine imkân tanımıştır.

1.1.4. Kurumsal Uygulamaların Gelişimi (2015-2018)

Bu dönemde, blok zinciri teknolojisi giderek daha fazla kurumsal uygulamaya ön ayak olmuştur. Bankalar, finansal kuruluşlar ve büyük şirketler, blok zinciri

teknolojisini özellikle veri güvenliği, finansal işlemler, lojistik ve tedarik zinciri yönetimi gibi alanlarda kullanmaya başlamışlardır (Deloitte, 2018: 14).

1.1.5. Kurumsal Uygulamaların Genişlemesi ve İnovasyon (2018-Günümüz)

Blok zinciri teknolojisinin, daha fazla kurumsal uygulama ve iş birliği için büyük bir potansiyele sahip olduğu görüşü yaygın olarak kabul edilmiştir. Büyük teknoloji şirketleri ve finans kurumları, blok zinciri teknolojisi üzerine yoğunlaşmış projeler ve kendi blok zinciri platformlarını geliştirmeye başlamışlardır. Ayrıca sağlık, lojistik, enerji başta olmak üzere birçok sektörlerde de blok zinciri tabanlı projeler ve çözümler hızla gelişmektedir.

Bu aşamalar, blok zinciri teknolojisinin gelişimini takip edebilmek için genel bir yol haritası niteliği taşımaktadır. Ancak, her aşama içinde birçok gelişme ve olay meydana gelmiş ve blok zinciri teknolojisi ürettiği çözümlerle evrimleşmeye devam etmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Tedarik zinciri yönetimi, bir ürünün veya hizmetin üretiminden başlayarak, tüketiciye ulaşana kadar olan tüm süreçleri kapsayan bir yönetim disiplini. Bu bakımdan müşteri ihtiyaçlarını ve memnuniyetini merkezine alarak üreticinin “tedarikçilerinden kendisine ve kendisinden dağıtıcılar aracılığıyla müşterilerine doğru gerçekleşen malzeme ve bilgi akışını planlamasını, tasarımını ve kontrolünü içerir.” (Büyüközkan ve Vardaloğlu, 2008: 4). Dolayısıyla tedarik zinciri yönetimi, malzeme tedarikinden üretim, dağıtım, depolama ve son kullanıcıya teslimata kadar olan faaliyetleri planlamayı, uygulamayı ve kontrol etmeyi kapsayan bir organizasyon/sistem bütünüdür. Temel amacı mal ve hizmetlerin uygun maliyetle, zamanında, doğru bir şekilde ve kalitede tüketiciye ulaştırılmasını sağlamak ve müşteri tatminini artırmaktır (Özdemir, 2004: 89).

Tedarik zinciri yönetimi kavramı, kökleri 1960'lara uzansa da lojistik kavramının tedarik zinciri süreçlerine entegrasyonu ile birlikte 1980'lerin sonlarında ve 1990'ların başlarında olgunlaşmaya başlamıştır (Özdemir, 2004: 90). Bu dönemde, küreselleşme ve teknolojik gelişmeler, işletmelerin tedarik zincirini daha stratejik bir şekilde yönetmelerini gerektiren yeni zorluklar ortaya çıkarmıştır. Geleneksel yaklaşımlar yerine, işletmeler daha bütüncül bir perspektifle tedarik zinciri süreçlerini ele almaya başlamıştır. Bu sürecin son aşaması ise üreticinin hem kendine girdi sağlayan tedarikçiler hem de üretim gerçekleştirildikten sonra mal ve hizmetin son tüketiciye ulaşmasında rol oynayan işletmelerle birlikte ele alındığı ve ağ benzeri bir yapıya kavuştuğu bütüncül bir anlayış olmuştur (Özdemir, 2004: 90-91).

Tedarik zinciri yönetimi, önceki dönemlerde tedarikçilerle olan ilişkileri sınırlı bir şekilde ele alan tedarik yönetiminden farklılaşmıştır. Tedarik zinciri yönetimi, tüm tedarikçi ve müşteri ağını kapsayarak, kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını, stok düzeylerinin optimize edilmesini, lojistik süreçlerin iyileştirilmesini ve tedarik zinciri paydaşları arasında iş birliği ve iletişimi artırmayı hedeflemektedir.

Son yıllarda, tedarik zinciri yönetimi büyük bir gelişme göstermiştir. Teknolojinin ilerlemesi, büyük veri analitiği, bulut bilişim, yapay zeka ve otomasyon gibi unsurların tedarik zinciri süreçlerine entegrasyonunu sağlamıştır. Bu sayede,

işletmeler daha iyi tahminlerde bulunabilir, stok yönetimini iyileştirebilir, tedarik zinciri süreçlerini optimize edebilir ve daha verimli bir şekilde çalışabilir hale gelmişlerdir. Ayrıca, evresel sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk gibi konular tedarik zinciri yönetiminin odak noktası haline gelmiştir (Doğan ve Yaprak, 2019: 1145).

