

M. Burak TÜFENK¹ 

1. Ticaret Bakanlığı, buraktufenk@hotmail.com.tr

Uluslararası Ticarete Blockchain Teknolojisi Üzerine Genel Bir Bakış

Özet

Bu araştırmanın temel amacı, uluslararası ticarete blockchain teknolojisini kullanmanın potansiyel faydalarını ve zorluklarını incelemektir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan ikincil veri analizi kullanılmıştır. Bulgular, bu teknolojinin uluslararası ticarete etkisini daha derinden anlaşılmasını göstermektedir. Bu çalışmanın sınırlamaları, incelenen kaynakların sınırlamalarına ve uluslararası ticaret alanında blockchain teknolojisinin gelişen doğasına tabidir. Bu makale, uluslararası ticarete blockchain teknolojisinin faydaları ve zorluklarını keşfetmekte ilgilenen araştırmacılar ve uygulayıcılar için rehber olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uluslararası Ticaret, Teknoloji, Blockchain.

JEL Sınıflama Kodları: F14, O3.

An Overview of Blockchain Technology in International Trade

Abstract

The main purpose of this research is to examine the potential benefits and challenges of using blockchain technology in international trade. Secondary data analysis, one of the qualitative research methods, was used in the study. The findings suggest a deeper understanding of the impact of this technology in international trade. The limitations of this study are subject to the limitations of the sources examined and the evolving nature of blockchain technology in the field of international trade. This paper is expected to serve as a guide for researchers and practitioners interested in exploring the benefits and challenges of blockchain technology in international trade.

Keywords: International Trade, Technology, Blockchain.

JEL Codes: F14, O3.

Giriş

Günümüzde sürekli gelişim halinde olan ve dijital dönüşümün kapısını aralayan blockchain teknolojisi hayatımızın her alanında değişimleri beraberinde getirmiştir. Henüz gelişmekte olan blockchain teknolojisi birçok sektörü etkilediği gibi uluslararası ticaret işlemleri içinde önem kazanmıştır. Dijital dönüşümün yeni nesil evresi olan blockchain teknolojisi tedarik zinciri yönetimi, uluslararası ticarete ödemeler ve ticaret finansmanı dahil olmak üzere uluslararası ticarete çeşitli süreçleri kolaylaştırmaya yardımcı olabilecek çeşitli avantajlar sunmaktadır.

Uluslararası ticaret, küresel ekonominin kritik bir yönüdür ve son yıllarda hızla gelişmektedir. Dijital teknolojilerin ortaya çıkışı, uluslararası ticaretin yürütülme şeklini önemli ölçüde değiştirdi ve bu eğilimin önümüzdeki yıllarda da devam etmesi beklenmektedir. Dijitalleşme sürecine yeni bir evrim getiren başta blockchain teknolojisi, uluslararası ticaretin verimliliğini ve şeffaflığını artırarak daha hızlı ve daha erişilebilir hale getirmiştir. Bununla birlikte, mevcut sistem hala yüksek işlem maliyetleri, uzun uzlaşma süreleri ve taraflar arasında güven eksikliği gibi çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Blockchain teknolojisi, aracılara ihtiyaç duymadan taraflar arasında güvenli ve şeffaf işlemlere izin veren merkezi olmayan bir defter sistemi olarak faaliyet gösterdiğinden uluslararası ticarete blockchain teknolojisinin mevcut zorlukları geliştirme potansiyeline sahip olduğu görülmektedir.

Bu araştırma, uluslararası ticarete blockchain teknolojisini kullanmanın potansiyel faydalarını ve zorluklarını keşfetmeyi amaçlamaktadır. Çalışma, bu teknolojinin uluslararası ticaret sektörü üzerindeki rolünü araştırmak için nitel bir araştırma yöntemi olan ikincil veri analizi kullanılmıştır. Bulgular, bu sektörde meydana gelen önemli değişikliklere işaret etmekte ve

hem bu teknolojinin kullanımıyla ilgili potansiyel zorlukları hem de sayısız potansiyel faydalarını olumlu yönünü vurgulamaktadır. Bu çalışma, blockchain teknolojisinin ve uluslararası ticaret ortamının hızla gelişen doğasının, analizin güncelliği ve kapsamlılığı açısından bazı sınırlamalara yol açabileceğini kabul etmektedir. Bununla birlikte, uluslararası ticaret bağlamında blockchain teknolojisinin faydaları ve zorluklarına genel bir bakış sunarak mevcut bilgi birikimine katkıda bulunması beklenmektedir. Ayrıca bu çalışma, gelecekteki araştırmalar için uluslararası ticarete blockchain teknolojisinin benimsenmesinin etkileri hakkında bilgi vermektedir.

Bu çalışmanın birinci bölümünde blockchain teknolojisi başlığı altında blockchain teknolojisinin kavramı, özellikleri ve ağ yapısı üzerine bir inceleme yapılmıştır. Ardından ikinci bölümde uluslararası ticarete blockchain teknolojisi alanları başlığı altında tedarik zinciri yönetimi, ticaret finansmanı, fikri mülkiyet hakları, sınır ötesi ödemeler ve gümrük ve sınır kontrolü konuları incelenmiştir. Daha sonra üçüncü ve dördüncü bölümde blockchain teknolojisinin uluslararası ticarete kullanımını gösteren örnek projeler ile bu teknolojiyi kullanan ülkelerin araştırması yapılmıştır. Son bölümde ise, uluslararası ticarete blockchain teknolojisine genel bir bakış başlığı altında faydaları ve zorlukları değerlendirilmiştir.

Metodoloji

Metodoloji, uluslararası ticarete blok zinciri teknolojisini kullanmanın faydalarını ve zorluklarını incelemek için kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Ayrıca, literatür taramasından kaynaklanan nitel bir araştırma yöntemi olan ikincil veri analizi kullanılarak makaleler analiz edilmekte ve bulgular ana temalar temelinde sentezlenmektedir. Çalışmaların doğruluğu ve genel kalitesi, akademik makaleler, araştırma makaleleri ve endüstri raporları dahil olmak üzere çeşitli kaynaklar üzerinden bilgiler toplanarak analiz edilmiştir.

Literatür İncelemesi

Araştırma literatürü, blockchain teknolojisinin uluslararası ticaret alanında güncel konu ile paralelliğini göstermek amacıyla bazı çalışmaların özetlerine yer verilmiştir.

Alsalmim vd. (2023), ithal edilen yabancı mallara ilişkin akreditif ve banka havalelerindeki mevcut engelleri incelenmiş ve bu engellerin çözümü için blockchain teknolojisinin kullanılmasını önermiştir.