2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar

Günümüzde, tedarik zinciri yönetimi işletmeler için stratejik bir avantaj sağlamak adına önemli bir disiplin olarak kabul edilmektedir. İşletmeler, rekabet avantajını elde etmek, müşteri memnuniyetini arttırmak ve maliyetleri azaltmak için tedarik zinciri yönetimine odaklanmaktadır. Bu nedenle, tedarik zinciri yönetimi sürekli olarak gelişmekte ve yeni yaklaşımlar, teknolojiler ve uygulamalar ortaya çıkmaktadır.

Tedarik zinciri yönetimi sürekli olarak yenilikçi çözümler arayışı içindedir ve işletmeler, bu yeni gelişmeleri takip ederek rekabet avantajı elde etmek için stratejilerini güncellemektedir. Bu bölümde tedarik zinciri yönetiminde büyük veri analitiği, yapay zeka ve makine öğrenimi, blok zincir teknolojisi ve nesnelerin interneti olarak özetlenebilecek yeni yaklaşımlar, teknolojiler ve mevcut uygulamalara değinilecektir.

2.1.1. Büyük Veri Analitiği

Büyük veri analitiği, tedarik zinciri yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. “Büyük veri dijital hale gelen hemen her unsuru veri olarak toplayan, bu verilerin kullanılabilir bilgiler haline getirilmesine olanak sağlayan bir sistem olarak tanımlanabilmektedir.” (İyigün, 2019: 96). İşletmeler, geçmiş deneyimler ve anketler gibi gerçek zamanlı olmayan geleneksel yöntemlerle toplanmış veriler yerine, büyük veri analitiği ve veri madenciliği yöntemlerini kullanarak tedarik zinciri verilerini analiz edebilmekte, trendleri ve yapıları/formasyonları keşfedebilmekte ve daha iyi kararlar alabilmektedir. Büyük veri analitiği, talep tahmini, stok yönetimi, tedarikçi

performansı ve lojistik, taşıma ve dağıtım optimizasyonu gibi alanlarda uygulanabilmektedir (İyigün, 2019: 97-102).

2.1.2. Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi

“Yapay zekâ ‘öğrenme’ ve ‘problem çözme’ gibi insanlara benzer bilişsel işlevlere sahip makine zekâsı olarak tanımlanmaktadır.” (Aktaran: Turgut, 2023: 462). Yapay zeka (YZ) ve makine öğrenimi (MÖ), tedarik zinciri yönetiminde otomasyon ve tahmin yeteneklerini artırmak için kullanılan teknolojilerdir. YZ ve MÖ, talep tahmini, stok optimizasyonu, rotalama ve lojistik planlama gibi süreçlerde kullanılarak daha iyi kararlar alınmasına yardımcı olmaktadır. Dünyanın önde gelen ticaret platformları olan Amazon ve Alibaba gibi şirketler yapay zeka uygulamalarını kendi iş modelleri içine entegre etmiş ve tedarik zincirinde maliyetlerini aşağı çekerek verimliliği artırmayı hedeflemişlerdir. Bu alanda yapılan çalışmalar, tedarik zinciri yönetimi çerçevesinde satın alma kararları, sipariş takibi, depo yönetimi ve üretim planlaması gibi pek çok alanda YZ ve MÖ’den yararlanılabileceğini ortaya koymuştur (Turgut, 2023: 463-464).

2.1.3. Blok Zincir Teknolojisi

Blok zincir tedarik zinciri yönetiminde şeffaflığı, güveni ve takip edilebilirliği artırmak, sürdürülebilirliği sağlamak ile maliyetleri düşürmek amacıyla kullanılan bir teknolojidir (İrak ve Topcu, 2020: 172). Tedarik zinciri boyunca yapılan işlemler blok zincir üzerinde kaydedilir ve değiştirilemez. Bu sayede, tedarik zinciri paydaşları arasında güven ve iş birliği sağlanmakta ve sahtecilik, taklit ürünler ve veri hataları gibi sorunlar azaltılmaktadır. Bloklar üzerinde kaydedilen verilerle tüm süreç her paydaş tarafından şeffaf bir biçimde izlenebilir hale gelmektedir. Böylelikle blok zincirin doğasından kaynaklanan ve üçüncü taraflara ihtiyaç duymayacak bir biçimde veri takibi ve doğrulaması yapılabilmekte, taraflar arasında iş birliğinin gelişmesi ve güvenin tesis edilmesi sağlanabilmektedir. Çalışmanın odak noktasını oluşturması dolayısıyla blok zinciri teknolojisinin tedarik zinciri yönetimindeki uygulamaları,

faydaları, olası dezavantajları ve zorlukları sonraki bölümlerde daha detaylı bir şekilde incelenecektir.

2.1.4. Nesnelerin İnterneti (IoT; Internet of Things)

IoT, tedarik zinciri yönetimindeki nesnelerin birbirleriyle iletişim kurmasını ve veri paylaşmasını sağlayan bir teknolojidir. Sensörler ve etiketler aracılığıyla ürünlerin, envanterin ve ekipmanın izlenmesi ve yönetilmesini mümkün hale getirmektedir. IoT, envanter optimizasyonu, takip ve izleme, hata tespiti ve bakım gibi alanlarda kullanılmaktadır (Yılmaz ve Kuvat, 2021).

2.2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Güncel Sorunlar ve İhtiyaçlar

Teknolojinin dünya çapında gelişmesi ve kullanımının yaygınlaşması, sınırları ortadan kaldırmaya başlamıştır. Sınırların ortadan kalkmasıyla ticaret ve lojistik sektöründe çeşitli değişimlerin yaşandığı gözlenmektedir. Kendilerini geliştirmek ve büyümek isteyen işletmeler yeni pazar arayışına girerek ürünlerini sınır ötesine göndermeyi hedeflemektedir.

“Uluslararası işletmeler, yalnız ülke içinde değil yabancı ülkelerde de çeşitli faaliyet dallarından biri veya birkaçında üretim veya satış yapan işletmelerdir.” (Ünsar, 2007: 696). Uluslararasılaşma yolunda hızla ilerleyen işletmelerin yerel işletmelere göre daha avantajlı konuma geldiği görülmektedir. Artan bu rekabet ortamında kaybolmak istemeyen yerel işletmeler de hızla uluslararası pazara girebilmek için gerekli adımları atmaya başlamışlardır. Ülke dışındaki işletmeler veya kişilerle yapılmak istenen bu ticaret birçok yeni ihtiyacın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Dünyanın farklı uçlarına hızlı para aktarımları, ürünlerin hızlı bir şekilde tedarik edilerek gönderilmesi gibi ihtiyaçlar çözülmesi gereken önemli sorunlar olarak ortaya çıkmıştır. Bu tarz işlemler ne kadar hızlı gerçekleştirilirse müşteri memnuniyeti o kadar artacak ve pazardaki hâkimiyet geliştirilebilecektir.

Tedarik zinciri yönetimi, sürekli olarak karşılaşılan bazı sorunlar ve ihtiyaçlarla karşı karşıya kalmaktadır. İşletmeler, bu sorunları çözmek ve ihtiyaçları karşılamak için stratejiler geliştirmekte, bu zorluklarla başa çıkmak ve rekabet avantajı elde etmek

için sürekli olarak yeni yaklaşımlar ve teknolojiler aramaktadırlar. Bu çerçevede talep, üretim ve tedarik belirsizliği, stok yönetimi ve optimizasyonu, tedarikçi ilişkileri ve iş birliği, küresel tedarik zinciri riskleri ile sürdürülebilirlik ve yeşil tedarik zinciri kavramlarının doğurduğu ihtiyaçlar, tedarik zinciri yönetimi alanında gündemde olan güncel sorun ve ihtiyaçlar alanları olarak öne çıkmaktadır.

2.2.1. Talep, Üretim ve Tedarik Belirsizliği

Talep, üretim ve tedarik belirsizlikleri, tedarik zincirinde sıkça karşılaşılan bir sorundur. Talep tahminlerinin doğru olmaması, talep dalgalanmaları ve müşteri beklentilerinin değişkenliği gibi faktörler, stok yönetimi, üretim planlaması ve lojistik süreçlerinde zorluklara yol açar ve “doğru ürünü, doğru zamanda teslim etme açısından teslimat kalitesini ve güvenilirliğini etkileme potansiyeline sahiptir.” (Güzel ve Korkmaz, 2020: 1049). İşletmeler, daha iyi talep tahmin yöntemleri, büyük veri analitiği ve yapay zeka teknolojilerini kullanarak talep belirsizliğiyle başa çıkmaya çalışmaktadırlar.

2.2.2. Stok Yönetimi ve Optimizasyonu

Stok yönetimi, tedarik zincirinde maliyetlerin ve hizmet seviyesinin etkili bir şekilde dengelemesini gerektiren kritik bir konudur. “Stok problemi olarak adlandırılan sorun ise bir ürün/malzemenin tedarik zincirinde bir aşama geride olan zincir üyesinden (işletmeden) *ne zaman* ve *ne miktarda* sipariş edilmesi gerektiğine ilişkin problemi içermektedir.” (Sezen, 2004: 57). Çok yüksek stok seviyeleri, sermaye bağlantısını artırırken, düşük stok seviyeleri ise müşteri hizmet seviyelerini olumsuz etkileyebilmektedir. İşletmeler talep tahmini, envanter optimizasyonu ve tedarikçi iş birliği gibi yöntemleri kullanarak hammadde ihtiyacını belirlemek, etkin finansal yönetim sağlamak, üretim sürdürülebilirliğini temin etmek, stok kayıplarını minimize etmek ve gereksiz stokların önüne geçmek gibi çıktılar sağlayabilmek amacıyla stok yönetimini iyileştirmek için çaba harcamaktadırlar (Atmaca, 2020: 32).