Harris (2022), izinsiz blok zinciri modellerinin uluslararası ticaret için nasıl daha uygun olduğunu ve bir blok zincirindeki sıralı işlemlerin, malların ithalat ve ihracatındaki vergilerden kaçınmakla ilgili dolandırıcılığı azaltmaya nasıl yardımcı olabileceğini göstermiştir.

Kowalski vd. (2021), ticaret finansmanında ticaret ortakları arasında süregelen güven sorunlarına olası bir çözüm olarak blockchain teknolojisini savunmuştur.

Samad vd. (2022), lojistik sektöründe blockchain teknolojisinin uygulanmasını sağlayabilecek faktörleri tanımlayarak bunlar arasındaki karşılıklı bağımlılıkları, hiyerarşik yapıyı ve nedensellikleri ortaya koymuştur.

Siddik vd. (2021), 2009-2018 dönemi için dünya verilerini kullanarak blockchain ve uluslararası ticaret arasındaki bağlantıyı ampirik olarak incelemiştir.

Slatvinska vd. (2022), blockchain teknolojisinin uluslararası ticaret ve finansal iş üzerindeki etkisini ölçmüştür.

Sreerakhi vd. (2022), blockchain teknolojisinin tedarik zinciri ağlarındaki zorlukların üstesinden gelmesine nasıl yardımcı olduğunu incelemeyi amaçlamıştır.

Toorajipour vd. (2022), uluslararası ticarete eşler arası ticari işlemleri geliştirmek için blockchain teknolojisi nasıl kullanılabileceğini açıklamıştır.

Wang vd. (2022), blockchain teknolojisinin tedarik zinciri finansmanında katılımcıların rollerini (kim?), güdüleri (neden?), kaynakları (ne?) ve uygulamaları (nasıl?) hizmet odaklı mantık ve sosyal mübadele teorisi merceğinden analiz etmiştir.

Zhe vd. (2022), lojistik endüstrisinde blockchain teknolojisinin uygulanmasının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacak uygulama senaryolarını açıklamıştır.

1. Blockchain Teknolojisi

1.1. Blockchain Teknolojisi Kavramı

Blockchain teknolojisi, önceden bilinmeyen tarafların, işlem doğruluğunun ve eksiksizliğinin bağımsız doğrulayıcıların fikir birliği kullanılarak doğrulandığı, tamamen dağıtılmış bir temelde herhangi bir veri tabanını ortaklaşa oluşturup sürdürdüğü bir yöntemde dayanmaktadır. Blockchain teknolojisinin arkasındaki fikir, Stuart Haber ve W. Scott Stornetta'nın kriptografik olarak güvenli blok zincirleri üzerine çalışmalarını yayınladığı 1991 yılına kadar uzanmaktadır. Daha sonra 2008 yılında takma adlı Satoshi Nakamoto'nun Bitcoin teknik incelemesini yayınlamasıyla birlikte blockchain teknolojisi önem kazanmıştır (Tijan vd., 2019:2).

Blockchain teknolojisi, çeşitli yazarlar tarafından tanımlanmıştır: Blockchain, gelişmiş kriptografi kullanılarak güvence altına alınan, eşler arası ağdaki eş düğümler arasında çoğaltılan ve işlem günlüğü üzerinde anlaşmak için mutabakat mekanizmasını kullanan, değişmez dağıtılmış bir dijital defter olarak tanımlanmıştır (Gamage vd., 2020:3). Blockchain, işlemi düğümler tarafından doğruladıktan sonra işlemi halka açık bir şekilde depolayan dijital bir defterdir (Mohanta vd., 2018:1). Blok zinciri, "akıllı sözleşmeler" ve diğer yardımcı teknolojiler için bir sistemle birlikte fikir birliği ile oluşturulan eşler arası dağıtılmış bir defterdir (Komalavalli vd., 2020:349). Blockchain, değişmez, merkezi olmayan bir kamu defteri oluşturmak için eşler arası ağ hesaplama ve

kriptografiyi birleştiren yeni bir dijital teknolojidir (Davidson vd., 2018:639). Blockchain, eşler arası bir ağ üzerinden doğrulanabilen ve senkronize edilebilen verileri depolamak için kronolojik, şifreli ve zincirleme bloklar kullanan merkezi olmayan bir paylaşımlı defterdir (Schlegel vd., 2018: 3478).

1.2. Blockchain Teknolojisinin Özellikleri

Blockchain teknolojisinin farklı özellikleri ve yetenekleri, dijital varlıklarımızın işlenmesinde, iletişimde ve güvenliğinde, kripto para birimleri ile olan ilişkisinin çok ötesine uzanan dönüştürücü değişimlere yol açmıştır. Bu teknolojinin temel özellikleri şu şekildedir (Zheng, vd., 2018:357):

Ademi merkeziyetçilik: Geleneksel merkezi işlem sistemlerinde yaşanan maliyet ve performans sınırlamalarının azaltılmasında hayati bir rol oynamaktadır. Bu tür sistemlerde, işlemler merkezi bir kurum aracılığıyla doğrulanır ve bu da genellikle merkezi sunucularda önemli masraflara ve performans darboğazlarına yol açmaktadır. Bununla birlikte, bir blok zincir ağında işlemler, merkezi bir kurumdan kimlik doğrulama gerektirmeden doğrudan eşler arasında gerçekleşmektedir. Blockchain teknolojisinin bu özelliği, aynı anda merkezi sunucudaki performans kısıtlamalarını hafifletirken, geliştirme ve işletme giderleri dahil olmak üzere sunucu maliyetlerini önemli ölçüde azaltmaktadır.

Kalıcılık: Ağın dağıtılmış blokları boyunca her bir işlemin zorunlu olarak onaylanması ve kaydedilmesi sayesinde, blok zincirinin kurcalamaya karşı sağlamlığı neredeyse aşılammamaktadır. Ek olarak, yayınlanan her blok, tüm işlemlerin incelenmesini sağlamak için birden fazla düğüm tarafından doğrulamaya tabi tutulmaktadır. Böylelikle, kurcalamaya yönelik herhangi bir girişim, blok zincir sistemi içinde oldukça tespit edilebilir hale gelmektedir.

Anonimlik: Her kullanıcı, etkileşimleri için oluşturulan benzersiz bir adresi kullanarak blockchain ağına bağlanma yeteneğine sahiptir. Ayrıca kullanıcılar, kimliklerinin ifşa edilmesini önlemek için birden çok adres oluşturma seçeneğine de sahiptir. Dolayısıyla, kullanıcıların özel bilgilerine sahip merkezi bir varlık yoktur. Bu mekanizma, her blok bir dereceye kadar anonimlik sağladığından, blok zinciri içinde belirli bir düzeyde işlem gizliliği sağlamaktadır.