2.2.3. Tedarikçi İlişkileri ve İş Birliği

Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçilerle etkili iş birliği ve ilişkilerin kurulmasını gerektirmektedir. Tedarikçi performansı, kalite, teslimat süreçleri ve fiyatlandırma gibi faktörlerin yönetimi bu anlamda önemli olmaktadır. İşletmeler, tedarikçilerle düzenli iletişim, performans ölçümü ve karşılıklı güvene dayalı stratejik ortaklıklar kurarak tedarik zincirindeki zayıf noktaları azaltmaya ve risk yönetimi yapmaya çalışmaktadır (Buran ve Ağca, 2019: 61-68). Üretim ve dağıtım sürecindeki küreselleşme de küresel ölçekte sürekli/kesintisiz bir iletişim ve iş birliğini zorunlu kılmaktadır.

2.2.4. Küresel Tedarik Zinciri Riskleri

Küresel tedarik zincirlerinde bir dizi risk faktörü bulunmaktadır. Doğal afetler, politik istikrarsızlıklar, tedarikçi iflası, lojistik kesintileri ve talep değişiklikleri gibi riskler, tedarik zinciri süreçlerini olumsuz etkileyebilmektedir. İşletmeler, risk yönetimi stratejileri, alternatif tedarik kaynakları, lojistik çeşitlendirme ve kriz yönetimi planları oluşturarak bu riskleri yönetmeye çalışmaktadır (Buran ve Ağca, 2019: 61-68). Yakın zamanda deneyimlediğimiz Covid-19 krizi de küresel tedarik zincirinde ciddi sorunlar yaratarak bu kavramın günlük hayatımızı ne kadar derinden etkileyebileceğini ilk elden deneyimlememize neden olmuş ve konunun önemini gözler önüne sermiştir.

2.2.5. Sürdürülebilirlik ve Yeşil Tedarik Zinciri

Sürdürülebilirlik, günümüzde tedarik zinciri yönetiminde önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. İşletmeler, çevresel etkileri azaltmak, enerji verimliliğini artırmak, atık yönetimini geliştirmek ve adil ticaret uygulamalarına odaklanmak için yeşil tedarik zinciri stratejileri benimsemektedirler (Yaprak ve Doğan, 2019: 1145-1147). Sürdürülebilirlik sertifikaları, etik değerler ve toplumsal sorumluluk konuları da tedarik zinciri yönetiminde önem kazanmıştır. Çevre sorunlarının üstesinden gelebilmek ve devlet tarafından uygulanan regülasyonlara uyum sağlayabilmek için şirketler yeşil satın alma, yeşil üretim ve malzeme yönetimi, yeşil dağıtım ve

pazarlama, tersine lojistik gibi yeni çevreci uygulamalar geliştirmeye çalışmakta ve küresel sorunlara çözümler üretmeyi hedeflemektedirler. Bu konular aynı zamanda işlemlerin müşteri gözünde kabul edilebilir olmasının temel ölçütlerinden biri haline gelmiştir ve şirketler açısından göz ardı edilebilir olmaktan çıkmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE BLOK ZİNCİRİ

UYGULAMALARI

Blok zinciri teknolojisi ortaya çıktığı günden bu yana birden fazla sektörde kullanılarak ihtiyaçlara cevap vermiş, kullanıcılarına güvenlik, hız ve şeffaflık açısından büyük kolaylıklar sağlamıştır. İlgili teknolojinin dijital ortamda hizmet vermesi ve merkezi olmayan bir yapıya sahip olması nedeniyle hem kâğıt israfı ortadan kaldırılmış, hem de eş zamanlı olarak tarafların ticaret ile ilgili bilgileri kontrol edebilmesine olanak sağlamıştır. Oluşturulan her yeni blok, kendisinden önceki blokların bilgilerini de içerdiğinden bilgilerin değiştirilmesi oldukça zorlaşmış, bu durum olası siber saldırılara karşı güvenliğin artmasını sağlamıştır.

Bitcoin dijital para birimiyle ilk defa ortaya çıkan sistem, teknolojinin gelişmesiyle “akıllı sözleşmeler” adı verilen sisteme entegre edilmiştir. Akıllı sözleşmelerle beraber kâğıt ortamında yapılan anlaşmalar dijital ortama aktararak taraflara ciddi avantajlar sağlanmıştır. Örneğin, geliştirilen “akıllı liman” projeleriyle blok zincir tabanlı akıllı sözleşmeler, geleneksel anlaşmaları ve sözleşmeleri dijital ortama aktararak tarafların konşimento, şahadetname gibi belgeleri hızlı bir şekilde aktarmasını sağlamış ve bu durum zaman ve maliyet bakımından tasarruf edilmesine olanak sağlamıştır (Gürsoy ve Hatunoğlu, 2022; Özyüksel ve Ekinci, 2020: 91). Blok zincir teknolojileri aynı zamanda araçların ortadan kaldırılmasını sağlayarak işlemlerin daha hızlı ve daha ucuza gerçekleştirilebilmesinin önünü açmıştır.