Denetlenebilirlik: Blok zincirindeki her işleme, kimlik doğrulama ve kayıt sağlayan bir zaman damgası eşlik etmektedir. Kullanıcılar, dağıtılmış ağ içindeki herhangi bir düğümüne bağlanarak geçmiş kayıtların sorunsuz bir şekilde doğrulanmasına ve izlenmesine olanak tanımaktadır. Bitcoin blok zinciri söz konusu olduğunda, her işlem yinelemeli olarak önceki işlemlerine kadar izlenebilmektedir. Blok zincirindeki bu doğal izlenebilirlik ve şeffaflık, depolanan verilerin görünürlüğüne ve hesap verebilirliğini önemli ölçüde artırmaktadır.

1.3. Blockchain Teknolojisinin Ağ Yapısı

Blockchain altyapısı, eşlerin otomatik, şeffaf ve güvenli bir şekilde bilgi ve işlem alışverişinde bulunmasını sağlamaktadır. Blockchain teknolojisi, geleneksel merkezi veya çok merkezli yapılardan farklı olarak, bu süreçleri kaydetmek ve verilerin bütünlüğünü korumak için dağıtılmış bir veri tabanı yapısı kullanmaktadır (Yener, 2020:8).

Halihazırda sosyal medya platformları, e-posta programları, iletişim yazılımları, e-sağlık sistemleri ile e-devlet, e-gümrük, e-ticaret platformları, e-lojistik gibi çeşitli teknolojik uygulamalar, farklı alanlarda veri aktarımı için araçlara güvenmektedir. Ne yazık ki, bu transferler genellikle yeterli güvenlik önlemlerinden yoksundur. Ancak "Blockchain Teknolojisi", değerli ve özel varlıkların aktarımı için çok yönlü uygulamaları ve yetenekleri sayesinde hem yüksek güvenlik hem de verimlilik sağlayan dağıtık bir veri tabanı çözümü sunmaktadır (Topcu ve Sarıgül, 2020:28).



Şekil 1: Ağ Türleri (Usta & Doğantekin, Blockchain 101 v2, 2018).

Şekil 2’de yer alan ağ türlerinden de anlaşılacağı üzere tek merkezli ağ yapısı, bir merkez sunucunun tüm diğer kullanıcılar tarafından erişilebildiği, genellikle merkezi bir kontrol mekanizmasına sahip olduğu görülmektedir. Çok merkezli ağ yapısında da birden fazla merkezi sunucunun bulunduğu bir ağ türü olarak karşımıza çıkmakta ve bu ağlarda, sunucular genellikle farklı konumlarda bulunur ve bu sunucular arasında belirli bir düzeyde veri alışverişi olabilmektedir. Dağıtık ağ yapısı ise, herhangi bir merkezi sunucunun bulunmadığı bir ağ türü görevi yaptığından tüm kullanıcılar birbirleriyle doğrudan etkileşim halindedir ve tüm veri işlemi ile depolama işlemleri dağıtık olarak gerçekleştirilmektedir.

2. Uluslararası Ticarete Blockchain Teknolojisi Alanları

2.1. Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi süreci, hammaddeden başlayarak nihai tüketicilere kadar ürünlerin taşınması, depolanması ve teslim edilmesi döngüsünün tamamını kapsamaktadır. Blockchain teknolojisinin tedarik zincirlerine, özellikle tedarik zincirlerinin birincil hedefleri olan verimliliği artırma ve maliyetleri düşürme gibi sayısız fayda sunması beklenmektedir (Park ve Li, 2021:3).

Blockchain, paydaşların verileri güvenilir bir şekilde yürütebileceği, erişebileceği ve paylaşabileceği bir dijital defter oluşturarak çeşitli tedarik zinciri

süreçlerini sorunsuz bir şekilde entegre etme konusunda içsel bir yeteneğe sahiptir. Tüm tedarik zinciri katılımcılarının satın alımlarını takip etmede zorluklar oluşturan geleneksel tedarik zincirinin aksine, blockchain, paylaşılan bir dijital defter aracılığıyla hacim takibini kolaylaştırmaktadır. Blockchain teknolojisinden yararlanarak, talep tahmini, envanter yönetimi ve talep kesintisi durumunda yedekleme planları geliştirilebilmektedir. Bu da envanterin daha büyük ölçekte, daha yüksek hassasiyetle ve daha iyi izlenmesine yol açmaktadır (Sheel ve Nath, 2019:1355).

2.2. Ticaret Finansmanı

Ticaret finansmanı, işlem risklerini azaltan ve işletme sermayesi ihtiyaçlarını karşılayan akreditifler gibi ürünleri kapsamaktadır. Basit bir ifadeyle, bir ihracatçı sevk edilen mallar için bir ithalatçıdan ön ödeme talep eder ve ithalatçı riski azaltmak için ihracatçıdan sevkiyatı kanıtlayan belgeleri sağlamasını istemektedir. Dolayısıyla, ithalatçının bankası bir akreditif düzenleyerek ve belge ibrazında ödemeyi sağlayarak ihracatçıya veya bankasına yardımcı olmaktadır. Ancak, malların ödeme vadesinden önce teslim edildiği açık hesap işlemlerine yönelik artan bir eğilim olduğundan bu durum ihracatçının riskini artırır ve ek işletme sermayesi finansmanı gerektirmektedir (Dünya Ekonomik Forumu, 2018:6).

Mevcut geleneksel ticaret finansmanı, bir ticaret işlemine dahil olan birden fazla katılımcının bir arada çalışması gerektiği için, kağıt belge ve işlemlerin yoğunluğu nedeniyle yüksek maliyetli ve zahmetli süreçlerle bağlantılıdır. Ayrıca dolandırıcılık riski, güvenilirliğin tespit ve önlenmesi gibi sorunlar da bulunmaktadır. Blockchain teknolojisi, bu sorunları aşmak için umut vaat etmektedir. Bu teknoloji, işlemlerin güvenliğini artırarak, geleneksel ticaret finansmanı işlemlerinin kağıt belge yoğunluğunu azaltarak ve prosedürleri, özellikle akreditifleri basitleştirme ve otomatikleştirme potansiyeline sahiptir (Ganne, 2018:20). Blockchain teknolojisi, ticari belgelerin ve işlemlerin daha güvenli, şeffaf ve hızlı bir şekilde yönetilmesine yardımcı olarak taraflar arasında güvenli bir dijital ortam sağlayarak sahteciliği önlemektedir. Bu da ticaret finansmanında maliyetleri ve risklerini azaltmaktadır.

2.3. Fikri Mülkiyet Hakları

Uluslararası ticarete fikri mülkiyet haklarının korunması çok önemlidir. Blockchain teknolojisi, IP mülkiyeti ve işlemlerinin merkezi olmayan ve değiştirilemez kayıtlarını oluşturarak yenilikçi bir çözüm sunmaktadır. Bu, içerik oluşturucuların, mucitlerin ve işletmelerin sahiplik kanıtı oluşturmasına, IP varlıklarının lisanslanmasını ve kullanımını izlemesine ve haklarını daha etkili bir şekilde uygulamasına olanak tanımaktadır. Blockchain tabanlı IP kayıtları, paydaşlar arasında güveni artırabilir ve fikri mülkiyet ihlalleriyle ilgili anlaşmazlıkları azaltabilmektedir (Ganne, 2018:57-67).

2.4. Sınır Ötesi Ödemeler

Blockchain teknolojisi, sınır ötesi ödemeler için daha hızlı işlem gerçekleştirme, azaltılmış maliyetler, gelişmiş güvenlik ve artırılmış şeffaflık dahil olmak üzere çeşitli avantajlar sunmaktadır. Geleneksel sınır ötesi ödeme sistemleri genellikle aracılara içerir ve bu da gecikmelere ve daha yüksek ücretlere neden olmaktadır. Blockchain tabanlı çözümler, aracılara olan ihtiyacı ortadan

kaldırarak ve ödeme sürecini kolaylaştırarak doğrudan eşler arası işlemlere olanak tanımaktadır. Blok zincirindeki akıllı sözleşmeler, ödeme anlaşmalarını otomatikleştirebilir ve işlemlerde şeffaflık sağlayabilmektedir (Dünya Ekonomik Forumu, 2021).

2.5. Gümrük ve Sınır Kontrolü

Blockchain teknolojisi, ticaretle ilgili bilgilerin güvenli ve verimli bir şekilde doğrulanmasını sağlayarak gümrük ve sınır kontrol süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahiptir. Tedarik zinciri bilgilerinin bir blok zinciri üzerinde bir arada tutulması, izleme ve düzenleyici raporlama gerekliliklerine uyum konusunda yardımcı olmaktadır. Yetkililer, malların mülkiyeti, menşei, orijinalliği ve fiyatı hakkında bilgi içeren bir blok zinciri kaydını inceleyebilmektedir. Blok zincirindeki veriler sayesinde düzenleyiciler riski değerlendirebilir, mal ve/veya fon akışlarını hedefleyebilir ve böylelikle bunun takibini sağlayabilmektedir. Elektronik iletim, yetkililerin risk değerlendirmelerini önceden yapmalarına ve sınır geçişlerini hızlandırmalarına olanak tanımaktadır. Blok zinciri uygulaması geleneksel merkezi veri tabanı sistemlerinin aksine veri toplama ve izleme verimliliğini artırdığı, güvenlik önlemlerini güçlendirdiği, giderleri azalttığı ve yüksek şeffaflık yoluyla ile de dolandırıcılığı azaltmaktadır (Fefer, 2019:2).

3. Blockchain Teknolojisinin Uluslararası Ticarete Kullanımını Gösteren Örnek Projeler

Uluslararası ticarete blockchain teknolojinin uygulanması birlikte bu teknolojinin gelişimini kolaylaştıracak bazı proje örnekleri şunlardır: Ticaret finansmanı, KYC, Sigorta, Ticari belgelerin dijitalleştirilmesi, Nakliye ve Lojistik/Tedarik Zinciri ile Diğer Girişimler (pazar yerleri dahil) gibi alanların içerisinde yer alan bazı projeler aşağıda kısaca ele alınmıştır (Dünya Ticaret Örgütü, 2020:22-48).

Contour: Akreditiflerle ilgili süreçleri dönüştürmek için Corda destekli bir açık endüstri platformunu başlatan Voltron girişimi altındaki bir markadır. Platform, katılımcıların kendi düğümlerini barındırmasına izin verir ve akreditif işlemleri için başvuru gönderme, gümrükleme, düzenleme, düzeltmeler, sunum ve dijital belge sağlayıcılarla entegrasyon dahil olmak üzere kapsamlı bir iş akışı sunmaktadır. Kullanıcı bilgilerinin korunması için bankacılık standartlarına uygun güvenlik önlemleri uygulanmaktadır. Contour, hizmetlerini garanti çözümlerini içerecek şekilde genişletmeyi ve gelecekte belgesel koleksiyonları için dijital belge tabanlı bir çözüm geliştirmeyi planlamaktadır.

Marco Polo [TradeIX]: Blockchain teknolojisi üzerine kurulmuş bir ticaret finansmanı platformudur. Gerçek zamanlı veri alışverişini kolaylaştırarak ve araçlara olan ihtiyacı azaltarak ticaret finansmanı süreçlerini basitleştirmeyi ve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Platform, alıcılar, satıcılar ve finansal kurumlar arasında kesintisiz iletişim ve finansman sağlamaktadır.

We.Trade: Büyük Avrupa bankaları tarafından geliştirilen bir konsorsiyum blok zinciri platformudur. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ'ler) uluslararası ticaretle uğraşmaları için dijital bir pazar yeri sağlamaktadır. Platform, güvenli ticaret işlemleri, otomatik belge işleme ve finansman seçenekleri sunarak KOBİ'ler için küresel ticarete erişimi basitleştirmektedir.

Minehub: Madencilik ve metal endüstrisi için dijital tedarik zinciri platformu olarak tasarlanmıştır. Platform, sözleşme, lojistik, spesifikasyonlar, finans ve belge yönetimi dahil olmak üzere fiziksel emtia işlemleri için ticaret sonrası uzlaştırma süreçlerinin uçtan uca koordinasyonunu desteklemektedir.

Clipeum: Aralarında Société Générale, Natixis, Commerzbank, Euler Hermes, Tikehau Capital ve R3'ün de bulunduğu bankalar, sigorta şirketleri ve varlık yöneticilerinden oluşan bir Avrupa konsorsiyumudur. KYC ile ilgili belgelerin toplanması ve bir araya getirilmesi açısından iş

birliği için açık kaynaklı bir finansal ekosistem oluşturarak sektördeki birçok yetersizliği ve diğer zorlukları çözmeye çalışmaktadır.