Blok zinciri teknolojisinin uluslararası ticarete artan kullanım oranıyla beraber yapılan işlemlerin maliyetlerini önemli ölçüde düşürdüğü, özellikle gıda sektöründe yapılan denetimi kolaylaştırdığı, para ve bilgi aktarımlarını daha güvenli hale getirdiği gözlenmiştir. İşlemlerin dijital ortama aktarılmasıyla beraber taraflar eş zamanlı olarak belgelerin kontrolünü yapabilmekte, olası bir sorun veya anlaşmazlık durumunda problemin nereden kaynaklandığı çok kısa süre içerisinde bulunabilmektedir. Belgelerin fiziki olarak hazırlanması ve taşınması gibi geleneksel yöntemlerin yol açtığı zaman ve para kaybı, belgelerin değiştirilmesi veya kaybolması gibi güvenlik sorunlarının önüne geçilmesi konusunda blok zincir teknolojisi oldukça başarılı olmuştur. İşlemlerin hızlanması, daha güvenli hale gelmesi ve maliyetlerin düşmesiyle

uluslararası ticaret daha kolay hale gelmiş, bu durum ülkelerin toplam dış ticaret hacimlerinin artmasını sağlamıştır (Özyüksel ve Ekinci, 2020).

Sonuç olarak kişiler veya işletmeler arasında yüzyıllardan bu yana gerçekleştirilen ticari faaliyete ilişkin ihtiyaçlar zamanla değişime uğramış ve bu ihtiyaçları karşılayabilmek amacıyla yeni teknolojiler geliştirilmiştir. Ancak diğer taraftan, her dönem geçerli olan ve ticaretin dayandığı bazı temeller değişmez bir biçimde karşımızda durmaktadır. Takas veya satın alma yoluyla gerçekleştirilebilen ticaretin karşılıklı güvene dayanması, ürün veya hizmet satın alan işletme veya kişilerin, yaptıkları ödemenin karşılığını eksiksiz ve zamanında almak istemesi ve benzer şekilde ürün veya hizmet satan işletme veya kişilerin teslimatı yaptıkları zaman ürünün bedelini eksiksiz olarak almak istemesi gibi temel unsurlar günümüzde de ticari hayatın esaslarını oluşturmaya devam etmektedir. Gerçekleştirilen ticaretin uluslararası bir boyut kazanmasıyla birlikte ise durum, hem zaman kaybına hem de daha yüksek maliyetlere sebep olabilen çeşitli araçlarla etkileşime girme gerekliliğinden ötürü daha karmaşık bir hal almaktadır. İşte blok zincir teknolojisi bu ve benzeri sorunları giderebilmek, değişmez ve/veya güncel ihtiyaçlara cevap verebilmek adına ortaya çıkma iddiası taşımaktadır.

İlgili bölümde yukarıda kısaca değinilen örneklerle ek olarak blok zincir teknolojisinin şeffaflık ve güven sağlama, izlenebilirlik, kalite ve güvenlik kontrolü, tedarikçi yönetimi ile sürdürülebilirlik ve etik değerler gibi alanlarda tedarik zinciri yönetimine sağladığı katkılar ve meydana getirdiği gelişmeler açıklanacaktır.

3.1. Şeffaflık ve Güven Sağlama

Akben ve Çınar’a göre blok zincir teknolojisinin tedarik zinciri gibi birçok sektöre uygulanmasının en önemli sebeplerinden biri güven sorununa çözüm getirmesidir (Akben ve Çınar, 2018). Bu bakımdan blok zincir, tedarik zincirinde şeffaflığı artırmak ve tüm paydaşlar arasında güveni sağlamak açısından ciddi bir potansiyel taşımaktadır. İşlemlerin blok zincir üzerine şeffaf bir şekilde kaydedilmesi sayesinde tüm taraflar bu verilere erişebilir olmaktadır. Bu sayede, tedarik zinciri süreçleri boyunca yapılan işlemler takip edilebilmekte ve herhangi bir değişiklik yapılması veya veri sahteciliği engellenebilmektedir. Ayrıca blok zincir, “güven

sorununu blok zincir teknolojisinin kendi yapısı ile sağlamakta ve böylece taraflar arası değer alışverişinde aracı ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır.” (Pazaitis, De Filippi, ve Kostakis, 2017).

3.2. İzlenebilirlik

Blok zincir, ürünlerin ve malzemelerin tedarik zinciri boyunca izlenebilirliğini arttırmaktadır. Her bir blok, bir ürünün tüm geçmiş işlemlerini ve hareketlerini kaydedebilmektedir. Böylelikle ürünün kaynağı, üretim süreci, lojistik hareketleri ve depolama koşulları gibi bilgiler doğrulanabilir ve izlenebilir hale gelmektedir.

Ayrıca sahte ürünlerin ve taklitlerin tespiti blok zincirin sağladığı imkanlar dahilinde kolaylaşmaktadır. Örneğin “IoT cihazlarından veya ekipman üzerindeki sensörlerden toplanabilecek sıcaklık, nem, hareket, kimyasal bileşim ya da diğer ilgili göstergelerle ilgili verileri birleştiren blok zincir, gıda ürünlerinin tedarik zinciri geçmişi ile ilgili her şeyi maliyet etkin bir şekilde onaylayabilir.” (Kshetri, 2018). Dolayısıyla ürünün gerçekte kim tarafından ve hangi koşullar altında üretildiği ve müşterilere ulaştırıldığı kesin olarak bilinebilmektedir.