Insurwave: Sigorta müşterilerini sigorta piyasasına etkin, özel ve veri açısından zengin bir şekilde bağlayan bir hizmet olarak yazılım (SaaS) özel blok zinciridir. Şirket, doğal olarak birden fazla taraf, yüksek işlem hacimleri ve önemli düzeyde mutabakattan oluşan karmaşık deniz sigortası ekosisteminde var olan zorlukları ele almayı amaçlamaktadır. Insurwave, kurumsal risk ile sigorta sermayesi arasındaki mesafeyi azaltmak için bulut ve kriptografi teknolojilerini kullanmaktadır. Insurwave çözümü, risk değerlendirmesini ve hizmet teklifini iyileştirmekte ve bir satışı çevreleyen çeşitli süreçlerin otomasyonu veya kaldırılması yoluyla maliyetleri azaltmaktadır.

CamelONE: Tedarik zincirindeki tüm paydaşları entegre eden ve birbirine bağlayan bir platformdur. Singapur merkezli vCargo Cloud'un öncülük ettiği girişim, devlet kurumları, tüccarlar, nakliye komisyoncuları, depolar, havayolları, nakliye hatları, bankalar, finans kurumları ve kargo sigorta şirketleri arasında etkileşim için bir ekosistem oluşturarak ticaret ve tedarik zincirleri için uçtan uca tüm süreci dijitalleştirmeyi amaçlamaktadır. CamelONE, özünde bir ticareti kolaylaştırma platformu, bir kargo topluluğu platformu ve sektöre özel e-ticaret dikey pazarlarından oluşmaktadır.

edoxOnline: Belge düzenleme sürecini kolaylaştırmak, hataları azaltmak ve taslak hazırlama ve nihai belge düzenlemeyi hızlandırmak için uluslararası ticaret işleminin tüm farklı taraflarını birbirine bağlayan ve birbirine bağlayan uluslararası ticaret belgelerinin dijitalleştirilmesi için bir ticaret sonrası uygulama platformudur. Ekosistemi, çok uluslu şirketlerden ve KOBİ'lerden dünya çapında ihracatçıları, ithalatçıları ve ticaret şirketlerini, ticaret odalarını, resmi makamları, gemi sahiplerini, taşıyıcıları, deniz acentelerini, gümrük acentelerini, nakliyecileri, gözetim ve fumigasyon şirketlerini ve farklı satıcı türlerini içermektedir.

Trusple: Ant Group'un blok zinciri tabanlı teknoloji çözümleri olan AntChain tarafından desteklenen, sınır ötesi ticarete güven oluşturmak ve KOBİ'leri desteklemek için tasarlanmış uluslararası bir ticaret ve finansal hizmet platformudur. "Güven basitleştirildi" konseptine dayanan Trusple, bir alıcı ve satıcı platformda bir satın alma siparişi oluşturduktan sonra akıllı bir sözleşme oluşturarak çalışmaktadır. Sipariş ve ilgili nakliye ve ödeme koşulları da sözleşmeye yazılmaktadır. Gerekli, ilgili ve usule ilişkin tüm koşullar karşılandığında ödemeler otomatik olarak tetiklenir ve işleme konmaktadır. Bu otomatik süreç, geleneksel olarak manuel ve kağıt tabanlı uluslararası ticaret değer zincirini dijitalleştirmekte ve aynı zamanda bilgilerin kurcalanmaya karşı korumalı olmasını sağlamaktadır.

TradeLens: IBM ve Maersk arasındaki bir iş birliği olan TradeLens, tedarik zinciri için tüm tedarik zinciri ekosistemini birbirine bağlayan bir ticaret platformudur. Platform, tipik tedarik zinciri işlemlerinde yer alan çok sayıda farklı ve birbirine bağımlı taraf arasında uçtan uca tedarik zinciri sevkiyat bilgilerinin ve belgelerinin paylaşımını kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. TradeLens'teki tedarik zinciri bilgileri, gizlilik ve güvenlik ön planda tutularak iletilmekte ve saklanmaktadır.

ReChainME: Birleşik Arap Emirlikleri merkezli çok uluslu bir holding olan Landmark Group tarafından başlatılan izinli bir blok zinciri platformudur. Tedarik zincirinde yer alan kilit katılımcılar arasında kesintisiz bağlantı sağlayarak daha fazla şeffaflık, hız ve hesap verebilirlik sağlamaktadır. Projenin amacı, tedarik zinciri sürecini optimize etmek için tüm üyeler arasında tek bir gerçek ve güvenilir bir görünüm oluşturmaktır. Platform, abonelik ve işlem ücretleri yoluyla gelir elde etmektedir.

TradeTrust: Kendisini, dijital platformlar arasında elektronik ticaret belgelerinin güvenilir bir şekilde birlikte çalışabilirliğini ve alışverişini sağlamak için hükümetleri ve işletmeleri halka açık bir blok zincirine bağlayan, küresel olarak kabul edilmiş bir dizi standart ve çerçeveden oluşan dijital

bir yardımcı program olarak tanımlanmaktadır. Belgelerin dijital olarak doğrulanmasını sağlamak için açık kaynaklı yazılım sağlamaktadır. Şu anda Elektronik Devredilebilir Kayıtlar Model Yasası (MLETR) uyumlu olarak belge kimlik doğrulama, belge kaynağı ve seçici ifşayı kullanmaktadır ve yakında bir kimlik çözümlenme hizmeti sunmayı planlamaktadır.

4. Uluslararası Ticarete Blockchain Teknolojisini Kullanan Ülkeler

Henüz gelişmekte olan blockchain teknolojisi, çeşitli süreçlerde şeffaflığı, güvenliği ve verimliliği artırma potansiyeli nedeniyle uluslararası ticarete önemli bir ilgi kazanmıştır. Birkaç ülke, uluslararası ticaret operasyonlarında blok zinciri çözümlerini aktif olarak araştırmakta ve uygulamaktadır. Bunlardan bazılarını aşağıda yer verilmiştir (Dünya Ticaret Örgütü, 2021:16-23).

İtalya: "Made in Italy" girişimi, yüksek kaliteli üretim ürünlerini sertifikalandırmak ve sürdürülebilir araçlardan elde edilen malzemelerle sürdürülebilirlik sertifikasyonundan kimyasal sertifikasyona kadar çeşitli seviyelerde sertifikalandırılmış ürünleri piyasaya sürmek için blok zincirini kullanmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri: Amerika Birleşik Devletleri Gümrük ve Sınır Koruması (CBP) Eylül 2018'de Orta Amerika Serbest Ticaret Anlaşması (CAFTA) ve Kanada ve Meksika ile ticaret kapsamında giriş özet beyanlarının sunulması sürecinde blok zinciri teknolojisinin uygulanmasına yönelik bir PoC gerçekleştirmiştir.

Çin ve Singapur: Çin ve Singapur gümrük yetkilileri, liman iş ortamını ve ticaretin kolaylaştırılmasını iyileştirmek amacıyla gümrükleme, lojistik ve kargo durumu hakkında bilgi alışverişinde bulunmak için uluslararası ticarete tek pencere blok zincirini geliştirmektedir.

Kanada: Kanada Sınır Hizmetleri Ajansı (CBSA), blok zincirinin daha hızlı, daha güvenilir ve daha

şeffaf bir tedarik zinciri sağlama kapasitesini değerlendirmek için pilot projelere katılmıştır.

Gürcistan: Gürcistan'daki yeni bir blok zinciri girişimi, Gürcistan Gelir Servisi tarafından tercihli CoO'lar düzenleyerek Ethereum Blok Zinciri üzerindeki işleme bir bağlantı sağlayan bir QR kodu oluşturmuştur. Bununla birlikte, ortak ülkelerdeki gümrük yetkilileri, QR kodunu tarayabilmekte veya CoO'daki tüm verilere erişmek için manuel olarak arama yapabilmektedir.

Birleşik Arap Emirlikleri: Federal Gümrük İdaresi ve Dubai Gümrükleri, gümrük yetkilileri, e-ticaret şirketleri, limanlar, kuryeler, üçüncü taraf lojistik, serbest bölge yetkilileri ağı içinde ticareti kolaylaştırmak ve takip etmek için sınır ötesi e-ticaret blok zinciri tabanlı bir platform geliştirmiştir.

Fas: Gümrük idaresi, DHL ve Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) ile tüccarlar, ekspres posta hizmeti, gümrük idareleri ve diğer paydaşlar hakkında uluslararası işlem verilerini toplamak ve paylaşmak için bir blok zinciri platformu geliştirmek üzere bir iş birliği projesi başlatmıştır.

Suudi Arabistan: Gümrük idaresi, gümrük beyannamelerini ve belgelerini gerçek zamanlı olarak değiş tokuş ederek gümrük işlemlerini hızlandıracak ortak bir blok zinciri platformunun benimsenmesini diğer gümrük idareleriyle birlikte araştırmaktadır.

Endonezya: Gümrük idaresi, mal alışverişini basitleştirmek, belgeleri otomatikleştirmek ve iş birliğini artırmak için blockchain ve TradeLens platformunu kullanmayı hedeflemektedir.

Bunların dışında ise, ülkemizde önde gelen bankalarından biri olan İş Bankası, blockchain teknolojisini kullanarak ödeme garantisi sunarak dış ticarete bir ilke imza atmıştır. İş Bankası, Mayıs 2021'de Şişecam, Kuraray Europe GmbH ve Commerzbank ile birlikte Marco Polo platformunu kullanarak canlı dış ticaret

işlemi gerçekleştirmiştir. Bu işlem, Türkiye'de blockchain teknolojisi ile gerçekleştirilen ilk canlı dış ticaret işlemi olmuştur. Şişecam ve Kuraray GmbH arasındaki ithalat sürecini kolaylaştırmak için Marco Polo platformunda bir akıllı sözleşme oluşturulmasını içermektedir. İş Bankası, işlemin finansal olarak garanti altına alınmasını sağlayarak süreci kolaylaştırmış ve geleneksel yöntemlere göre gereken süreyi azaltmıştır (İş Bankası, 2021).

Ülkemizdeki bir başka gelişme ise, ihracat işlemlerinin dijitalleşmesi ve blockchain altyapısı kanalıyla yürütülmesini amaçlayan "İhracat Sürecinin Blockchain Teknolojisi ile (ülke içinde) Uçtan Uca Tasarımı" projesinde birinci faz tamamlanarak tüm işlemlerin şeffaf bir şekilde takip edilebilmesi, kağıtsız ticaretin hayata geçirilmesi, belirli işlem basamaklarının otomasyonu ve aracı kurumların kaldırılabilmesi gibi proje başında ortaya konan hedeflerin tümü gerçekleştirildiği ve bunun sonucunda ihracatçılar, gümrük müşavirleri, nakliye şirketleri, bankalar, sigorta şirketleri ve kamu kurumları gibi ihracat süreçlerinde yer alan paydaşların blockchain teknolojisini kullanarak şeffaf ve güvenli bir şekilde işlem yapmalarına olanak tanıyan şeffaf ve güvenilir bir ekosistemin kurulabileceği belirlenmiştir (Anadolu Ajansı, 2022).

5. Uluslararası Ticarete Blockchain Teknolojisine Genel Bir Bakış

5.1. Uluslararası Ticarete Blockchain Teknolojisinin Faydaları

Güvenilirlik: Blockchain teknolojisinin en önemli faydalarından biri, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan tüm taraflar arasında güvenilir bir ortam oluşturabilmesidir. Uluslararası ticaret bağlamında, işlemlerin doğru, hızlı ve güvenli bir şekilde yapılmasını sağladığı için bu özellikle önemlidir. Blockchain ile tüm taraflar, değiş tokuş edilen bilgilerin doğru olduğundan ve işleme dahil olan diğer taraflara güvenebileceklerinden emin olabilir.



Hız ve Verimlilik: Blockchain teknolojisi, tüm taraflar arasındaki iletişimi hızlandırarak işlemlerin daha verimli bir şekilde yürütülmesini sağlar. Özellikle tüm ticari belgelerin elektronik olarak paylaşılması, belge işlemlerini daha hızlı ve daha ucuz hale getirebilir. Bu, ticari belgelerin daha hızlı işlenebileceği, işlemlerin tamamlanması için gereken sürenin azaltılacağı ve ilgili tüm taraflar için maliyetlerin azaltılabileceği anlamına gelir.

İzlenebilirlik: Blockchain teknolojisinin uluslararası ticaretteki en önemli faydalarından biri, tüm ticari işlemlerin kaydedilmesi ve ürünlerin tüm tedarik zinciri boyunca izlenmesine olanak sağlamasıdır. Bu, tedarik zinciri yönetimindeki hataları tespit etmeyi ve düzeltmeyi kolaylaştırır. Blockchain ile, işleme dahil olan tüm taraflar bilgileri görüntüleyebilir ve doğrulayabilir, böylece ürünlerin zamanında teslim edilmesini ve herhangi bir sorunun hızlı bir şekilde tanımlanıp çözülmesini sağlar.