Öte yandan blok zincir tabanlı akıllı sözleşmeler sayesinde ticari faaliyet yürüten ilgili taraflar verilere istedikleri zaman eş zamanlı olarak erişebilmektedirler. “Geleneksel merkezi sistemler; güven, güvenlik, işlemler için zaman ve maliyet konularında dezavantaja sahipken, modern merkezi olmayan sistemler; aracılara elemine eder, işlemlerin daha kolay ve daha hızlı bir şekilde doğrulanmasına imkân tanır. Tüm bu özelliklerin yanı sıra düşük maliyetle daha fazla güvenlik ve daha fazla şeffaflık sağlar.” (Singhal, Dhameja ve Panda, 2018).

3.3. Kalite ve Güvenlik Kontrolü

Blok zincir, tedarik zincirinde kalite kontrolü ve ürün güvenliğini artırmak için kullanılabilir. Örneğin, gıda sektöründe kullanıldığında, her bir ürünün üretim aşamaları, tedarikçiler, tarım uygulamaları ve depolama koşulları gibi bilgiler blok zincirde kaydedilebilmektedir. Bunun sonucunda herhangi bir kalite sorunu veya güvenlik riski olduğunda geriye dönük olarak tüm ürünlerin takibi yapılabilmekte ve

hızlı müdahale sağlanabilmektedir. Örnek olarak Cambio isimli bir organik kahve şirketinden bir paket kahve alan kişi, paketin üzerindeki etiketi akıllı telefonu ile taradığı zaman kahvenin kendisine gelene kadar geçirdiği bütün süreci izleyebilmektedir (Koç, 2020: 430-431). Bu yolla müşterilerin sahte veya taklit ürünler ile aldatılmaktan korunması sağlanmaktadır.

3.4. Tedarikçi Yönetimi

Blok zincir, tedarikçilerin doğrulanmasını, kaynakların izlenmesini ve tedarikçi performansının takibini kolaylaştırmaktadır. Tedarik zinciri boyunca yapılan işlemler ve anlaşmalar blok zincir üzerinde kaydedilebilmektedir ve bunlar üzerinde herhangi bir değişiklik yapılması mümkün olmamaktadır. Dolayısıyla tedarikçi verileri güvenilir ve doğrulanabilir hale gelmekte, tedarik zinciri paydaşları arasında iş birliği ve güven artmaktadır.

Ayrıca Tekin, Öztürk ve Bahar'a göre, blok zincir teknolojisi sayesinde lojistik ve tedarik zinciri ağındaki hammadde sağlayıcıları ile son kullanıcı arasındaki etkileşim üzerinden kesintisiz gözlem zincirinin denetlenmesi sağlanabilmektedir. Geleneksel sistemlerde tedarik zinciri akışı doğrusal bir şekilde gerçekleştirilirken blok zincir teknolojisi bu akışı döngüsel hale getirmektedir. Bu yapının döngüsel olmasının en önemli sebebi ise, blok zincir teknolojisinin şeffaflığı olmaktadır. Döngüde yer alan bütün taraflar birbirleriyle etkileşim içerisine girebilmektedir. Aynı zamanda blok zincir teknolojisi sayesinde tedarik zincirindeki bilgi akışı doğrudan yapılmakta, bu da işlemlerde zaman ve maliyet açısından tasarruf anlamına gelmektedir. (Tekin, Öztürk ve Bahar, 2020).

3.5. Sürdürülebilirlik ve Etik Değerler

Tüm bunların dışında blok zincir, tedarik zincirinde sürdürülebilirlik ve etik değerlerin izlenmesi ve doğrulanması için de kullanılabilir (Paliwal, Chandra ve Sharma, 2020). Örneğin, organik tarım ürünlerinin izlenebilirliği için her bir aşama (tohum ekimi, hasat, taşıma, depolama vb.) blok zincirde kaydedilebilmektedir. Bu

yolla ürünlerin organik sertifikalara uygunluğu doğrulanabilmekte ve tüketicilere güvenilir bilgi sağlanabilmektedir.

Ayrıca işçi haklarına uygun bir şekilde üretim yapan tedarikçilerin bilgileri ve denetim raporları blok zincire kaydedilebilmektedir. Böylece, tedarik zinciri paydaşları, tedarikçi etiketini doğrulamak ve sosyal sorumluluk standartlarına uygunluğu kontrol etmek için bu bilgilere erişebilmektedir.

Son olarak blok zinciri, tedarik zincirinde karbon ayak izi ve diğer çevresel etkilerin izlenmesi için kullanılabilmektedir. Ürünlerin üretim aşamaları, enerji tüketimi, atık yönetimi ve lojistik hareketleri gibi bilgiler blok zincire kaydedilebilmektedir. Bunun sonucunda tedarik zinciri paydaşları, ürünlerin çevresel performansını izleyebilmekte ve sürdürülebilirlik hedeflerine uygunluğunu doğrulayabilmektedir. Dolayısıyla önceki bölümlerde değinilen yeşil tedarik zinciri gerekliliklerini yerine getirmeyi amaçlayan işletmeler, müşterilere karşı bu niteliklerini kanıtlamanın güvenilir bir yolunu bulabilmektedir.