Şeffaflık: Blockchain teknolojisi, tüm tarafların gerçekleşen işlemleri görmesini sağlayarak ticari işlemleri şeffaf hale getirir. Bu, işlemin her aşamasında tam olarak neler olduğunu görebildikleri için taraflar arasındaki güveni artırır. Bu şeffaflık aynı zamanda tüm taraflar arasında daha iyi bir iletişim sağlayarak ortaya çıkabilecek sorunları çözmek için birlikte çalışmalarını sağlar.

Maliyet Tasarrufu: Blockchain teknolojisi, tüm ticari işlemleri merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan yürüttüğü için işlemlerin maliyeti düşürür. Ayrıca tüm ticaret belgelerinin elektronik ortamda paylaşılması da belge işlemlerinin maliyetini düşürür. Bu, işleme dahil olan tüm tarafların paradan tasarruf edebileceği ve uluslararası ticareti daha uygun maliyetli ve erişilebilir hale getirebileceği anlamına gelir.

İşlemlerin Otomasyonu: Blockchain teknolojisi, akıllı sözleşmelerin kullanımı yoluyla ticari işlemlerin otomatikleştirilmesini mümkün kılar. Taraflar arasındaki sözleşmeler otomatik olarak akdedilir ve işlemler daha hızlı tamamlanır. Bu

otomasyon, hata olasılığını azaltır ve işlemlerin doğru ve hızlı bir şekilde tamamlanmasını sağlar.

5.2. Uluslararası Ticarete Blockchain Teknolojisinin Zorlukları

Standardizasyon: Blockchain endüstrisinde standardizasyon eksikliği önemli bir zorluktur. Teknik standartlar üzerinde anlaşma olmaması, birbiriyle birlikte çalışamayan birden fazla blockchain ağının gelişmesine yol açabilir. Uluslararası ticarete bu, birlikte çalışamayan çoklu ticaret ağlarının oluşmasına yol açarak ticarete ek engeller yaratabilir.

Düzenleyici Çerçeveler: Düzenleyici çerçevelerin eksikliği, uluslararası ticarete blockchain teknolojisinin uygulanmasının karşı karşıya olduğu bir başka önemli zorluktur. Blockchain teknolojisi için düzenleyici ortam hala gelişiyor ve birçok ülke hala teknolojiyi etkin bir şekilde nasıl düzenleyeceğini çözüyor. Ek olarak, farklı ülkelerin farklı düzenleyici gereklilikleri vardır ve bu da blockchain teknolojisinin küresel ölçekte uygulanmasını zorlaştırabilir.

Birlikte Çalışabilirlik: Birlikte çalışabilirlik, uluslararası ticarete blockchain teknolojisinin uygulanmasında önemli bir zorluktur. Farklı blockchain ağları birbiriyle uyumlu olmayabilir, bu da uluslararası ticarete yer alan tüm taraflarca kullanılacak tek, entegre bir ağ oluşturmayı zorlaştırır. Bu birlikte çalışabilirlik eksikliği, ticarete engeller oluşturabilir ve blockchain teknolojisinin potansiyel faydalarını sınırlayabilir.

Maliyet: Blockchain teknolojisinin uygulanmasının maliyeti de özellikle küçük işletmeler için önemli bir zorluk olabilir. Blockchain teknolojisinin uygulanmasının maliyeti yüksek olabilir ve küçük işletmelerin teknolojiyi uygulaması mali açıdan mümkün olmayabilir. Bu, küçük işletmeler için uluslararası ticarete rekabet etme yeteneklerini sınırlayarak önemli bir giriş engeli oluşturabilir.

Karmaşıklık: Blockchain teknolojisi karmaşıktır ve etkili bir şekilde uygulanması için yüksek

derecede teknik uzmanlık gerektirir. Birçok işletme, uluslararası ticarete teknolojinin benimsenmesini sınırlandırabilen blockchain teknolojisini uygulamak için gerekli teknik uzmanlığa sahip olmayabilir. Ayrıca teknolojinin karmaşıklığı, işletmelerin teknolojinin nasıl çalıştığını ve operasyonlarına nasıl fayda sağlayabileceğini anlamalarını da zorlaştırabilir.

Veri Gizliliği ve Güvenliği: Veri gizliliği ve güvenliği, uluslararası ticarete kritik kaygılardır. Blockchain teknolojisi, verileri merkezi olmayan ve değişmez bir defterde depolar ve bu da siber saldırılara karşı korumayı zorlaştırabilir. Ayrıca, bir blockchain ağında veri paylaşımı, mahremiyet ve hassas verilere yetkisiz taraflarca erişilme potansiyeli hakkında endişelere yol açabilir.

Sonuç

Blockchain teknolojisi alanyazını ile uluslararası ticaret sektöründeki yapılan çalışmaların incelenmesi sonucunda; blockchain teknolojisinin geleceği, endüstriler genelinde yıkıcı inovasyon için muazzam bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir. Öngörüler, kuruluşlar blockchain çözümlerini keşfetmeye ve benimsemeye devam ettikçe, birlikte çalışabilirlik, ölçeklenebilirlik, düzenleme ve diğer teknolojilerle entegrasyondaki gelişmeler blockchainin gelecekteki manzarasını şekillendirmede büyük bir rol oynayacağı yönündedir. Blockchain teknolojisi giderek daha fazla sektörde kullanılmaktadır ve uluslararası ticarete de önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojinin kullanımı ile uluslararası ticarete blockchain teknolojisi alanlarından özellikle tedarik zinciri yönetimi, ticaret finansmanı, fikri mülkiyet hakları, sınır ötesi ödemeler, gümrük ve sınır kontrolü gibi çeşitli alanlarda avantajlar sunduğunu göstermektedir. Blockchain teknolojisi, işlemlerin daha hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olurken, taraflar arasında güvenilir bir ortam sağlamaktadır. Ancak, blockchain teknolojisinin kullanımı da bazı zorluklarla karşılaşabilir. Bu zorluklar arasında teknolojinin henüz gelişme aşamasında olması,

yasal düzenlemelerin eksikliği ve yeterli personel eğitiminin sağlanmaması gibi faktörler yer almaktadır. Bu nedenle, blockchain teknolojisinin kullanımı, tamamen yeni bir sistem yerine mevcut sistemlerle entegrasyonu da içerecek şekilde dikkatli bir şekilde planlanmalıdır. Blockchain teknolojisi, uluslararası ticarete mevcut durumda henüz tam anlamıyla kullanılmamakla birlikte, gelecekte daha da yaygınlaşması beklenen bir trenddir. Bu nedenle, işletmelerin ve devletlerin bu teknolojiye uyum sağlaması için gerekli altyapı ve teknolojiye yatırım yapmaları önerilmektedir.

Kaynakça

1. Alsalim, M. S. H., ve Ucan, O. N. (2023). Secure Banking and International Trade Digitization Using Blockchain. *Optik*, 272, 170269.
2. Anadolu Ajansı (2022). Dış Ticarete Blockchain Projesinde İlk Faz Tamamlandı. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/dis-ticarete-blockchain-projesinde-ilk-faz-tamamlandi/2644985#> (Erişim Tarihi: 11.06.2023).
3. Davidson, S., De Filippi, P., ve Potts, J. (2018). Blockchains and the Economic Institutions of Capitalism. *Journal of Institutional Economics*, 14(4), 639-658.
4. Fefer, R. F. (2019). Blockchain and International Trade. *Focus*. IF10810, Version, 4. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF10810/4> (Erişim Tarihi: 19.06.2023).
5. Gamage, H. T. M., Weerasinghe, H. D., ve Dias, N. G. J. (2020). A Survey on Blockchain Technology Concepts, Applications, and Issues. *SN Computer Science*, 1, 1-15.
6. Ganne, E. (2018). Can Blockchain Revolutionize International Trade? (p. 152). Geneva: World Trade Organization
7. Haber, S., ve Stornetta, W. S. (1991). How to Time-Stamp a Digital Document (pp. 437-455). Springer Berlin Heidelberg.
8. Harris, C. G. (2022, July). Towards a Blockchain Solution for Customs Duty-Related Fraud. In *Database Systems for Advanced Applications. DASFAA 2022 International Workshops: BDMS, BDQM, GDMA, IWBT, MAQTDS, and PMBD, Virtual Event, April 11-14, 2022, Proceedings* (pp. 120-134). Cham: Springer International Publishing.
9. İş Bankası (2021). İş Bankası'ndan Blockchain Teknolojisi ile Dış Ticarete Bir İlk Daha. <https://www.isbank.com.tr/en/about-us/another-breakthrough-in-foreign-trade-with-blockchain-technology-from-isbank> (Erişim Tarihi: 12.06.2023).
10. Komalavalli, C., Saxena, D., ve Laroiya, C. (2020). Overview of Blockchain Technology Concepts. In *Handbook of Research on Blockchain Technology* (pp. 349-371). Academic Press.

11. Kowalski, M., Lee, Z. W., ve Chan, T. K. (2021). Blockchain technology and Trust Relationships in Trade Finance. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120641.
12. Mohanta, B. K., Panda, S. S., ve Jena, D. (2018, July). An Overview of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology. In 2018 9th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT) (pp. 1-4). IEEE.
13. Park, A., ve Li, H. (2021). The Effect of Blockchain Technology on Supply Chain Sustainability Performances. *Sustainability*, 13(4), 1726.
14. Samad, T. A., Sharma, R., Ganguly, K. K., Wamba, S. F., ve Jain, G. (2022). Enablers to the Adoption of Blockchain Technology in Logistics Supply Chains: Evidence From an Emerging Economy. *Annals of Operations Research*, 1-41.
15. Schlegel, M., Zavolokina, L., ve Schwabe, G. (2018). Blockchain Technologies From the Consumers' Perspective: What is there and Why Should Who Care?.
16. Sheel, A., ve Nath, V. (2019). Effect of Blockchain Technology Adoption on Supply Chain Adaptability, Agility, Alignment and Performance. *Management Research Review*.
17. Siddik, M. N. A., Kabiraj, S., Hosen, M. E., ve Miah, M. F. (2021). Blockchain Technology and Facilitation of International Trade: An Empirical Analysis. *FIIB Business Review*, 10(3), 232-241.
18. Slatvinska, V., Demchenko, V., Tretiak, K., Hnatyuk, R., ve Yarema, O. (2022). The Impact of Blockchain Technology On International Trade and Financial Business.
19. Sreerakhi, V., Balagopal, N., ve Mohan, A. (2022). Transforming Supply Chain Network and Logistics Using Blockchain-a Survey. *International Journal of Business Information Systems*, 39(2), 193-218.
20. Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., ve Jardas, M. (2019). Blockchain Technology Implementation in Logistics. *Sustainability*, 11(4), 1185.
21. Toorajipour, R., Oghazi, P., Sohrabpour, V., Patel, P. C., ve Mostaghel, R. (2022). Block by Block: A Blockchain-Based Peer-to-Peer Business Transaction for International Trade. *Technological Forecasting and Social Change*, 180, 121714.
22. Topcu, B. A., ve Sarıgül, S. S. (2020). Dünyada ve Türkiye'de Blok Zinciri Teknolojisi: Finans Sektörü, Dış Ticaret ve Vergisel Düzenlemeler Üzerine Genel Bir Değerlendirme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 27-39.
23. Usta, A., ve Doğanterkin, S. (2018). Blockchain 101 v2. İstanbul: Bankalararası Kart Merkezi.
24. Wang, L., Luo, X. R., Lee, F., ve Benitez, J. (2022). Value Creation in Blockchain-Driven Supply Chain Finance. *Information & Management*, 59(7), 103510.
25. World Customs Organization (2021). The Role of Advanced Technologies in Cross-Border Trade: A Customs Perspective. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wcotech22_e.pdf (Erişim Tarihi: 11.06.2023).
26. World Economic Forum (2021). How Blockchain Technology is Fixing Payments Today and What Comes Next. <https://www.weforum.org/agenda/2021/04/how-blockchain-technology-is-fixing-payments-today-what-comes-next/> (Erişim Tarihi: 18.06.2023).
27. World Trade Organization (2020). Blockchain and DLT in Trade: Where Do We Stand?. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainanddlit_e.pdf (Erişim Tarihi: 14.06.2023).
28. World Trade Organization (2021). The Role of Advanced Technologies in Cross-Border Trade: A Customs Perspective. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wcotech22_e.pdf (Erişim Tarihi: 16.06.2023).
29. Yener, E. (2020). Dijital Girişimcilikte Blok Zincir Teknolojilerinin Rolü ve Bir Model Önerisi: Blok Zincir Tabanlı İkinci El Araç Alım Satım Platformu (Sechandchain) (Master's thesis, İstanbul Medipol Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
30. Zhe, W., Qiao, X., ve Cong, Q. (2022). Blockchain and Logistics. In *Blockchain Application Guide: Methodology and Practice* (pp. 83-103). Singapore: Springer Nature Singapore.
31. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., ve Wang, H. (2018). Blockchain Challenges and Opportunities: A Survey. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375.