SONUÇ

Çalışma boyunca, bir ürünün veya hizmetin üretiminden tüketiciye ulaşmasına kadar olan tüm faaliyetleri içeren bir süreç olarak tarif edilebilecek tedarik zincirine dair kısa bir giriş yapılmış, güncel durum ve ihtiyaçları tespit edilmeye çalışılmış ve yeni bir teknoloji olarak blok zinciri uygulamalarının bu ihtiyaçlara nasıl cevaplar ürettiği tartışılmıştır. Tedarik zinciri ile işaret edilen süreç güncel durumuyla, hammaddenin temin edilmesinden başlayarak üretim, depolama, dağıtım ve son tüketiciye ulaşma aşamalarını kapsadığı için bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gereken ve küreselleşmenin derinleşmesiyle birlikte yerel, ulusal ve uluslararası aktörlerin uyumlu ve iş birliği içinde çalışmasını zorunlu kılan bir sistem oluşturulmasına gereksinim duyulduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla bu ihtiyaçlara cevap verebilecek nitelikte teknolojilerin uygulamaya konulması bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Günümüzde tedarik zincirleri, küreselleşme ve karmaşık tüketici talepleri gibi faktörlerle birlikte daha karmaşık hale gelmiştir. İşletmeler, üretim kaynaklarını, lojistik ve taşımacılık sistemlerini, envanter yönetimini, tedarikçi ilişkilerini ve müşteri hizmetlerini etkin bir şekilde yönetmek zorunda kalmaktadır.

Mevcut durumda, tedarik zinciri yönetimi, teknolojik gelişmelerle birlikte önemli değişiklikler geçirmiştir. Otomasyon, veri analitiği, bulut bilişim ve IoT gibi teknolojiler, tedarik zinciri süreçlerinin daha verimli ve hızlı bir şekilde yönetilmesine olanak sağlamıştır. Gerçek zamanlı veri paylaşımı ve izlenebilirlik, tedarik zinciri paydaşları arasındaki iş birliğini artırmış ve yanıtların daha hızlı alınmasını sağlamıştır.

Bu teknolojiler arasında blok zincir teknolojileri, taşıdığı potansiyel bakımından tedarik zinciri yönetimini daha verimli ve maliyet etkin bir şekilde gerçekleştirebilmek adına önemli bir potansiyel alanı olarak görülmektedir. Bakan ve Şekkeli (2019)'ye göre blok zincir teknolojisinin uygulamaya konulabilmesi halinde tedarik zinciri yönetimine sağlayacağı en önemli yararlar şeffaflığın sağlanması, takip edilebilirliğin artması, üründe veya evrakta sahteciliğin, hırsızlığın ve kaçakçılığın önlenmesi, evrak işleri ile finansal faaliyetlerde kolaylık ve insan kaynaklı hataların azalması olacaktır.

Fakat her yenilik gibi bu teknolojik imkanların da kendi içinde çözülmesi ve geliştirilmesi gereken yönleri bulunmaktadır. Özellikle blok zinciri teknolojisinin henüz tam olarak olgunlaşmamasından kaynaklı olarak büyük ölçekli tedarik zinciri yönetim sistemleri için bazı ölçeklenebilirlik zorlukları ortaya çıkabileceği ön görülmektedir. Büyük veri miktarları ve yoğun işlem talepleri, mevcut blok zinciri platformlarının sınırlamalarına maruz kalabilmektedir.

Son olarak blok zinciri temel nitelikleri itibariyle paylaşılan bir defterdir ve verilerin herkes tarafından görülebilir olması gerekliliği bulunmaktadır. Bazı tedarik zincirleri, ticari sırlar veya hassas müşteri bilgileri gibi gizli bilgilere sahip olabilmektedir. Bu tür durumlarda, blok zinciri kullanmanın veri gizliliği açısından zorluklar ortaya çıkarabileceği iddia edilebilmektedir. Dolayısıyla blok zinciri teknolojisinin benimsenmesi, mevcut yönetim ve düzenleyici çerçevelerle uyumsuzlukların ortaya çıkmasına neden olabilecektir. Yeni yasal düzenlemelerin ve standartların belirlenmesi gerekmektedir ve bu düzenlemelerin geliştirilmesi ve yerleşmesi uzun yıllar alabilecektir. Ayrıca tedarik zinciri yönetiminde merkezi bir otorite eksikliği kimi araştırmacılar tarafından bir dezavantaj olarak görülebilmektedir. (Tokkozhina, Lucia ve Ferreira, 2023)

KAYNAKÇA

- Akben, İ., ve Çınar, S. (2018). Lojistik Ve Tedarik Zinciri Yönetiminde Blockchain: Vaatler, Uygulamalar Ve Engeller. *Anadolu I. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi*.
- Atmaca, A. D. (2020). *Lojistik Ve Tedarik Zincirinde Stok Yönetimi: Demir Çelik Sektöründe Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Bakan, İ., ve Şekkeli, Z. H. (2019). Blok Zincir Teknolojisi Ve Tedarik Zinciri Yönetimindeki Uygulamaları. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 11(18), 2847-2877.
- Blokszincir Potansiyelinin Keşfi: 2018 Yılı Türkiye Blokszincir Araştırması (2018). Deloitte Türkiye. Erişim adresi: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/consulting/blokszincir-potansiyelinin-kesfi.pdf> (E.T.: 10.06.2023).
- Buran, A.Ç., ve Ağca, A. (2019). Tedarik Zinciri Risklerinin Azaltılmasında İşbirliği Yaklaşımının Etkisi: Üretim İşletmelerinde Bir Araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 62, 60-78.
- Büyüközkan, G., ve Vardaroğlu, Z. (2008). Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi. *Lojistik Dergisi*, (8), 66-73.
- Gürsoy, İ., ve Hatunoğlu, Z. (2022). Akıllı Liman Yapılanmasına Yönelik Uygulamaların Bilinirliği Üzerine Keşfedici Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25, 579-592.
- Güzel, D., ve Korkmaz, G. (2020). Belirsizlik Ve Tedarik Zinciri Riski: Risk Azaltımında Tedarik Zinciri Esnekliğinin Aracı Rolü. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 34(3), 1045-1064.
- İrak, G. ve Topcu, Y. E. (2020). Tedarik Zincirinde Blok Zinciri Teknolojisinin Uygulanmasının Maliyetler Üzerindeki Etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(1), 171-185.
- İyigün, İ. (2019). Lojistik Ve Tedarik Zinciri Süreçlerinde Büyük Veri Kullanımı Ve Etkilerinin Analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 95-103.
- Koç, E. (2020). Tedarik Zinciri İzlenebilirliği Ve Sürdürülebilirliğinde Yeni Paradigma: Blokszincir. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 417-437.
- Kshetri, N. (2018). Blockchain's Roles In Meeting Key Supply Chain Management Objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89.

- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Erişim adresi: https://www.usssc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging_Tech_Bitcoin_Crypto.pdf (E.T.:10.06.2023).
- Özdemir, A. İ. (2004). Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri Ve Yararları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 87-96.
- Paliwal, V., Chandra, S., ve Sharma, S. (2020). Blockchain Technology For Sustainable Supply Chain Management: A Systematic Literature Review And A Classification Framework. *Sustainability*, 12(18), 7638. <https://doi.org/10.3390/su12187638>.
- Pazaitis, A., De Filippi, P., ve Kostakis, V. (2017). Blockchain And Value Systems In The Sharing Economy: The Illustrative Case Of Backfeed. *Technological Forecasting and Social Change*, 125, 105-115.
- Sezen, B. (2004). Tedarik Zincirinde Stok Yönetimi Problemleri İçin Elektronik Tablolar Yardımı İle Simülasyon Uygulaması. *Yönetim ve Ekonomi*, 11(1), 57-68.
- Singhal, B., Dhameja, G., ve Panda, P. S. (2018). *Beginning Blockchain: A Beginner's Guide to Building Blockchain Solutions*. Apress, Berkeley.
- Sümer, G. (2021). Dünyada Ve Türkiye’de Blok Zincir Teknolojisinin Gelişimi Ve Kripto Paralar. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 191-207.
- Tekin, M., Öztürk, D., ve Bahar, İ. (2020). Akıllı Lojistik Faaliyetlerinde Blokzincir Teknolojisi. *Kent Akademisi*, 13(3), 570-583.
- Tokkozhina, U., Lucia Martins, A. ve Ferreira, J.C. (2023). Uncovering Dimensions Of The Impact Of Blockchain Technology İn Supply Chain Management. *Oper Manag Res* 16, 99–125. <https://doi.org/10.1007/s12063-022-00273-9>
- Turgut, A. (2023). Lojistik Ve Tedarik Zincirinde Yapay Zekâ Çalışmaları: Bibliyometrik Bir Analiz. *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 7(1), 461-480.
- Ünal, G., ve Uluyol, Ç. (2020). Blok Zinciri Teknolojisi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(2), 167-175.
- Ünsar, S. (2007). Uluslararası İşletmelerde Üretim Stratejileri. *Journal of Yaşar University*, 2(7), 695-708.
- Yaprak, İ., ve Doğan, N. Ö. (2019). Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi: İlgili Literatüre Dayalı Bir Mevcut Durum Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(4), 1143-1165.
- Yılmaz, Ü., ve Kuvat, Ö. (2021). Nesnelerin İnterneti Teknolojisinin Lojistik Faaliyetlerindeki Uygulama Alanları Ve Verimliliğe Etkileri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 31(1), 746-75.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : SARIKAYA Emre
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.04.1991-Ankara
Telefon : 05071040690
Faks :
e-mail : sarikaya.mr@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans		
Lisans	Ankara Üniversitesi	2014

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2	İstanbul Maden ve Metaller İhracatçı Birlikleri	Uzman Yardımcısı

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar