



**T.C.  
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
FİNANSAL EKONOMİ ANABİLİM DALI**

**BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE AKILLI  
SÖZLEŞMELERİN ULUSLARARASI TİCARETTE  
KULLANILABİLİRLİĞİNİN HUKUK VE  
EKONOMİ EKSENİNDE ANALİZİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Aslı AKALIN KARAYEL**

**İZMİR-2025**

T.C.  
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
FİNANSAL EKONOMİ ANABİLİM DALI

**BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE AKILLI  
SÖZLEŞMELERİN ULUSLARARASI TİCARETTE  
KULLANILABİLİRLİĞİNİN HUKUK VE  
EKONOMİ EKSENİNDE ANALİZİ**

Yüksek Lisans Tezi

**ADI SOYADI: Aslı AKALIN KARAYEL**

**Danışman: Doç. Dr. Mustafa Erhan BİLMAN**

**Jüri Üyesi: Doç Dr. Gürdal ASLAN**

**Jüri Üyesi: Prof. Dr. Üzeyir AYDIN**

İZMİR-2025

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum " Blokzincir Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmelerin Uluslararası Ticaritte Kullanılabilirliğinin Hukuk ve Ekonomi Ekseninde Analizi" adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

02/05/2025

Aslı AKALIN KARAYEL

# ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

## BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE AKILLI SÖZLEŞMELERİN ULUSLARARASI TİCARETTE KULLANILABİLİRLİĞİNİN HUKUK VE EKONOMİ EKSENİNDE ANALİZİ

Ash AKALIN KARAYEL

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Finansal Ekonomi Anabilim Dalı

Son yıllarda adını sıkça duyduğumuz blokzincir teknolojileri dijital çağın en önemli unsuru haline gelmiştir. En genel şekliyle şeffaf bilgi paylaşımı sağlayan bir veritabanı hizmetidir. Akıllı sözleşmeler de iki taraf arasında aracı olmaksızın ve geriye dönüşün elverişli olmadığı sözleşmelerdir. Blokzincir tabanlı oluşturulan bu sözleşmeler pek çok alanda kullanılarak hem zamandan tasarruf edilmesini sağlayarak hem de şeffaf olduğu için pek çok kişinin veya kuruluşun kullandığı bir teknoloji haline gelmiştir. Blokzincir teknolojileri ve akıllı sözleşmelerin uluslararası ticarete kullanılabilirliğinin hukuk ve ekonomi ekseninde analizi başlıklı çalışmamın konusu bu alanda bibliyometrik analiz ve data analizi yaparak literatürün nereye gidebileceğini tartışmaktır. Aynı zamanda blokzincir teknolojilerinin gelişen bir teknoloji olduğundan neleri değiştirdiğinden geleneksel yöntemlere göre, uluslararası ticaretin nasıl etkilendiği analiz edilmek istenmektedir. Özellikle bu konuda bir çalışma yapmamın amacı son zamanlarda bu alanda artan akademik ilginin olması ve gelecek yıllarda bu teknolojilerin daha da gelişip yaygınlaşacağını tahmin edilmesidir. Bununla beraber de Scopus ve Web of Science üzerinden çalışmamla ilgili makaleler derlenip R Studio programı ile bibliyometrik bir analiz sunulmuştur. Analizle birlikte de en çok kullanılan anahtar kelimelerin neler olduğu, en çok hangi ülkelerin bu tür çalışmalara destek verdiği, kurumsal katkılar, coğrafi işbirlikleri, çekirdek kaynaklar gibi pek çok analiz görsellerle desteklenmiştir. Analizde en çok

çalışmaların Amerika, İngiltere ve Çin üzerinde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Fakat Avrupa'da da Almanya gibi ülkelerde pilot çalışmaların olmasıyla gelecekteki günlerde bu tür gelişmelerin daha da artacağı tartışılmaktadır. Bu açıdan geleceğin de en çok tartışılan konularından biri olacağı blokzincir teknolojileri gelişimleri açısından da literatürde önemli bir yer kaplamaktadır. Ancak şu da belirtilmelidir ki literatürde 2015'e kadar yapılan çalışmalarda daha çok blokzincir teknolojileri ile ilgili teorik zeminde durulurken 2020'den sonra pandemiyle de birlikte dijitalleşmenin öneminin artmasıyla inovasyon ve akıllı sözleşmeler daha da önem kazanmıştır. İlerideki çalışmalarda da bu konuyla ilgili bibliyometrik analiz yapılırken konuya daha bütünsel yaklaşılıp farklı alanlarda etki oluşturup oluşturmayacağı farklı anahtar kelimelerle ölçülebilir. Aynı zamanda blokzincir teknolojilerinin ve akıllı sözleşmelerin sosyal ve etik değerler üzerindeki etkileri alanındaki çalışmaların az olması sebebiyle bu konularda da yoğunlaşılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Blokzincir Teknolojileri, Akıllı Sözleşmeler, Bitcoin, Uluslararası Ticaret, Hukuk, Ekonomi, Kripto para.

# **ABSTRACT**

## **Master's Thesis**

**An analysis on the feasibility of blockchain technology and smart contracts  
in international trade within the context of law and economics.**

**Aslı AKALIN KARAYEL**

**İzmir Katip Çelebi University**

**Graduate School of Social Sciences**

**Department of Financial Economics**

Blockchain technologies, which we have heard a lot about in recent years, have become the most important element of the digital age. In its most general form, it is a database service that provides transparent information sharing. Smart contracts are contracts between two parties without intermediaries and without the possibility of reversal. These blockchain-based contracts are used in many areas and have become a technology used by many people or organizations, both by saving time and being transparent. The subject of my study titled analysis of the usability of blockchain technologies and smart contracts in international trade in terms of law and economy is to discuss where the literature can go by conducting bibliometric analysis and data analysis in this field. At the same time, it is desired to analyze how international trade is affected by what changes blockchain technologies have made as a developing technology, compared to traditional methods. The purpose of conducting a study on this subject in particular is that there has been increasing academic interest in this field recently and it is predicted that these technologies will develop and become more widespread in the coming years. In addition, articles related to my study were compiled from Scopus and Web of Science and a bibliometric analysis was presented with the R Studio program. Along with the analysis, many analyses such as the most used keywords, which countries support such studies the most, institutional contributions, geographical collaborations, core resources are supported with visuals. In the analysis, it is determined that most studies are concentrated on

the USA, the UK and China. However, with the pilot studies in countries such as Germany in Europe, it is discussed that such developments will increase in the future. In this respect, blockchain technologies, which will be one of the most discussed topics of the future, occupy an important place in the literature in terms of their development. However, it should be noted that while the studies conducted in the literature until 2015 mostly focused on the theoretical grounds related to blockchain technologies, after 2020, innovation and smart contracts gained more importance with the increasing importance of digitalization with the pandemic. In future studies, while conducting bibliometric analysis on this subject, the subject can be approached more holistically and whether it will have an impact in different fields can be measured with different keywords. At the same time, since there are few studies on the effects of blockchain technologies and smart contracts on social and ethical values, these issues can also be focused on.

**Keywords:** Blockchain Technology, Smart Contracts, Bitcoin, International Trade, Law, Economics, Cryptocurrency.

# İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ.....	ii
ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ .....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xiii
KISALTMALAR .....	xiv
ÖNSÖZ .....	xv
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM .....	4
BLOKZİNCİR TEKNOLOJİLERİ.....	4
1.Blokzincir Teknolojisi Nedir?.....	4
1.1.Blokzincir Teknolojisinin Tarihçesi.....	8
1.2.Blokzincir Teknolojisinin Kullanım Alanları ve Uygulamaları.....	11
2.Blokzincir Teknolojisinin Avantajları .....	15
2.1. Şeffaflık.....	15
2.2.Dağıtık Olması .....	16
2.3.Değişmez ve Değiştirilemez Olması .....	16
2.4.Merkezi Olmayan Güven Sistemine Sahip Olması.....	16
3. Blokzincir Teknolojisinin Dezavantajları .....	17
3.1.Yüzde 51 Saldırısı .....	18
3.2.Verilerde Değişim Olmaması .....	18
3.3.Özel Anahtar Yöntemi.....	19

3.4. Verimsiz Olması.....	19
<b>4.Akıllı Sözleşmeler .....</b>	<b>20</b>
4.1.Akıllı Sözleşmelerin Hukuksal Yapısı .....	21
4.2.Akıllı Sözleşmelerin Uygulama Alanları .....	24
<b>5.Blokzincir Teknolojisiyle Ortaya Çıkan Sanal Varlık:Kripto Para .....</b>	<b>25</b>
5.1.Kripto Paraların Faydaları .....	26
5.2.Kripto Paraların Riskleri .....	26
5.3. Hukuken Kripto Para.....	27
5.4. İlk Kripto Para Bitcoin'in Geleneksel Para Sisteminden Farkları .....	28
<b>6. Kripto Parayı Kullanma Durumuna Göre Ülkeler .....</b>	<b>29</b>
<b>7. Küresel Kripto Benimseme Endeksi .....</b>	<b>34</b>
<b>İKİNCİ BÖLÜM.....</b>	<b>39</b>
<b>BLOKZİNCİR TEKNOLOJİLERİNİN ULUSLARARASI TİCARETTE KULLANILMASI, AVANTAJLARININ-RİSKLERİNİN VE KAZANDIRDIKLARININ ANALİZİ .....</b>	<b>39</b>
<b>1.Uluslararası Ticaret Nedir? .....</b>	<b>39</b>
<b>2.Uluslararası Ticaretin Önemi.....</b>	<b>40</b>
<b>3.Uluslararası Ticarete Blokzincir Teknolojisinin Kullanım Alanları.....</b>	<b>43</b>
3.1.Tedarik Zinciri Yönetimi .....	43
3.2.Ticaret'in Finansmanı .....	43
3.3.Fikri Mülkiyet Hakkı.....	44
3.4.Sınır Ötesi Yapılacak Ödeme Sistemleri.....	44
3.5.Gümrük Kontrolü .....	45
<b>4.Blokzincir Teknolojisinin Uluslararası Ticarete Kazandırdıkları ve Yeni Projeler.....</b>	<b>45</b>

4.1.Contour.....	47
4.2.Marco Polo.....	47
4.3.We.Trade.....	47
4.4.Minehub.....	48
4.5.Clipeum.....	48
4.6.Insurwave.....	48
4.7.CameIONE.....	48
4.8.edoxOnline.....	48
4.9.Trusple.....	49
4.10.TradeLens.....	49
4.11.ReChainME.....	49
4.12.TradeTrust.....	50
<b>5.Uluslararası Ticarete Blokzincir Teknolojisinin Faydaları.....</b>	<b>50</b>
5.1.Güvenilir Olması.....	50
5.2.Hızlı ve Verimli Olması.....	50
5.3.İzlenebilirlik.....	51
5.4.Şeffaflık.....	51
5.5.Maliyet Tasarrufu.....	51
5.6.İşlemlerin Otomasyonu.....	51
<b>6.Uluslararası Ticarete Blokzincir Teknolojisinin Zorlukları.....</b>	<b>52</b>
6.1.Standardizasyon Sorunu.....	52
6.2.Düzenleyici İşlemler ve Hukuki Çerçeve.....	52
6.3.Birlikte Çalışabilirlik.....	52
6.4.Maliyet.....	52
6.5.Karmaşık Yapılı Olması.....	53
6.6.Veri Güvenliği ve Gizlilik Unsuru.....	53
<b>7.Uluslararası Ticaretin Finansmanında Blokzincir Teknolojileri ve Kripto Paraların Kullanımı.....</b>	<b>53</b>

7.1. Peşin Ödeme Yöntemi.....	54
7.2. Mal Mukabili Ödeme Yöntemi .....	54
7.3. Vesaik Mukabili Ödeme Yöntemi.....	55
7.4. Kabul Kredili Ödeme Yöntemi .....	55
7.5. Akreditifli Ödeme Yöntemi.....	56
<b>8. Uluslararası Ticaretin Finansmanında Blokzincirin Benimsenmesi .....</b>	<b>56</b>
<b>9. Literatür Özeti .....</b>	<b>58</b>
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>62</b>
<b>BİBLİYOMETRİK ANALİZ.....</b>	<b>62</b>
<b>1. Veri Toplama .....</b>	<b>62</b>
<b>2. Analiz ve Bulgular .....</b>	<b>62</b>
2.1. En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler .....	63
2.2. Yazarların Ortak Anahtar Kelimeleri .....	64
2.3. Zaman İçinde Kelime Sıklığı .....	64
2.4. Ülkelerin İşbirliği Haritası .....	66
2.5. Ülkelerin Bilimsel Üretimleri.....	67
2.6. İlgili Yazarların Ülkeleri .....	68
2.7. Yıllık Bilimsel Üretim.....	69
2.8. Bradford's Yasasına Göre Çekirdek Kaynaklar .....	70
2.9. Yıllara Göre Kuruluşların Üretimi .....	70
2.10. En Alakalı Kaynaklar .....	71
2.11. Blokzincir Teknolojileri ile İlgili En Fazla Yayın Yapan Disiplinler.....	73
<b>SONUÇ .....</b>	<b>74</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>76</b>

## TABLÖLAR LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Blokzincir Teknolojilerinin Kullanıldığı Endüstriler.....	11
<b>Tablo 2:</b> Blokzincir İş Değer Tahmini.....	15
<b>Tablo 3:</b> Kripto Paraya İlişkin Yasak Durumuna Göre Ülkeler.....	29
<b>Tablo 4:</b> Dünyada Kripto Para ile İlgili Hukuki Düzenleme Yapan Ülkeler....	30
<b>Tablo 5:</b> Yasal Durumlarına Göre Ülkelerdeki Kripto Borsa Sayıları.....	31
<b>Tablo 6:</b> Küresel Kripto Benimsenmesi Endeksi.....	33
<b>Tablo 7:</b> Ülke Gelir Dilimine Göre Kripto Benimsenme Endeks Puanları.....	34
<b>Tablo 8:</b> 2024 Yılında Dünyada En Yüksek Kripto Para Sahibi Oranına Sahip İlk 15 Ülke.....	35
<b>Tablo 9:</b> Küresel Konteyner Taşımacılığı Endeksi.....	39
<b>Tablo 10:</b> Blokzincir Teknolojileri Benimsenmesinde Ticaret Finansman Pazarı.....	57

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Merkeziyetçi ve Dağıtık Sistem.....	5
Şekil 2. Merkle Ağacı.....	8
Şekil 3. Ricardian Sözleşmesi.....	19



## KISALTMALAR

<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>BK</b>	: Birleşik Krallık
<b>BAE</b>	: Birleşik Arap Emirlikleri
<b>WTO</b>	: Dünya Ticaret Örgütü
<b>BT</b>	: Blokzincir Teknolojileri
<b>AR-GE</b>	: Araştırma- Geliştirme
<b>WoS</b>	: Web of Science
<b>COVID-19</b>	: Corona Virus Disease
<b>GSYİH</b>	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada blokzincir teknolojilerinin ve akıllı sözleşmelerin uluslararası ticarete kullanılmasıyla ekonomi ve hukuk açısından bibliyometrik analizinin yapılması amaçlanmaktadır.

Çalışmamın hayata geçirilmesinde yardımcı olan herkese sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



Aslı AKALIN KARAYEL

İzmir-2025

## GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte birçok dijital alan değişime uğramış ve bununla birlikte de yeni alanlar oluşmaya başlamıştır. Bunlardan birisi de blokzincir teknolojileri olmuştur. Hala gelişmekte olan bu teknolojiler uluslararası ticaret başta olmak üzere birden fazla alanı etkisi altına almaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan dijitalleşme de bu teknolojilerin gelişmesinde büyük rol oynamıştır. Bir ülkede teknolojik alt yapı ne kadar gelişme gösterirse internet odaklı gelecek alanların da oluşmasına o kadar iyi bir ortam da yaratılmış olur. İnternet odaklı dijitalleşmeyle birlikte gelişme gösterecek en önemli teknolojilerden biri blokzincir tabanlı teknolojilerdir.

Blokzincir teknolojileri dağıtık bir yapıya sahip olan merkezi yönetimi olmayan ve üçüncü bir kişiye ihtiyaç olmayan uçtan uca şifrelenen teknolojilerin bütününe verilen addır aslında denip genel bir tanımlama yapılabilir. 2008 yılında Nakamoto'nun Bitcoin'i ortaya atmasıyla tanınan blokzincir teknolojileri dijital ortamdaki tüm verilerin kaydedilmesinde kullanılmaktadır. Merkezi bir sisteminin olmaması ve dijital verilerin değiştirilemez bir deftere kaydedilmesi çoğu zaman dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. 2021 yılında yapılan yeni düzenlemeyle kripto paraların finansal ödeme gibi işlemlerde kullanılması yasaklansa da bu durumun daha sonraki yıllarda değişebileceği düşünülmektedir. 2020 yılında da beklenmeyen COVID-19 salgınıyla da beraber tüketiciler e-ticaret kanallarını daha aktif kullanabilir hale gelmiştir. Dijital kanalları bu tür beklenmedik durumlarda kullanan tüketicilerin covid sonrasında da bağlı oldukları alışkanlıklarına devam ettikleri yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur. Bu tür beklenmedik bulaşıcı hastalıklar ya da doğal afet durumlarında, mücbir bir sebep olduğunda dijital ortamların daha çok kullanıldığı da bir gerçektir.

Ülkeler birbirinden farklı kaynakları mevcudiyetinde barındırdığı için bu durum ülkelerin birbirleriyle ticaret yapması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Uluslararası ticaret teorisinin temelini de oluşturan teoriye göre; ülkeler daha az verimli ve ucuza üretmediği malı ithal ederek, verimli ve ucuza üreten ülkenin de bu ürünleri ihraç ederek birbirleriyle ticaret etmelerinin temeli oluşmuştur. Uluslararası ticaret teorisinin amacı dünya kaynaklarının optimum şekilde kullanılarak dünya refahının artmasını sağlamaktır. Küreselleşen dünyamızda her ülke kendi arasında serbest ticaret anlaşması yaparak ucuza ürettiği malda uzmanlaşarak bu ürünü ihraç edip, ucuza üretmediği malı ithal ederek ticaret yapmaktadırlar.

### **Araştırmanın Amacı**

Çalışma blokzincir teknolojilerinin ve özellikle blokzincir teknolojileriyle ortaya çıkan akıllı sözleşmelerin uluslararası ticarete kullanıldığında ekonomi ve hukuk bilimleri üzerine ne gibi etkiler bırakacağını tartışmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda bibliyometrik analiz ile bu konuda yapılacak daha sonraki çalışmalar için bir yol gösterici olmayı da amaçlamaktadır.

### **Araştırmanın Hipotezi**

Blokzincir teknolojileri pandemiyle birlikte dijitalleşmenin de artmasıyla hayatımızın pek çok alanına dahil olmuştur. Araştırmalar da bu teknolojilerin gelecekte çok daha fazla gündelik hayatta da kullanacağını öngörmektedir. Gelecekte gerekli alt yapı olduğunda noter ve tapu gibi masrafları da gündelik hayatta bertaraf edeceği pek çok açıdan araştırılmıştır. Çalışmamda da ortaya koyduğum gibi hem uluslararası ticarete ortaya çıkan ek maliyetleri önler, firmaların ve şirketlerin maliyetlerini minimize eder hem de zamandan tasarruf edilmesini sağlar. Aynı zamanda evrak sorununu çözer özellikle uluslararası ticarete. Oluşabilecek hataları da en düşük seviyede tutar.

### **Araştırmanın Önemi**

Blokzincir Teknolojileri yeni ve şeffaf teknolojiler olduğu için 21. yüzyılda da pek çok açıdan avantaj sağladığı için büyük önem arz etmektedir. Gelecekte yapılacak bibliyometrik çalışmalara da yol gösterici olma amacı taşıdığından literatürde de önemini korumaktadır.

### **Araştırmanın Varsayımları**

Araştırmanın varsayımlarının başında blokzincir teknolojilerinin kabaca hukuk ve ekonomi bilimleri üzerinde ne gibi etkiler doğurduğunu pozitif ne gibi etkileri olacağı araştırılmak istenmektedir. Aynı zamanda uluslararası ticarete, özellikle gümrük süreçlerinde de pozitif yönlü etkiler oluşturacağı varsayılmaktadır. Yine aynı şekilde literatürde de blokzincir teknolojileriyle ilgili toplumsal ve etik çalışmaların artacağı ilerdeki günlerde varsayılmaktadır. Çünkü literatürde blokzincir teknolojilerinin sosyal ve toplumsal etkileri üzerine yapılan çalışma sayısı çok düşük düzeydedir. Yapay zeka çalışmaları arttıkça ilerde de blokzincir teknolojilerinin kullanımı o denli artacaktır varsayımını da yapabiliriz.

### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırmanın sınırlılıkları; blokzincir teknolojilerinin uluslararası ticarete kullanılması başlığından da anlaşıldığı üzere uluslararası ticaret odaklıdır. Çalışma aynı zamanda akıllı sözleşmeleri de bu sınıra katarak onun da uluslararası ticaret üzerine etkilerini analiz etmeye çalışmaktadır. Aynı zamanda bu konuda bibliyometrik analiz ile birlikte temel sınırlılıkları, çalışmalarda en sık kullanılan kelimeler, ülke analizi, ülkelerin işbirliği haritası, en sık kullanıldığı disiplinler, temel yayınlar olmak üzere çeşitli konulara da konu dahilinde bu başlıklarla sınırlandırarak analize dahil etmiştir.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## BLOKZİNCİR TEKNOLOJİLERİ

### 1.Blokzincir Teknolojisi Nedir?

21. yüzyıla kadar üç tane büyük sanayi devrimi gerçekleşmiştir. İlk olarak 18. yüzyılda buharlı makinenin icat edilmesi ile Birinci Sanayi Devrimi gerçekleşmiş ardından seri üretime geçişle birlikte İkinci Sanayi Devrimi başlamıştır. En sonda da bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte Üçüncü Sanayi Devrimi ortaya çıkmıştır. Dördüncü Sanayi Devrimi dediğimiz devrimde de insanlar makineler ve üretim arasında daha güçlü bağlantılar kurulabilmesi için dijital akıllı üretim modeli geliştirilmiştir. Günümüzde Dördüncü Endüstriyel Devrim gerçekleşmektedir.

Birinci Sanayi Devrimi 1750-1890 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Kısaca tanımlayacak olursak; insan ya da hayvan gücünden makine gücüne geçiş bu dönemde gerçekleşmiştir. Bu dönem Buhar Çağı olarak da adlandırılır çünkü dönemin başlangıcı James Watt'ın Buharlı makineyi icat etmesiyle başlamıştır. Bu dönemde ayrıca en çok gelişen sanayi dokuma sanayi olmuştur. (İansıtı & Lakhani, 2017) İkinci Sanayi Devriminde elektrik enerjisi ile çalışan ilk üretim gerçekleşmiş ve seri üretime geçilmiştir. Ayrıca çelik üretimi başlamış, bununla birlikte demiryolları gelişmiş ulaşım kolaylaşmış ve ticaret hızlı bir artış trendine girmiştir. Üçüncü Sanayi Devriminde biraz farklı olarak televizyon, uydu anteni gibi elektronik eşyalar yaygınlaşmaya başlamıştır. 1969 yılında ilk kez kontrol cihazı tanıtılmıştır. Bu dönemin önemli eşyalarından biri bilgisayar teknolojileri, telekomünikasyon gibi önemli teknolojilerdir. Üçüncü Sanayi Devrimi döneminde çevre kirliliği olgusuyla doğal kaynakların zarar görerek tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalmasıyla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarına doğru bir yönelim ortaya çıkmaya başlamıştır. Halen günümüzde de devam eden Dördüncü Sanayi Devrimi tamamen

makine gücüne odaklanılmış ve üretime müdahalenin olmadan makine gücüyle gerçekleştirilmesini kapsamaktadır. Dördüncü Sanayi Devrimi Alman Hükümetinin desteğiyle eski geleneksel üretim faaliyetlerinden farklı olarak teknoloji destekli üretim modeline geçiş projesi olarak tasarlanmıştır. Fakat Dördüncü Sanayi Devrimindeki makineler arası iletişim değil sadece bilgi işlem gibi pek çok alanda da kolaylık sağlayacaktır. Buradaki sistem sadece bir ağ alt yapısı ile internet arasında kuruludur. Akıllı ağ dediğimiz bu sistem sadece makineleri değil tüm akıllı ürünleri kapsayan geniş çaplı bir ağıdır. Yani kısaca açıklayacak olursak; fiziksel güç değil tamamen beyin gücünün ve robotların üretimde yer aldığı bir devrimdir. Ayrıca bunun pek çok avantajları mevcuttur. Örneğin olası bir sorun kolayca tespit edilip önlenebilir, eski yöntemlere göre verimlilik daha fazladır, yeni iş alanları yaratarak istihdam sağlar, maliyetler de azalır ve zamandan da tasarruf edilmiş olur. Böylece daha kolay gelişme de kaydedilebilecektir. (Ahram, Sargolzaei, Daniels, & Amaba, 2017)

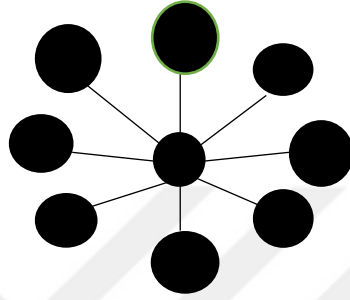
Bitcoin sanal para biriminin Mortgage Krizi sonrası piyasaya çıkmasıyla blokzincir teknolojisi büyük yankı uyandırmıştır. İlk önce ne olduğunu inceleyecek olursak; Öncelikle blokzincir bir verinin dijital ortamda şifreler şeklinde kaydedildiği bir nevi not defteri olarak adlandırılabilir. Blockchain olarak da İngilizceye çevrilen sistemde veriler tarih sırasına göre bütün bir şekilde birbirlerine zincirlenerek kaydedilip bloklar halinde de depolanıp saklanmaktadırlar. 21. yüzyılda olduğumuz dolayısıyla bilgi çağı döneminde bulunmaktayız. Bu yüzden bilginin işlenmesi ve güvenli bir şekilde depolanması büyük önem arz etmektedir. Bu ihtiyaçtan da bir nevi doğan veritabanı yöntemleri her geçtiğimiz gün gelişerek çeşitlenmektedir. Tabiki bu durumda çeşitlenen veritabanı yöntemlerinin avantajları olduğu kadar dezavantajları da bulunmaktadır. (Efanov & Roschin, 2018) Geçmiş dönemlerde dosyalar halinde depolanan veriler sosyal medya gibi platformların da gelişmesiyle daha gelişmiş teknolojilere ihtiyaç duyulduğunu da göstermiştir. Bir veritabanı yönetiminden bahsettiğimizde ilk olarak önem arz edecek konu güvenlik sistemi olacaktır. Geçmiş veritabanı yönetim sistemlerine baktığımızda güvenlik konusunda pek çok açıkları ortaya çıkmıştır. Son yıllarda adından sıkça söz ettiğimiz kripto para birimi ve bu birimin alt yapısını oluşturan blokzincir teknolojisi günümüzde güvenli

olması nedeniyle özellikle finans sektörü başta olmak üzere birçok alanda da yaygınlaşmaya başlamıştır.

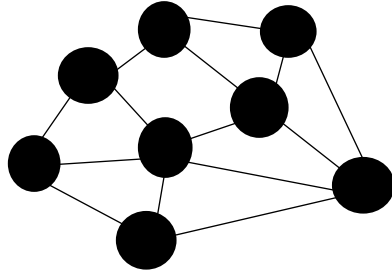
Devrim niteliğindeki teknolojik yeniliklerden birisi olarak adlandırılan blokzincir teknolojisi dijital bir kayıt defteridir kısaca. (Dimitropoulos, 2020) Blokzincir teknolojisine dahil olan bütün kullanıcıların yaptığı işlemler kendi aralarında bir blok oluşturmaktadır. Daha sonra bahsettiğimiz bloktaki işlem sınırı dolduktan sonra farklı bir bloğa geçilir ve burada da işlem sınırı dolana kadar veriler birbirine bağlanarak sürekli büyümeye devam eder. Bu bloklar da işlem kayıt defterlerini oluşturmaktadır. Bu blokzincir işlem kayıtlarının tutulduğu defter ise dijital defter olarak adlandırılmaktadır. Yani kısaca şöyle söyleyebiliriz ki; sisteme katılan katılımcılar arasındaki paylaşılan ve aktarılan verilerin halka açık bir dijital defter dediğimiz bir yapıya kaydedilmesidir. Sistemde katılımcıların kaydettiği bütün işlemler bloklara kaydedilmeden önce diğer katılımcılar tarafından doğrulanmaktadır. Blokzincire kaydedilen veriler daha sonradan değiştirilemez, silinemez çünkü.

Blokzincir yazılım teknolojisinde iki temel yaklaşımdan söz edilmektedir. Bunlardan ilki merkeziyetçi sistem diğeri ise dağıtık sistemdir. Merkezi sistem adından da anlaşılacağı üzere kullanıcıların yaptıkları her işlemi ek bir merkeze yönlendirerek izin alındığı ve karşı tarafa ulaştırıldığı sistemlerdir. Dağıtık sistemde ise merkezi sistemden farklı olarak herhangi bir merkeze ihtiyaç yoktur. Kullanıcılar birbirleriyle direkt bağlantı sağlayabilmektedirler. Merkeziyetçi sistemin ve dağıtık sistemin şekli aşağıda şekil 1’de gösterilmektedir.

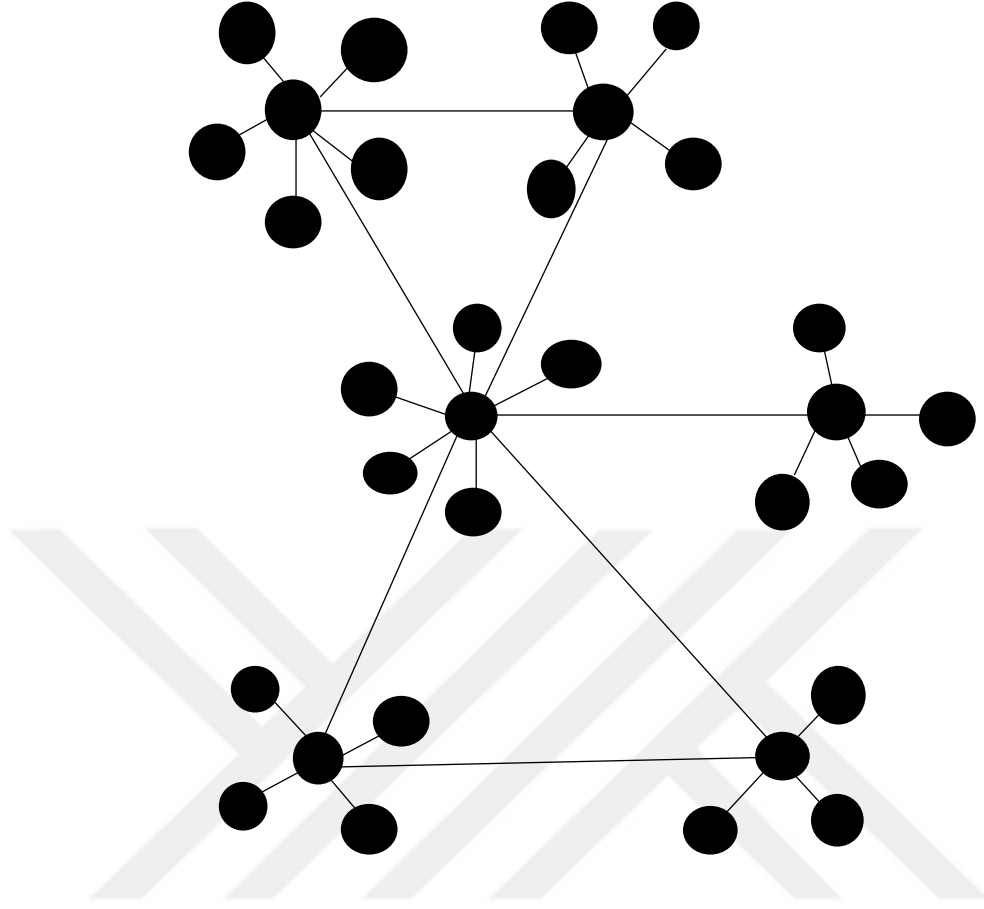
**Şekil 1:** Merkeziyetçi ve Dağıtık Sistem



**Merkeziyetçi Sistem**



**Dağıtık Sistem**



**Çok merkezli**

**Kaynak:** Drescher, D., (2017) . Blockcham Basics A Non-Technical Introduction in 25 Steps Doı 10.1007/978-1-4842- 2604-9. 2017

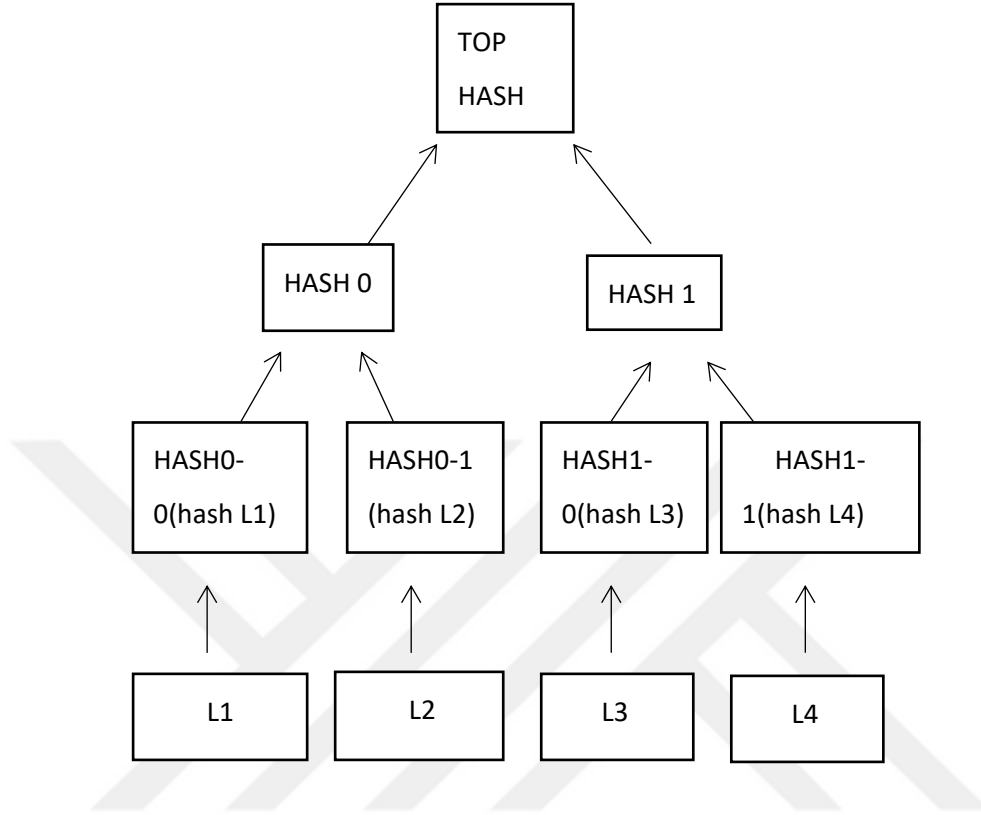
### **1.1.Blokcincir Teknolojisinin Tarihçesi**

Günümüzde teknolojinin de gelişmesiyle birlikte birçok veritabanı üzerinde değişim meydana gelmiştir. Bunlardan birisi de kripto paralardır. Kripto paralar arasında piyasada en fazla büyüklüğe ulaşan bitcoindir. Bunun yanı sıra pek çok kripto para da dünyanın birçok yerinde varlıklarını sürdürmektedirler. Bitcoin'in ortaya çıkması da blokcincir teknolojisiyle birlikte olmuştur. Blokcincir teknolojisindeki ilk çalışmalar daha doğrusu kripto teknolojisinin ilk çalışmaları 1991 yılına dayanmaktadır. Fakat literatürde ilk kez bitcoinden Satoshi

Nakamoto'nun 'Orijinal Bitcoin' adlı makalesinde bahsedilmiştir. (Michael & Juden, 2017)

Blokszincir teknolojisinin ilk ortaya atıldığı tarihe bakacak olursak 1982'lere kadar gerilemiş oluyoruz. Bu tarihte David Chaum 'Karşılıklı Şüpheli Gruplar Tarafından Kurulan, Sürdürülen ve Güvenilen Bilgisayar Sistemleri' adlı çalışmasında blokszincir teknolojisine benzer bir durum önermiştir. Bunun üzerine bu durum biraz daha geliştirilerek 1991 yılında W. Scott tarafından güvenliği sağlanan blokların zincirlenmiş şekli olarak sunulmuştur. Daha sonra 1992'lerde Merkle ağaçları da sisteme dahil edilmiştir. Merkle ağacı soy ağacına benzer şekilde düzenlenen aşağı doğru bloklar halinde hazırlanan bir dizedir. Burada üstte bulunan blok altta bulunan bloğun özet değerini göstermektedir. Merkle ağacının en büyük özelliği büyük yapıdaki karmaşık verilerin güvenli bir şekilde doğrulanmasını sağlar. Merkle ağacı ya da diğer adıyla bilinen Hash Ağacı bilgisayarlar arası transferde kullanılan, saklanan her verinin doğrulanmasında kullanılabilir. Ayrıca oluşturulan veri bloklarının sahte olup olmadığını anlamamıza bile yardımcı olabilmektedir. (Becker , 2013)

**Şekil 2:** Merkle Ağacı



**Kaynak:** Merkle, R. C. (1988). "A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function". Advances in Cryptology — CRYPTO '87. Lecture Notes in Computer Science. **293**. s. 369.

Blokzincir Teknolojisinin teoriden uygulanabilirliğe geçirilişi ilk olarak 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından gerçekleştirilmiştir. Nakamoto blokların zincire eklenme hızını dengeleyen bir parametre geliştirerek blokzincir teknolojisinde bir hayli yol katetti. Tasarladığı sistem 1 yıl içinde Bitcoin'in temel bileşeni oldu ve gittikçe gelişerek 2014'lerde bitcoin blokzincirinin dosya boyutu 20 gigabaytlara kadar çıktı. Günümüzde bu sayı 350 gigabaytlara ulaşmış durumdadır. (Sheth & Dattani, 2019)

## 1.2.Blozincir Teknolojisinin Kullanım Alanları ve Uygulamaları

Blozincir ya da literatürdeki adıyla Blockhain teknolojisi şeffaf, güvenilir ve değiştirilemez bir teknolojik yapı bütünüdür. Başka bir şekilde tekrar kısaca tanımlayacak olursak; işlemlerin blok denilen yapılara kaydedildiği merkezi olmayan ve gittikçe büyüyen teknolojilerdir. Aslında blozincir teknolojisi bloklardan ve blokların içindeki kayıtlardan oluşmaktadır. Blozincir teknolojisinin kullanım alanlarına geçmeden önce blozincir teknolojisindeki kayıtlara değineceğim.

Kayıt dediğimiz blozincir teknolojisinde her çeşit bilgiyi içermektedir. Bu bilgiler para transferleri, müşteri bilgileri gibi bilgilerden oluşabilir. Örnek verecek olursak sanal paralar için kayıt para transfer bilgilerinden oluşur. Bir kullanıcının diğer kullanıcıya yapacağı para transferi bu kayıtlar aracısıyla blozincir teknolojisinde tutulmaktadır. Blok ise; daha önceden yapılan bir işlem var ve bu işlemin kontrol edilmesi ardından yeni yapılacak işlemin doğrulanması ve son olarak da bu işlemlerin değişmez bir kayıt olarak muhafaza edilip korunması gerekir. Tüm bunların yapılmasına olanak veren yapı bloklardır. Kayıtlar birleştirilip belli sürelerle blokların içine yazılmaktadır. Her blok bir önceki ve bir sonraki bloğa bir kodla bağlanır. Bu yüzden aslında birbirlerine zincir gibi bağlanan bloklar blozincir teknolojisini oluşturur. 3 çeşit blozincir teknolojisi vardır. Bunlardan ilki; genel blozincirdir. En büyük özelliği ise yöneticisi olmayan merkeziyetten tamamen uzaklaşmış bir ağdır. İkincisi özel blozincirdir. Adından da anlaşılacağı üzere şahsidir ve ağa erişilmesi için kişinin onayı gerekir. Sonuncusu ise konsorsiyum blozincirdir. Bu blozincir de önceden belirlenmiş bir grup paydaş tarafından kontrol altında tutulduğu ağlardır.

Dijital bir varlığın gönderiminde her bilgi birer bloğu oluşturur; gönderen kişinin bilgileri, işlem tutarı, alıcı bilgileri her biri farklı bloklardır. Gönderim esnasında bu bloklar şifrelenerek korunur ve hiçbir zaman hacklenemez. Bu bloklardaki şifrelenen kayıtların silinmesi ya da değiştirilmesi için milyonlarca kopya kaydı bulunan blokların kayıt defterinden silinmesi gerekir bu da çok zor hatta imkansız bir işlemdir. Bu yüzden muhafaza edilmesi açısından güvenli bir teknolojidir. Bloklarda yer alan bilgiler sadece alıcı ve satıcı tarafından işlenebilir. Ayrıca blozincir teknolojisi şeffaftır herkes blokları inceleyebilir.

Blokzincir teknolojisi tüm kıymetli varlıkları kayıt altına alınmasından, akıllı sözleşmelerin yönetiminden, tüm mali evrakların işlenmesine kadar pek çok alanda kullanılabilir ve kullanılmaktadır da. En çok kullanıldığı alanlar da :

- Bankacılık
- Para transferleri
- Fintech (Finans Teknolojisi)
- Kıymetli evrakların oluşturulması ve saklanması
- E-ticaret
- Hisse senetleri
- Borsa
- Elektronik noter
- Bağış sistemleri
- Mikro ödemeler
- Bulut bilişim
- Güvenli bulut depolama
- İktisadi ödeme sistemleri
- Borçlanma
- Dağıtık yapıllı kredi yöntemleri
- Gayrimenkul
- Gıda güvenliği
- Lojistik
- Kamu Yönetimi
- Müzik endüstrisi
- Sağlık
- Oy verme

(Attaran, 2022)

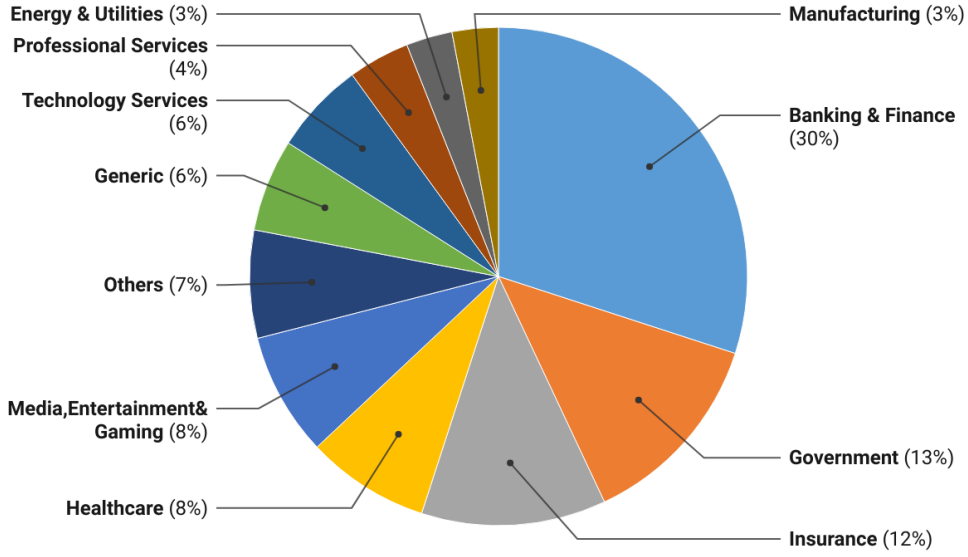
Blokzincir teknolojisinin en çok tercih edildiği alan finansal hizmetlerdir. Para transferleri, yatırım işlemlerinde kullanılmaktadır. Özellikle kripto para en çok kullanılan alanlardan biridir. Ayrıca blokzincir teknolojisi sağlıkta tıbbi kayıtların

daha güvenli şekilde muhafaza edilmesi için de kullanılmaktadır. (Engelhart, 2017) Gıda sektöründe de sağlığa etki edecek önemli bir sektör olma dolayısıyla gıdaların daha kolay takip edilmesi, tedariklerin kayıt altına alınması ve şeffaf olarak depolanması amacıyla sıkça kullanılmaktadır. Gayrimenkul sektöründe de mülkiyet kayıtlarının daha güvenli saklanması amacıyla tercih edilmektedir. Lojistikte nakliyelerin izlenmesi için, depolamanın güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla sıkça kullanılmaktadır. Oy verme konusunda da oyların sayılması, seçim güvenliği açısından tercih sebebidir. Bunların dışında kamu yönetimi alanında vatandaşların kimlik bilgilerinin doğrulanması ve saklanması, müzik endüstrisinde telif haklarının yönetiminde, yayınlama gibi amaçlarla sıkça kullanılmaktadır.

Aşağıdaki tabloda blokzincir teknolojilerinin hangi endüstrilerde kullanıldığı ayrıntılı bir şekilde daire grafiğinde gösterilmektedir.

**Tablo 1: Blokzincir Endüstrisi Grafiği**

### Blockchain Industry Graph



Source: ElectroIQ

Electro IQ

**Kaynak: [electroiq.com/stats/blockchain-statistics/#Blockchain\\_Regional\\_Statistics](https://electroiq.com/stats/blockchain-statistics/#Blockchain_Regional_Statistics), 2023**

Yukarıdaki grafikte blokzincir teknolojilerinin en çok kullanıldığı endüstriler gösterilmektedir. (ElectroIQ Raporuna göre) Grafiğe göre blokzincir teknolojilerinin en çok kullanıldığı endüstri bankacılık ve finans (banking&finance) bölümüne aittir. (%30) Bu oranı %13 ile devlet harcamaları (government) , %12 ile de sigorta (insurance) endüstrisi takip etmektedir. Aynı zamanda teknoloji (technology services), enerji (energy), medya geliştirme ve oyun (Media, Entertainment & Gaming) endüstrilerinin payı da önemlidir. Enerji sektöründeki küresel blokzincir pazarının 2027 yılına kadar 1,11 milyar dolara ulaşması öngörülmektedir. Aynı zamanda 2027 yılına kadar blokzincir teknolojisinin küresel GSYİH'nın %9'undan fazlasını oluşturması beklenmektedir. Blokzincir teknolojisinin 2030 yılına kadar 176 milyar dolarlık pazar değeri yaratması öngörülmektedir ElectroIQ'nin Raporuna göre.

Bununla birlikte küresel büyük bankaların %70'inden fazlası blokzincir teknolojisini denemekte bu da finans sektörüne katkı sağlamaktadır. Electroiç raporuna göre perakende blokzincir pazarının da 2024-2026 yılları arasında yılda %50'nin üzerinde bir oranda büyümesi beklenmektedir.

## **2.Blokzincir Teknolojisinin Avantajları**

Son yıllarda büyük bir gelişme gösterip büyüme trendine giren blokzincir teknolojisinin gelecek yıllarda daha da büyüüp yaygınlaşacağı tahmin edilmektedir. Sistemin çalışma şekli; çok sayıda blokzincirin birleşip dijital bir kayıt defteri oluşmasından ibarettir. (Burks, 2017) Blokzincir teknolojisindeki veriler bloklar halinde sistemde depolanmaktadır. Blokzincir teknolojisinde güvenli olmayan ortamlar için güveni arttırmak amacıyla güvenlik sistemi oluşturulmuştur. Bu durum blokzincir teknolojisinin birçok avantajının da oluşmasına imkan vermiştir. Fakat blokzincir teknolojisi bütünüyle avantajlı bir durumda değildir. Çünkü merkeziyeti olmayan bir yapıdadır. Bundan dolayı da pek çok dezavantajı mevcuttur.

Blokzincir teknolojisinin avantajlarına değinecek olursak; ilk olarak ortaya çıktığı tarihten itibaren gelişme gösteren bir dijital teknolojidir. Geleneksel sistemlere göre çok daha gelişmiş bir yapıda olduğundan zamandan da tasarruf sağlayarak, yeni gelişen bir sistem olduğundan da yeni iş kollarının oluşmasına da katkı sağlayabilmektedir. Böylelikle istihdamı da arttırmış olur. Ayrıca blokzincir teknolojisi kullanılarak oluşturulan akıllı sözleşmelerde de örneğin hukuki olarak hızlı bir süreç oluşturarak bu alanda yaşanabilecek hak kayıplarını da önleyecektir.

### **2.1. Şeffaflık**

Blokzincir teknolojisinin kurulmuş olduğu veri tabanı herkese açık bir sistem olduğu için yapılan her işlem de herkese açık bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Hatta blokzincir teknolojisinin diğer veri tabanı teknolojilerinden farkının bu olduğu söylenebilir. Sistem herkese açık bir yapıda olduğu halde blokların üzerine işlenen tüm verileri değiştirmek çok zordur. Merkezi olmayan bir yapıda olması da blokzincir teknolojisi üzerinde yapılan tüm işlemlere bankalar, hükümetler ya da herhangi bir finansal kuruluş ya da kurum müdahalede bulunamaz. Blokzincir

üzerinde yapılan tüm işlemlerde kişilerin imzaları görünür şekilde gerçekleştirilir. Bu yüzden blokzincir teknolojisi şeffaf bir yapıya sahiptir.

### **2.2.Dağıtık Olması**

Blokzincir teknolojisinde işlenen tüm veriler dağınık bir şekilde binlerce cihazda saklanmaktadır. Bu yüzden sistemde oluşacak tüm zararlara ve teknik yapıdaki arızalara karşı oldukça dirençli yapıdadır. Ayrıca kötü niyetli diğer saldırılara karşı da güvenli bir yapısı bulunmaktadır. Kötü niyetli bir saldırı olduğunda ağ onu defedecek şekilde tasarlanmıştır. Diğer veri tabanları bu şekilde olmadığı için kötü niyetli saldırılara karşı da dayanıklı ve kendini koruyucu bir yapıda değildir.

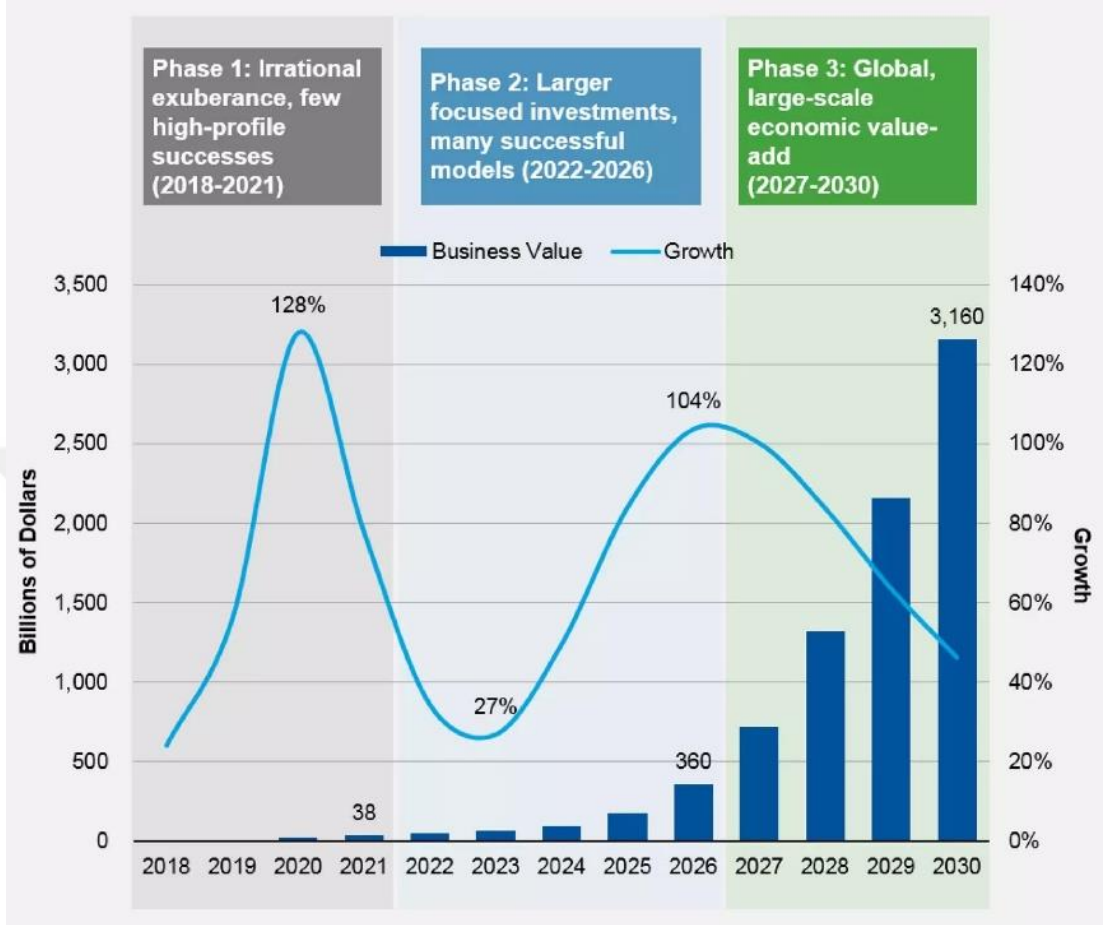
### **2.3.Değişmez ve Değiştirilemez Olması**

Blokzincir teknolojisinde onay almış her işlemin üzerinde değişim yapmak imkansızdır. Çünkü bu teknoloji veri bir kez sisteme kaydedildiğinde bunun tekrar değiştirilip ya da tamamen silinmesini mümkün kılmamıştır. Bu avantaj blokzincir teknolojisini daha denetimli bir yapıda olmasına sebebiyet vermiştir. Bundan dolayı da blokzincir üzerinde gerçekleşen bir değişikliği takip etmek ve bulmak da bir o kadar kolaydır.

### **2.4.Merkezi Olmayan Güven Sistemine Sahip Olması**

Geleneksel sistemlerde ticari bir işlem yapılacaksa burada alıcı ve satıcı dışında bir de aracıya ihtiyaç duyulmaktadır fakat blokzincir teknolojilerinde aracıya ihtiyaç olmadan da işlem yapılmaktadır. Bunun sebebi de dağıtık şekilde saklanan ağ sistemlerinin madencilik süreçleri ile işlenmesidir. Kuruluşların da blokzincir teknolojisini kullanmalarının temel sebebi; hem merkezi bir otoriteye dayanmaması hem de veri bütünlüğünü garanti altına almasıdır. Buna güvene dayanan fakat merkezi otoriteye dayanmadığı için de merkezi olmayan güven de denilmektedir.

**Tablo 2: Blokzincir İş Değer Tahmini**



**Kaynak: Gartner Raporu. Kandaswamy ve Furlonger, 2018**

Blokzincir teknolojilerinin birçok avantajı mevcuttur. Gartner uzmanları da 2018’de blokzincir teknolojisine atfedilen ekonomik önemle ilgili bir çalışma başlatmışlardır. Tabloda mavi sütunlar iş değerlerini gösterirken (business value), mavi çizgiler büyüme (growth) değerlerini göstermektedir. 1. bölümde (Phase 1) irrasyonel yüksek profilli başarı gösterilirken 2018-2021 yılları arasında, 2. bölümde (Phase 2) 2022-2026 yılları arasında daha büyük odaklı yatırımlarla ilgili birçok başarılı model gösterilmiştir. 3. bölüm ise (Phase 3) 2027-2030 yılları arasında küresel, büyük ölçekli ekonomik katma değeri temsil etmektedir. Gartner uzmanları Kandaswamy ve Furlonger’ın (2018) analizine göre, blockchain teknolojisine

atfedilen ekonomik önemin önemli bir artış yaşayacağı ve 2026 yılına kadar 360 milyar doların biraz üzerinde bir değere ulaşacağı öngörülmektedir. Daha sonra, 2018 Gartner Trend Insight Raporu'nda (Tablo 2) belirtildiği gibi, bu değer 2030 yılına kadar 3,1 trilyon doları aşarak önemli bir sıçrama yaşaması beklenmektedir. Bu rakamlardan da anlaşılacağı üzere 2030 yılında 3,1 trilyon dolara ulaşabilmesinin altında da ne kadar şeffaf, merkeziyetsiz, maliyetsiz bir teknoloji olduğunun payı çok büyüktür.

### **3. Blokzincir Teknolojisinin Dezavantajları**

Blokzincir Teknolojisinin avantajları olduğu kadar dezavantajları da vardır. Bu dezavantajların bazıları da yukarıda saydığım avantajlardan ortaya çıkmaktadır. Çünkü avantaj olarak saydığımız bazı durumlar dezavantaj yaratacak durumları da beraberinde getirebilmektedir.

#### **3.1.Yüzde 51 Saldırısı**

Blokzincir Teknolojisi merkeziyetsiz oluşu ve dağıtılmış bir ağ yapısından oluşması nedeniyle bazı durumlarda ağı kontrol eden kişiler tarafından tehdit edilebilir duruma gelebilir buna da %51 saldırısı denmektedir. %51 saldırısında işlemler kayıt dışı bırakılır ya da kronolojik olarak sıraya koyulan işlemlerin sıralamalarında değişiklik yapılabilir. Böyle bir saldırı mümkün gibi görünse de bugüne kadar böyle bir saldırı gerçekleşmemiştir. Blokzincir teknolojisi gelişmeye devam ettikçe böyle saldırıların da olma olasılığı azalacaktır.

#### **3.2.Verilerde Değişim Olmaması**

Verilerin değiştirilememesini daha önce yukarıda anlattığım blokzincir teknolojisinin avantajları bölümünde açıklamıştık. Fakat bu durum aynı zamanda bir dezavantajdır. Şöyle ki sisteme bir veri yanlış ya da hatalı girildiğinde bunu değiştirmek de neredeyse imkansız olmaktadır. Başka bir nedenle de veriyi değiştirmemiz gerekebilir ki sistem buna izin vermez. Bu sorunu ortada kaldıracak bir durum vardır. O da eski zinciri bırakıp yani işlemi terk edip yeni bir zincire geçmektir. Bu durum fidye yazılım gibi kötü yazılımlar yoluyla nitelikli dolandırıcılık suçuna da sebebiyet verebilmektedir. (Jiajing, Kaixin, Dan, Zheng, Huang, & Zheng, 2023) Ancak böyle bir çözüm de çok avantajlı değildir. Çünkü eski zincirde kalan verilerle ağ bölünmesine sebebiyet verebilir.

### **3.3.Özel Anahtar Yöntemi**

Blokzincir teknolojisini kullanan bir kullanıcı için özel anahtar önemli bir yere sahiptir. Çünkü özel anahtar olmadan ağ üzerindeki verilere kullanıcının ulaşması mümkün değildir. Yani kullanıcı için öznel bir tanımlayıcıdır. Özel anahtar sistemin güvenilirliğini arttırırken dezavantaj da yaratır. Blokzincir teknolojisi üzerinde kaybolan herhangi bir özel anahtar tekrardan kurtarılmamaktadır. Sistemde bu anahtar bir kereliğine oluşturulur. Ayrıca sadece kişisel olarak tasarlanmaktadır. Bu yüzden tekrar yinelenemediği için de kullanıcılar için dezavantaj oluşturur.

### **3.4. Verimsiz Olması**

Blokzincir teknolojisinin verimsiz yönü depolamadır. Çünkü bloklar halinde depolanan verilere yeni veriler eklendikçe boyutu da çok hızlı büyüyecektir. Çok büyük boyutlara ulaşan verileri depolamak olası olsa da sistemde bir kısıt oluşturur. Bu durum da blokzincir teknolojisini verimsiz hale getirmektedir. Bir de şöyle bir verimsizlik söz konusu ki; blokzincirler verilerin iletilmesini sağlayan bilgi algoritmalarına bağlı bulunmaktadır. Bu algoritmaları kullanabilmek madencilik gerektirir. Kripto para ile uğraşmayanlar için ideal olmayan yapı için de verimsizlik söz konusu olur.

Ayrıca Florida da düzenlenen 2021 Kripto Varlık Konferansında ülkelerin kripto varlıklara bakış açıları değerlendirilmiştir. Statista tarafından yapılan araştırmaya göre 74 ülke değerlendirilmeye alınmış ve en çok kripto varlığı kullanan ülkenin Nijerya olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni de Afrikanın en büyük ekonomisine sahip Nijerya'da para göndermenin maliyeti çok yüksek özellikle de sınır ötesi para göndermelerin. Bu da insanları kripto varlıklara ve blokzincir teknolojilerine yönlendirmektedir. Yapılan araştırmada Türkiye 4. Sırada yer almaktadır. Türkiyede kripto varlıkların yaygın olarak kullanılmasının nedeni yine para gönderim maliyetleridir. Blokzincir Teknolojilerinin daha da yaygınlaşabilmesi için Blokzincir teknolojilerinin yasal bir zemine oturtulup piyasadaki büyüme ile de birbirini desteklemesi gerekmektedir. Diğer ülkelere baktığımızda örneğin Finlandiya kripto varlıkları katma değer vergisinden muaf tutmuştur, Bulgaristan da vergi kanunlarını bu varlıklara göre yeni güncellemiştir. Almanyada ise kripto

varlıkları hukuken kabul etmiştir fakat ticarete farklı şekilde vergilendirmektedir. Türkiyenin de bu konuda gelişme göstermesi gerekmektedir.

#### 4.Akıllı Sözleşmeler

Akıllı sözleşmeler dediğimiz literatürdeki İngilizce adıyla smart contractslar minimum iki kişi arasında yapılan iş ya da sözleşmeleri daha güvenli ve tutarlı bir ortamda tutabilmek için oluşturulan bilgisayar programlarıdır. Yukarıda bahsettiğim gibi blokzincir teknolojisinde olduğu gibi merkeziyetçi bir yapıya ihtiyaç duymamaktadır. Yine blokzincir teknolojisinde olduğu gibi yapılan işlemlerde geriye dönüş pek mümkün değildir hatta imkansızdır. Merkeziyetçi bir yapısının olmaması, herhangi bir merkezi otorite tarafından kontrol edilememesi sebebiyle hızlı ve düşük maliyetlidir. Yazılımı da algoritmalar oluşturularak defterlerde tutulduğu için kullanıcılara maksimum güvenlik sunmaktadır. Aslında tüm bu yönleriyle blokzincir teknolojisine çok benzemektedir. Günümüzde de blokzincir teknolojisinden ayrı düşünmemiz pek mümkün olamamaktadır. Ayrıca blokzincir gibi pek çok avantajı bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi şeffaflık ve zamandan tasarruf sağlamasıdır. (Kolvar, Poola, & Rull, 2016)

Akıllı sözleşmeler ilk olarak bir hukukçu Nick Szabo tarafından 1990’larda ortaya atılmıştır. Aynı zamanda bilgisayar uzmanı ve kriptoloji uzmanı olan Nick Szabo’ya göre akıllı sözleşmeler; *“Bir sözleşmenin şartlarını yerine getiren bilgisayarlı işlem protokolleridir.”* İlk ortaya çıkış amacı aslında madeni ve kağıt paralarla çalışan takas sözleşmelerine dayanmaktadır. Bu amaçla yapılan otomat makineleri de akıllı sözleşmelerin ilk ortaya çıkış aşamasıdır. (Zou, Lo, & Kochhar, 2019) Blokzincirlerle bütünleşmiş olan akıllı sözleşmelerde bitcoin ilk kripto para olduğu için akıllı sözleşmelerinin basit halinin de ilk örneğidir. Fakat yapısını incelediğimizde bitcoin sadece para transfer işlemleri için kullanılır, ethereum akıllı sözleşmeler ise bu konuda bitcoinden farklı bir yapıya sahiptir çünkü blokzincir üzerinde çeşitli yapılar oluşturularak birden çok amaca hizmet eden akıllı sözleşmeler oluşturmaktadırlar.

Akıllı sözleşmelerin nasıl çalıştığı konusuna da değinecek olursam; *‘eğer öyleyse böyle yap’* yöntemiyle çalışan akıllı sözleşmelerde ilk önce taraflar konu üzerinde ikili bir anlaşma sağlarlar sonra şifrelenip blokzincire yüklenirler. Yüklenen

akıllı sözleşmeler sistemde yapılan bir işlem başlatma, bilgi transferi gibi uygulamalarla da etkileşim halinde bulunur. Sözleşme hazırlanırken sözleşmenin içindeki bir durum oluştu diyelim, akıllı sözleşme içinde tanımlanan koşulları otomatik olarak çalıştırır. Akıllı sözleşmelerin düzenli ve hatasız çalışabilmesi için uygun ortamda çalışması gerekmektedir. Bu ortam da kişilerin öznel olarak oluşturulmuş şifreli kodları kullanarak imza atabilecekleri açık anahtar kriptografisini içermesi gerekmektedir. Daha sonra da kullanıcıların bu duruma tamamen güvenebilmesi için uygun veritabanı teknolojisinin kurulması gerekmektedir. Bu veri tabanı otomatik, açık ve merkeziyetsiz bir yapıda olmalıdır. Tüm bunlara binaen söylememiz gerekirse akıllı sözleşmelerin güvenli olabilmesi için uygulanan ortamında merkeziyetsiz bir yapıda olması gerekir. Bunlardan bağımsız olarak da akıllı sözleşmede kullanan yapının kaynağının güvenilir olması gerekir ki daha sonraki aşamalar da güvenli bir şekilde oluşturulabilsin.

Blokzincir tabanlı oluşturulan tüm akıllı sözleşmeler şeffaflık özelliği gereği tüm blokzincir kullanıcıları tarafından görülebilmektedir. Bu durumdan da kaynaklı eğer ağda bir hata ya da güvenlikle ilgili bir açık söz konusu olursa bu da blokzincir kullanıcıları tarafından farkedilebilmektedir. Bu güvenlik hataları farkedilebilir fakat yukarıda daha önce de bahsettiğim gibi bu hatalar kolayca düzeltilemezler. Bu güvenlik açığını ilgili bir örnekle örneklendirecek olursak; ‘THE DAO’ yönetiminde olan sistemsel bir güvenlik açığını yakalayan bir kişi 3,6 milyon ether’i kendi hesabına aktararak bu güvenlik açığını suistimal etmiştir. Bu durumun bir daha tekrarlanmaması için ağ geliştiricileri sistemi iki zincire bölmüştür. Bölünen zincirlerin birinde dolandırıcılık işlemleri tersine çevrilmiş bu sayede zincir saldırıya hiç uğramamış şekle getirilmiştir. Bu bölünen zincire “ethereum blockhain” denilmiştir. Diğer ikinci zincirde de mağdur olan kişilerin kayıpları karşılanmıştır.

#### **4.1.Akıllı Sözleşmelerin Hukuksal Yapısı**

Akıllı sözleşmelerin hukuksal yapısı dediğimizde ilk aklımıza hukuki olarak geçerli olup olmadıkları aklımıza gelir. Hukuksal yapısını incelediğimizde akıllı sözleşmeler her iki taraf açısından da geçerlilik oluşturan bir anlaşma değildir. Şu anki halinden daha fazla uygulama alanına ulaşılacağı tahmin edildiği için de özel bir hukuki çerçevede düzenleneceği düşünülmektedir. Akıllı sözleşmelerin normal olarak bildiğimiz sözleşmelerden daha farklı olduğunu yukarıda belirtmişim fakat

akıllı sözleşmelerin de hukuki özellikleri bünyesinde barındıran grubunun hukuki olarak geçerli bir sözleşme gibi nitelendirileceği doğrudur. (Joshua & Fairfield, 2014)

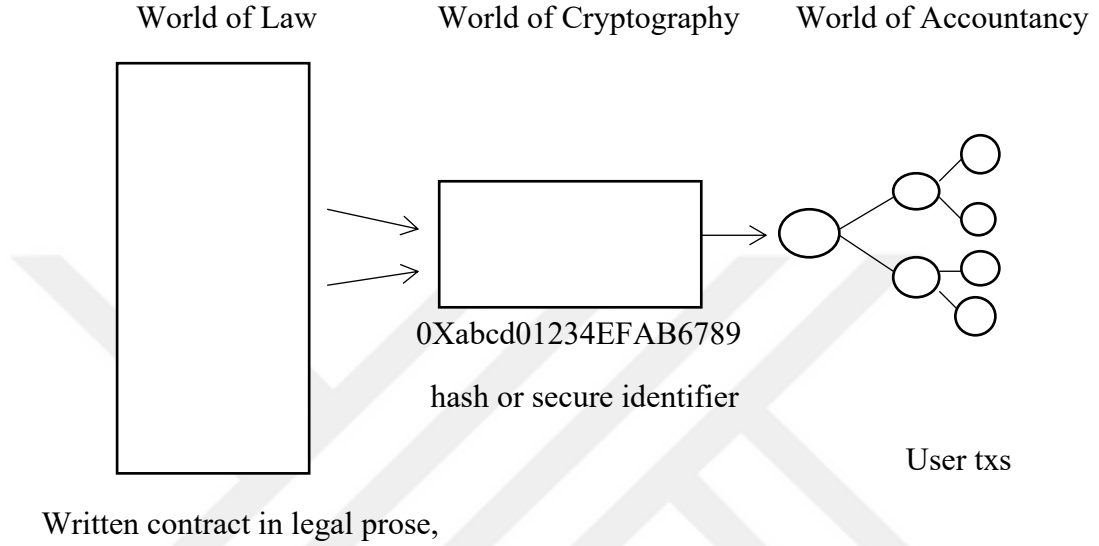
Ülkeleri incelediğimizde Belarus, dünyada akıllı sözleşmelerle ilgili bir kararname uygulayarak akıllı sözleşmeleri ilk kez kanunlaştıran ülke konumuna geçmiştir. Bu kararnamenin adı da Dijital Ekonominin Geliştirilmesine Dair Kararnamedir. Belaruslu avukat Denis Aleinikov; kararname ile getirilen akıllı sözleşmelerin hukuki yapısının yazarı olmuştur. Bu gelişmelerden sonra da çeşitli ülkelerde akıllı sözleşmelerle ilgili gelişmeler yaşanmıştır. Bunlardan ilki ABD’de yaşanmıştır. ABD’de 2018’de Emtia Vadeli İşlemler Ticaret Komisyonunun yayınladığı raporda akıllı sözleşmelerin çeşitli usul ve esaslara tabi olacağı, bankacılık ve kara para ile de ilgili çeşitli düzenlemelerin yer alacağı belirtilmiştir. İngiltere’de ise İngiliz Parlamentosunun kurduğu bir Hukuk Komisyonu akıllı sözleşmelerin hukuksal çerçevesinin oluşturulması için çeşitli çalışmalar yapmaya başlamıştır. ABD’de Arizona, Nevada gibi bazı eyaletlerde akıllı sözleşmelerin kullanımına ilişkin kanunlar çıkmaya başlamıştır. Amaç akıllı sözleşmelerin geçerliliğini hukuki bir zemine yerleştirmektir. Fakat burada şöyle bir ayırım da yapılabilmelidir ki; akıllı kanuni sözleşmeler ani yasal akıllı sözleşmeler diğer akıllı sözleşmelerden farklıdır.

Akıllı sözleşme mutlak surette uygulanabilir, kanuni bir geçerliliği olan bir sözleşme değildir. (Cuccuru, 2017) Yasal olan akıllı sözleşme ise belli hukuki nitelikleri taşıdığı için ve yasal olarak uygulanabilir nitelikte olduğu için yasa uygulayıcıları tarafından da uygulanabilir. Bu yüzden her akıllı sözleşme yasal akıllı sözleşme nitelikleri taşımayacaktır. Hukuk alanında resmi bir tanımı olmayan akıllı sözleşmelerdir. Yasal akıllı sözleşmeler ise hukuki olarak her iki taraf arasında anlaşma koşullarını değerlendirip içeren dijital belgedir. Akıllı yasal sözleşmelere örnek verecek olursak Ricardian Sözleşmesi bunun en iyi örneğidir.

### Şekil 3: Ricardian Sözleşmesi

#### The Ricardian Contract

#### The BowTie Model



**Kaynak:** Blockchain Türkiye Platformu, 2020

Yukarıda çizmiş olduğum şekil yasal akıllı sözleşme örneğidir. Bu örneğini vermiş olduğum yasal akıllı sözleşmelerle 20-30 yıl içerisinde tapu ile ilgili işlemler, marka patent tescil kayıtları, taşınır ve taşınmaz malların banka ya da noter gibi üçüncü kişilere ihtiyaç olmadan kişiden kişiye aktarılması mümkün olabilecektir. Doğum sertifikaları ve miras sözleşmeleri de akıllı sözleşmeler ile kayıt altına alınabilecektir. (McKinney, Landy, & Linka, 2018)

Son olarak akıllı sözleşmelerin güvenlik sorununa da değinmek istiyorum. Çünkü bahsedilen büyük ve önemli işlemlerin aktarılmasında güven birinci husustur. Blokzincir tabanlı bir akıllı sözleşme şeffaflık özelliği gereği tüm kullanıcılar tarafından görülebilmektedir. Bununla beraber de güvenlik açısından bir hata

olduğunda bu tüm kullanıcılar tarafından farkedilebilmektedir. Değiştirilemez olduğundan dolayı bu hataların düzeltilmesi çok zordur. Hatta imkansız düzeydedir.

#### **4.2.Akıllı Sözleşmelerin Uygulama Alanları**

Akıllı sözleşmeler, Ethereum'la ortaya çıktıklarından günümüzde finans ve bankacılık alanındaki kullanımları büyük önem arz etmektedir. Jerry Cuomo'ya göre akıllı sözleşmeler finansal hizmetlerden sağlık hizmetlerine kadar pek çok kullanım alanına sahip olmuştur son yıllarda.

Sağlık alanına değinecek olursak; hastaların kişisel kayıtları sadece belirli kişilere erişim sağalanacak şekilde özel anahtar sistemye blokzincir teknolojisine kodlanıp güvenle saklanabilmektedir. Yine aynı şekilde ameliyat dokümanları da blokzincir teknolojisinde saklanabilir otomatik şekilde de sigorta sağlayıcılara ulaştırılabilir. Son olarak ilaç endüstrisinde ilaçların denetlenmesinde, test sonuçlarının güvenli bir şekilde tutulmasında, genel sağlık yönetiminde de kullanılmaktadır. (Nzuva, 2019)

Akıllı sözleşmelerin kullanım alanlarından en önemlilerinden birisi de tedarik zincirleridir. Akıllı sözleşmelerin tedarik zinciri unsurlarında kullanılmasındaki amaç; şirket içi hırsızlığı ortadan kaldırmaktır. Çünkü akıllı sözleşmelerle irket yöneticileri eksik bir ürün olduğunda ya da ürünü eksildiği zamanı an be an takip edebileceklerdir. Büyük depoların varlığı halinde akıllı sözleşmeler, yönetici kişi ya da kişilerin stok durumunu ve hangi ürünün hangi tedarik zincirinde ne kadar süre ile hareket edeceğini hesaplayıp izleyebilmesini sağlar. Bu durumda yöneticiler için büyük bir avantajdır. Çünkü yöneticiler stok durumunu zamanında ayarlayıp düzeltebilirler. Aynı zamanda ürünlerin teslimat zamanlarını da daha iyi hale getirebilmek için çeşitli uygulamalar geliştirebilirler. Aynı zamanda şirketlere yılın farklı zamanlarında hangi ürünün stok yapılacağını planlamak için de bir avantaj sunar. (Mohanta, Panda, & Jena, 2018)

Sigorta alanı için de kullanılan akıllı sözleşmeler taleplerin işlenmesi süreçlerini hem hızlandırma hem de daha güvenli hale getirmeyi amaçlamaktadır. Çünkü sigorta endüstrisinin hileli iddialar yüzünden milyonlarca lira kaybetmişliği vardır. Bu yüzden güven esas unsurdur. Sigorta süreçlerinde azanlan süreler, hatalarda önemli düzeyde azalmalar, maliyet düşüşleri gibi pek çok unsur da akıllı sözleşmelerin bu süreçte sağladığı faydalar arasındadır. Uzun vadeye yaydığımızda

akıllı sözleşmelerin ehliyetlerde, kaza raporlarında, politika konularında daha da ayrıntılı kullanılacağı tahmin edilmektedir. Çünkü bu süreçte ödemeler her iki tarafın da yararına olacak şekilde hızlı bir şekilde işlenebilecektir.

### **5.Blozcincir Teknolojisiyle Ortaya Çıkan Sanal Varlık:Kripto Para**

Kripto para ya da kısaca kripto olarak adlandırdığımız unsur işlemleri daha güvenli hale getirmek için matematiğin bir dalı olan kriptografiyi de kullanarak oluşturulmuş bir dijital sistem olarak adlandırılmaktadır. Kripto paralar merkezi bankacılık sistemlerinin tersine tamamen blozcincir teknolojileri gibi merkeziyetsiz sistemlerdir. 2009 yılında Satoshi Nakamoto tarafından oluşturulan ilk bitcoin merkeziyetsiz ilk kripto para olarak değerlendirilmektedir. Günümüze kadar bunun dışında pek çok kripto para ortaya çıkmıştır. Bunlara altcoin denilmektedir. Merkeziyetsiz sistemlerdir, para sadece sahibinin izniyle el değiştirebilir, ayrıca aynı kripto parayla eş zamanda işlem yapılırsa sadece biri geçerli olmaktadır. (Arslanian, 2022)

Kripto para temelde bir elektronik para olarak varsayılmaktadır. Bu yüzden de elektronik paranın temel özelliklerini bünyesinde barındırır. Kripto para altın ve gümüş gibi eritildiğinde değer kaybetmez. Taklidi zordur elektronik paranın aynı zamanda fiziki özellikleri de herkes tarafından bilinebilir nitelikte değildir. Elektronik para kanun bakımından da devletler tarafından geçerliliği olan bir yapı da değildir.

Kripto parayı aynı zamanda ağ parası olarak da tanımlayabiliriz. Çünkü bilgisayar ya da internet ağı gibi ortamlarda dijital olarak saklanarak havale edilebilme özelliğine sahiptir. Bazı kripto paralar örnek verecek olursak banka kartları geleneksel para sistemlerinde olduğu gibi parayı basan kurumun garantisini altındadır. Bunlara merkezi tanımını yaparız. Herhangibir kurum ya da devlet garantisini olduğu için.

Kripto paranın basım işlemine değincek olursak; genellikle merkezsiz kripto paralar belli bir program dahilinde daha önce planlanmış bir sisteme göre azar azar otomatik basılır. Bu paralar dijital cüzdanlarda saklanarak muhafaza edilir. Saklanan unsur sadece hesap sahibinin bileceği akılda tutulmanın zor olduğu şifrelerdir. (Aumasson, 2019) Bu dijital cüzdanlar da saklama hizmeti verebilecek sitelerde,

eğer buna güvenmeyen kimseler için ise cebe sığacak küçükükte tasarlanan küçük bilgisayarlar da saklanmaktadır.

Tarihini incelediğimizde 1983'te David Chaum ilk olarak eCash'i tasarladı. 1996 yılında ABD kripto para nasıl basılır? Başlıklı bir bildiri yayınladı. 1998'de Nick Szabo merkezsiz kripto parayı gerçekleştirdi. 1998'de aynı zamanda ispatlanmış emek mekanizması da gerçekleştirildi ve bundan esinlenerek 2009'da Satoshi Nakamoto merkezsiz ilk kripto para olan Bitcoin'i icat etti. 2018 yılına gelindiğinde Marshall Adaları "sovereign" isimli elektronik parayı çıkartarak ülkenin ulusal parası haline getirdiler. 2018'de ayrıca Boston bitcoin ve ethereum için yönetim hizmeti sunmaya başladı. 2021'de ise El Salvador kripto parayı resmi para birimi olarak kabul ederken, aynı yıl Türkiye'de kripto para kullanımına yasak getirildi.

### **5.1.Kripto Paraların Faydaları**

- Yüksek işlem hızı sağlar. İtibari para sistemlerine göre kripto paralarda işlem hızı çok daha yüksektir. Her 10 dakikada bir yeni işlem bloğa dahil edilmekte ve defteri kebirde yayınlanmaktadır.

- İşlem bilgilerinde güvenilirlik sağlar. Kripto para platformlarının anonim olması kripto paraları sadece yasa dışı işler için kullanan kişiler açısından değil, işlemler esnasında kişisel bilgilerini gizli tutmak isteyen kullanıcılar açısından somut bir faydadır. Kripto parada varlığın zilyetliği kimdeyse mülkiyet de ona aittir.

- Düşük maliyet sunar kullanıcılara. Kullanıcılar sanal cüzdanlarda kripto para sakladığında hesap ücreti ödemek zorunda değildir.

### **5.2.Kripto Paraların Riskleri**

- Operasyonel risk söz konusudur. Birçok defteri kebir yedeği bulunmasına rağmen operasyonel riskin sıfırlanması söz konusu değildir. Bilgisayar korsanlığı, sanal cüzdan kaybı gibi durumlar yaşanabilmektedir.

- Kamu otoritesinin kısıtlı müdahalesi söz konusudur. Geleneksel para sistemlerinde Merkez Bankası para arzını kontrol ederken kripto paralarda böyle bir durum söz konusu değildir. Bir sorunla karşılaşıldığında kullanıcıların danışabileceği bir kurum yoktur.

- Düşük şeffaflık (çalınma, siber saldırılar, elektronik arızalar...)

- Yasal risklerin mevcut olması risk barındırır. Kripto paralarla ilgili yasal mevzuat Şu an kesinleŐmiŐ düzeyde değildir. Bu yzden kullanıcılar yasal zorluklarla karşı karşıya kalabilmektedirler zaman zaman.

- Srdrebilirlik. Kripto paralarda sreklilik hiçbir zaman garanti edilmemektedir.

- Yksek oynaklık olması bir risktir. Kripto paralara yatırımın yapıldığı bir işlemin değeri yksek oynaklığa bağlı ani kur deęiŐimlerinden etkilenmektedir. Ayrıca yksek fiyat oynaklıklarına mdahale edecek merkezi bir yapı da bulunmamaktadır.

### **5.3. Hukuken Kripto Para**

Son zamanlarda blokzincir teknolojileri hızla gelişme gsterirken kripto para teknolojileri de her geçen gn nem kazanmaktadır. Hukuken kripto paraları incelediğimizde bu paralar Trk Hukukunda da yabancı mevzuatta da benzer ozelliklere sahiptir. Ancak bazı kurum ya da kuruluşlar lklere daha nde ilerlemektedirler.

Kripto para ile ilgili en nemli gelişme İsveç'te yaşanmıştır. İsveğte kripto paranın bir para birimi mi yoksa bir emtia mı olduğu ile ilgili bir dava aęılmıŐtır. Eğer bir emtia ise KDV söz konusu olacaktır. İsveğteki dava sonucunda kripto paranın bir mal olduğu kararına varılmıŐtır. Daha sonra bu dava Avrupa Adalet Divanına taŐınmıŐ ve burada çıkan karar da kripto paranın bir mal değil sanal para olduğuna hkm etmiştir. Ayrıca Avrupa Adalet Divanı 2015 tarihinde yayınladığı bir kararda bitcoin için fakat dolaylı yoldan kripto paralar için de geçerli olmak zere, bu paralar ile yapılacak olan odemelerin diğer para birimleri ile yapılacak olan odemelerden farklı olmadığına hkm etmiştir. Dolaylı olarak Avrupa Adalet Divanı kripto paralara hukuken bir "para" niteliği yklemiŐ bulunmektedir. (Zilioli, 2020) Amerika Birleşik Devletlerinin New York eyaletindeki idari kurumlar da bitcoin ve kripto para için maddi olmayan mal yakıŐtırmalarında bulunmuŐlardır. Amerika'da kripto para hukukundan kaynaklanan uyuŐmazlıkların ęözümünün yargı sistemine uygun biçimde geręekleŐmesi için hukuk sisteminde ęalıŐmalar sürmektedir.

Amerika Birleşik Devletlerinde 2014 yılından itibaren kripto paralar vergiye tabidir. lkenin hukuk yapısı kripto paraları mlk olarak değerlendirdiği için satın

alınan değer ile satılan değer arasındaki farktan sermaye kazancından dolayı vergi alınmaktadır. Bu durum hisse senetleri ya da benzer menkul kıymetlerden elde edilen sermaye kazançlarına benzetilebilir. Yine aynı şekilde kripto parayı mülk olarak ele aldığımızda kripto paralar ile bir fiziksel mal alımı ya da başka kripto paralarla takas edilmesi halinde de alınan değer ve satılan değer arasındaki farktan sermaye kazancı vergisi tahsil edilecektir. Fakat madencilikten yani kripto para madenciliğinden elde edilen karlar üzerinden işletmenin geliri kapsamına alındığından herhangi bir vergiye tabi değildir. Kripto paralarla ilgili mükellefin yani vergi yükümlüsü kişinin kripto parayı elinde tutma ve saklama süresi de vergi oranlarını etkilemektedir. Çünkü mükellef kripto parayı 1 yıldan uzun süredir elinde tutuyorsa uzun vadeli sermaye kazancı söz konusu olacaktır ve bu durumda en üst matrah dilimine karşılık gelen gelir vergisi üzerinden vergilendirilecektir bu oran da şu an %20 oranındadır.

#### **5.4. İlk Kripto Para Bitcoin'in Geleneksel Para Sisteminden Farkları**

1) Bitcoin'de merkezi otoriteden bağımsız bir yapı vardır. Geleneksel para sisteminde merkezi otorite olarak hükümetler yer alır.

2) İtibari para sistemlerinde bir güvenli aracıya ihtiyaç duyulurken Bitcoin'de aracı kuruluşa ve güvene ihtiyaç yoktur.

3) Banka hesaplarındaki paralar bankanın bize olan borçlar toplamıdır Bitcoin ise bir borç değil değer taşıyıcısıdır.

4) Devletler geleneksel para sistemlerinde para arzını etkileme gücüne sahiptirler. Oysa bitcoin arzı üzerinde banka ve devletlerin etkisi bulunmamaktadır. Böylece bitcoine dışarıdan para arzı yapılmaz bunun sonucunda da enflasyon oluşmaz.

5) Bitcoinde geleneksel para sistemlerinden farklı olarak işlemler anonimdir. İşlemler bitcoin adresleri arasında gerçekleşmektedir.

6) Bitcoinde işlemler şeffaf, hızlı ve küreseldir. Geleneksel para sistemlerinde işlemler daha yavaş ve yerel işlemektedir.

7) İtibari fiziksel parada işlemlerin hafızası yoktur. Bitcoin işlem hafızası ise küresel hesap defteri olan Blokzincir veritabanında tutulmaktadır.

8) Bitcoindeki onay almış her işlem geri alınamamaktadır. Bu durum da zaman zaman dezavantaj yaratmaktadır. Geleneksel para sistemlerinde böyle bir dezavantaj bulunmamaktadır.

9) Bitcoinde bir işlem yapılcağken herhangi bir kuruluştan izin ya da onay alınmasına gerek yoktur. Hiçbir kurum ya da kuruluş da bu işlemlere engel olamaz. Bu durum olumsuz durumlara yol açsa da zaman zaman geleneksel para sistemlerinden en önemli farklarından bir tanesidir.

10) Bitcoin sistemi güvenli bir sistemdir. Kötü niyetli kişilerin manipülasyon yapması pek mümkün olmamaktadır. Fakat istisna olarak bilgisayar hacklenmiş birçok kişi de bulunmaktadır.

11) Bitcoin kullanan kişinin adresi tüm ağ tarafından kullanılmaktadır.

12) Bitcoin alım satımı yapmak isteyen kullanıcılar hesaplarıyla ilişkili bir sanal adrese daha ihtiyaç duymaktadırlar.

## **6. Kripto Parayı Kullanma Durumuna Göre Ülkeler**

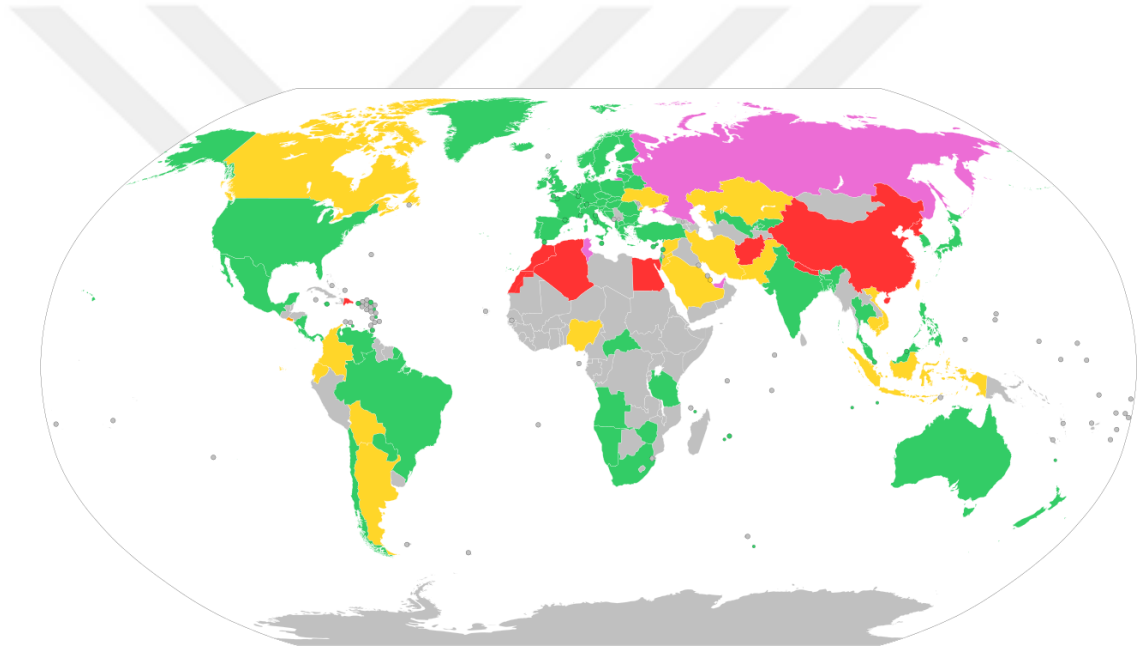
Türkiye’de kripto paralarla ilgili herhangi bir kanuni düzenleme bulunmama birlikte Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu aynı zamanda Sermaye Piyasası Kurulu kripto paraları elektronik para kapsamında değerlendirmemektedir. 2020 ile birlikte Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası ise ekonomik istikrara fayda sağlayabilir gerekçesiyle kripto paralarla ilgili inceleme başlatmıştır. Böylelikle üç kuruluş da kripto paralarla ilgili işbirliği halinde çalışmalarına devam etmektedir.

Ayrıca Florida da düzenlenen 2021 Kripto Varlık Konferansında ülkelerin kripto varlıklara bakış açıları değerlendirilmiştir. Statista tarafından yapılan araştırmaya göre 74 ülke değerlendirilmeye alınmış ve en çok kripto varlığı kullanan ülkenin Nijerya olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni de Afrikanın en büyük ekonomisine sahip Nijerya’da para göndermenin maliyeti çok yüksek özellikle de sınır ötesi para göndermelerin. Bu da insanları kripto varlıklara ve blokzincir teknolojilerine yönlendirmektedir. Yapılan araştırmada Türkiye 4. Sırada yer almaktadır. Türkiyede kripto varlıkların yaygın olarak kullanılmasının nedeni yine para gönderim maliyetleridir. Blokzincir Teknolojilerinin daha da yaygınlaşabilmesi için Blokzincir teknolojilerinin yasal bir zemine oturtulup piyasadaki büyüme ile de birbirini desteklemesi gerekmektedir. Diğer ülkelere baktığımızda örneğin

Finlandiya kripto varlıkları katma değer vergisinden muaf tutmuştur, Bulgaristan da vergi kanunlarını bu varlıklara göre yeni güncellemiştir. Almanyada ise kripto varlıkları hukuken kabul etmiştir fakat ticarete farklı şekilde vergilendirmektedir. Türkiyenin de bu konuda gelişme göstermesi gerekmektedir.

Aşağıdaki tabloda kripto para ile ilgilenen tüm ülkeleri tamamen yasaklı olması durumunu, kısmen yasaklı olmasını ve son olarak kendi kripto parasını çıkartma aşamasında olduğu duruma göre 3 aşamada tablolayacağım.

**Tablo 3: Kripto Paraya İlişkin Yasak Durumuna Göre Ülkeler**



- Bitcoin'in Yasal Durumu
- Legal tender (Yasal)
  - Permissive (İzin verilen)
  - Restricted (Kısıtlanmış teknoloji)
  - Contentious (Tartışmalı)
  - Prohibited (Yasaklı teknoloji)
  - No data (Data Yok)

**Kaynak: [wiki/Legality\\_of\\_cryptocurrency\\_by\\_country\\_or\\_territory,2024](https://wiki.legalityofcryptocurrency.com/)**

Tablo kriptoya ilişkin hangi ülkelerin yasal olarak kabul edip etmediğini göstermektedir. Turuncu ile gösterilen ülkelerde kripto yasal olarak kabul edilmektedir. Aynı zamanda bitcoin de resmi olarak bir değişim aracı olarak kabul edilmektedir. Yeşil ile gösterilen alanlarda da izin verilen bir sistem olarak gösterilmektedir. Yeşil alanlarda bitcoin için de minimum kısıtlamayla ya da kısıtlama olmadan kullanmanın yasal olduğu belirtilmektedir. Sarı alanlarda ise kriptonun kısıtlanmış bir blokzincir teknolojisi olduğu söylenmektedir. Bitcoin için ise yine yasal kısıtlamaların olduğu belirtilmektedir. Açık mor rengi olan alanlarda da kripto konusunun tartışmalı olduğu söylenmektedir. Aynı zamanda bitcoin'inin de doğrudan yasak olmadığı fakat eski yasaların yorumlanıp bu konuya uygulanması gerekmektedir. Kırmızı ile gösterilen alanlarda da kriptonun tamamen yasaklı olduğu gösterilmiştir, ve bitcoinin de tamamen ve kısmen yasaklı olduğu bölgeler mevcuttur. Gri ile gösterilen bölgelerde de data mevcut olmadığı için bu konuda mevcut bilgi eksikliğinden kaynaklı bir görüş belirtilmemiştir.

**Tablo 4: Dünyada Kripto Para ile İlgili Hukuki Düzenleme Yapan Ülkeler**

---

Vergi Kanunları Bakımından Düzenleme Yapan Ülkeler	Kara Para Aklamayı Önleme Düzenlemeleri Yapan Ülkeler	Her İki Alanda da Düzen- leme Yapan Ülkeler
---	---	--

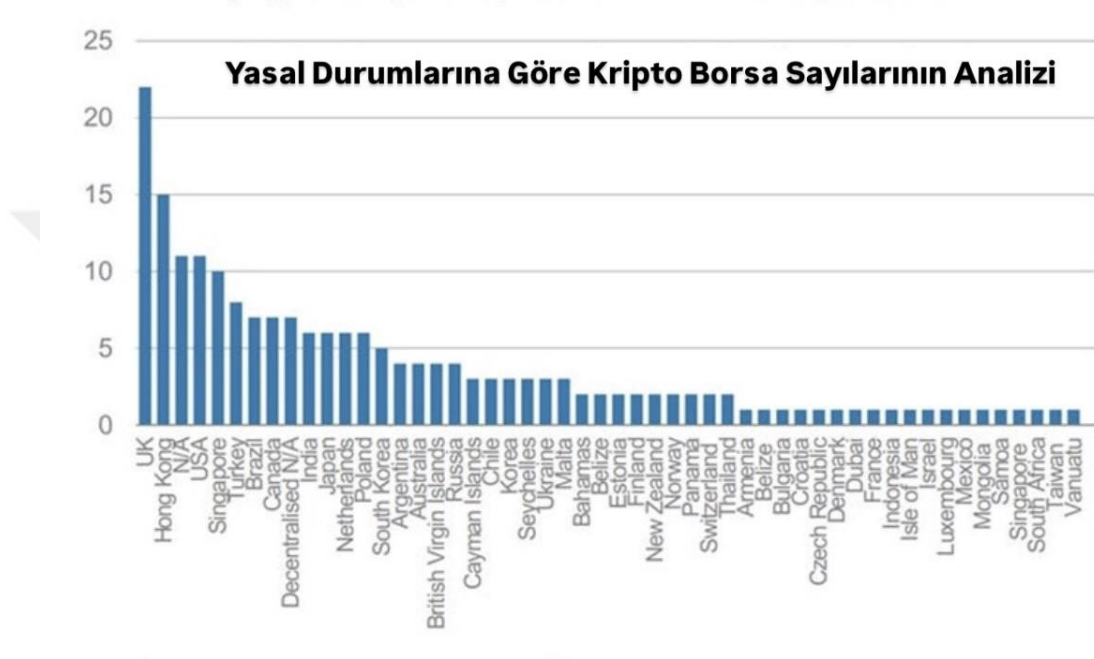
---

-Birleşik Krallık	-Çek Cumhuriyeti	-Avustralya
-İsveç	-Estonya	-Kanada
-İspanya	-Kosta Rika	-İsveç
-Güney Afrika	-Cayman Adaları	-Japonya
-Slovakya	-Cebelitarık	-Danimarka
-Rusya	-Hong Kong	
-Romanya	-Man Adası	
-Polonya	-Jersey	
-Norveç	-Letonya	
-İtalya	-Lihtenştayn	
-İsrail	-Luxemburg	
-İzlanda	-Singapur	
-Finlandiya	-Güney Kore	
-Bulgaristan		
-Arjantin		
-Avusturya		

**Kaynak:** [https://www.loc.gov/law/help/cryptocurrency/world/survey.php#skip\\_menu](https://www.loc.gov/law/help/cryptocurrency/world/survey.php#skip_menu)

Tablodan da anlaşılacağı üzere vergi ve ceza düzenlemeleri yapan ülkelerin bir önceki tabloda da yer verdiğim kriptonun yasal ve izin verici kabul edilen ülkelerde bulunduğunu anlayabiliriz.

**Tablo 5: Yasal Durumlarına Göre Ülkelerdeki Kripto Borsa Sayıları**



**Kaynak:** [businessinsider.com/cryptocurrency-exchanges-trading-locations](https://www.businessinsider.com/cryptocurrency-exchanges-trading-locations)

Yukarıdaki tablo ülkelerdeki yasal kripto borsalarının sayılarını göstermektedir. Blokzincir teknolojileri ve kripto para borsaları gittikçe büyüyerek gelişmektedir ve bunların ülke içinde entegre bir şekilde çalışabilmesi için ülkenin hukuki yapısı büyük önem taşımaktadır. Çünkü legal olmayan bir sistem etkin bir şekilde işleyemez hiçbir ülkede. Tablodan da görmekteyiz ki en fazla legal kripto borsasının Birleşik Krallık’da bulunduğunu görmekteyiz. Morgan Stanley’e göre Birleşik Krallık küresel kripto işlem hacminin %1’ini oluşturmaktadır. İngiltere, Hong Kong ve Amerika’nın nispeten büyük finans merkezlerinin olması ve Silikon Vadisinde de finans odağı oluşturmaları bu ülkeleri yine başlarda görmemize büyük bir sebep oluşturmaktadır. Kripto para borsaları son yıllarda sektöre daha fazla para akışı

olması sebebiyle küresel çaptaki düzenleyiciler tarafından daha fazla incelemeye tabi tutulmaktadır. Hindistan ve ABD gibi bazı ülkeler bu faaliyete karşı baskı kurmaya çalışırken, İsviçre, Cebelitarık ve Malta gibi ülkeler ve bölgeler yeni gelişen sektörü kendi kıyılarına çekmeye çalışmaktadır.

## **7. Küresel Kripto Benimseme Endeksi**

Chainanalysis'in raporuna göre Orta ve Güney Asyada ve Okyanusyada bahsedilen raporda ilk 20 ülkenin 7'sinin bu bölgede yer almasıyla yerel kripto borsasında, tüccar hizmetlerinde ve Defi'de yüksek düzeyde bir kripto piyasası hakimiyet sürmektedir.



**Tablo 6: Dünyada Kripto Benimsenmesi Endeksi**

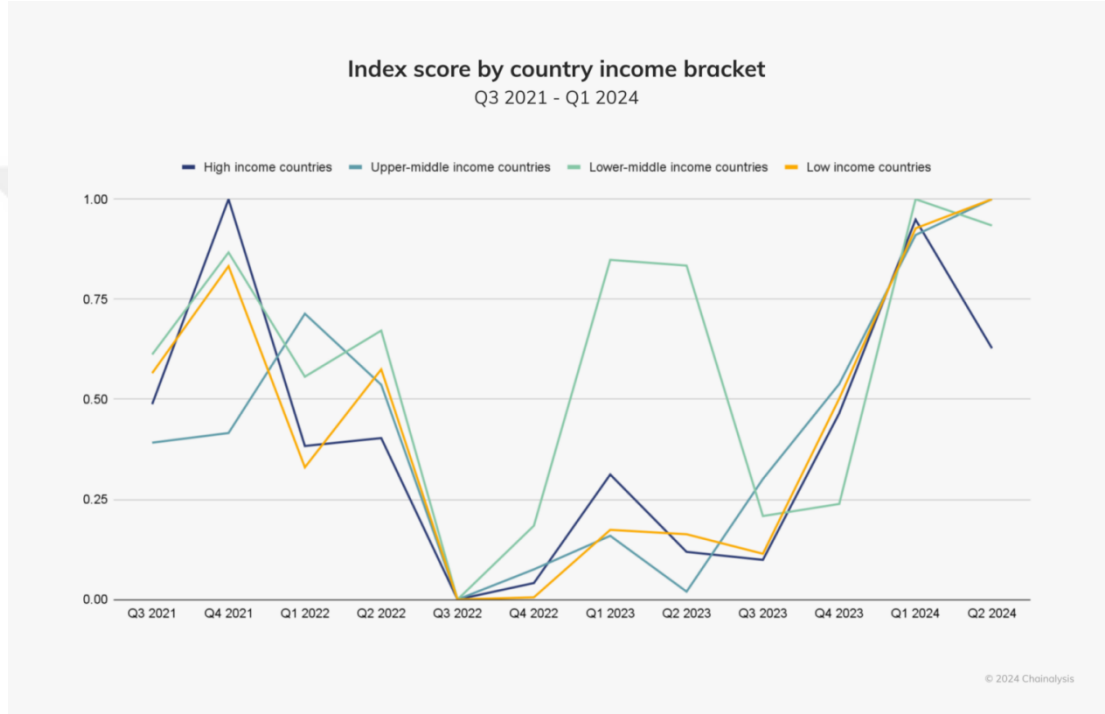
Ülke	Bölge	Genel endeks sıralaması	Merkezi hizmet değeri alınan sıralama	Perakende merkezi hizmet değeri sıralama aldı	DeFi değeri sıralama aldı	Perakende DeFi değeri sıralama aldı
Hindistan	CSAO	1	1	1	3	2
Nijerya	Sahra Altı Afrika	2	5	2	2	3
Endonezya	CSAO	3	6	6	1	1
Amerika Birleşik Devletleri	Kuzey Amerika	4	2	12	4	4
Vietnam	CSAO	5	3	3	6	5
Ukrayna	Doğu Avrupa	6	7	5	5	6
Rusya	Doğu Avrupa	7	11	7	7	7
Filipinler	CSAO	8	9	8	14	9
Pakistan	CSAO	9	4	4	18	13
Brezilya	LATAM	10	8	10	10	14
Türkiye	Orta Doğu ve Kuzey Afrika	11	14	11	15	11
Birleşik Krallık	Orta, Kuzey ve Batı Avrupa	12	12	21	9	8
Venezüella	LATAM	13	17	16	11	12
Meksika	LATAM	14	18	17	13	10
Arjantin	LATAM	15	13	13	17	20
Tayland	CSAO	16	16	15	19	16
Kamboçya	CSAO	17	10	9	35	23
Kanada	Kuzey Amerika	18	22	26	16	15
Güney Kore	Doğu Asya	19	15	14	33	33
Çin	Doğu Asya	20	20	18	24	22

**Kaynak:**<https://www.chainalysis.com/blog/2024-global-crypto-adoption-index/>

Tablo bize dünya üzerinde kripto benimseme endeksini yansıtmaktadır. Tablodaki DeFi kelimesi herkese açık blokzincir teknolojilerindeki finansal hizmetler için

kullanılan genel bir terimdir. Endekse göre en yüksek puan 1, en düşük puan 20'dir. Hindistan, Nijerya ve Endonezya'nın endeks sıralamasında ilk üçe yerleştiğini görmekteyiz. Bu ülkelerde kripto ve blokzincir teknolojileri alanında yapılan akademik çalışmalar az olsa da benimseme endeksinin en yüksek oranına sahip olması bibliyometrik analizle bir doğru orantı oluşturmadığı görülmektedir.

**Tablo 7: Ülke Gelir Dilimine Göre Kripto Benimseme Endeks Puanları**



**Kaynak:** <https://www.chainalysis.com/blog/2024-global-crypto-adoption-index/>

Tablodan da görüyoruz ki bir önceki yılda kripto benimsenmesinde orta ve düşük gelirli ülkeler yer alırken 2024'te tüm ülkeler açısından bu benimsenme yükselişe geçti. 2024'ün 2. Çeyreğinden günümüze değin de yüksek gelirli ülkelerde bir düşüş yaşandı. Tabloda koyu mavi çizgiler yüksek gelirli ülkeleri temsil ederken, açık mavi çizgiler üst orta gelir gruplu ülkeleri, açık yeşil çizgiler alt orta gelir gruplu ülkeleri sarı çizgiler ise düşük gelir grubu ülkeleri temsil etmektedir. 2022'nin ikinci çeyreğinde tüm gelir gruplarında kripto benimsenme endeks puanları en düşük

düzeyde 0’da gösterilmiştir. Bunun sebebi kripto benimsenmesinin 0’a düşmesi değil ülkelerde kripto kullanımının azalmasıyla kripto benimsenmesinin endeks puanının minimum düzeyde bir kırılma göstermesidir. Endekste Q3 2021 ve Q1 2024; 2021’in üçüncü çeyreğiyle 2024’ün birinci çeyreğini ifade etmektedir. Endeksin nasıl hesaplandığına değinecek olursak; ilk önce yeterli veriye sahip ülkeler sıralanır, sıralama da nüfus büyüklüğü ve satın alma gücü gibi özelliklere göre ağırlıklandırılır sonra her ülkenin sıralamasının geometrik ortalaması alınır ardından da genel sıralamayı belirleyecek bir puan için nihai sayı 0’dan 1’e kadar bir ölçekte normalleştirilir. Sonuca göre de ülkenin puanı 1’e ne kadar yakınsa sıralama o kadar yüksek olur.

**Tablo 8: 2024 Yılında Dünyada En Yüksek Kripto Para Sahibi Oranına Sahip İlk 15 Ülke**

ÜLKELER	YÜZDE ORANLARI
Birleşik Arap Emirlikleri	%25,3
Singapur	%24,4
Türkiye	%19,3
Arjantin	%18,9
Tayland	%17,6
Brezilya	%17,5
Vietnam	%17,4
Amerika Birleşik Devletleri	%15,5
Suudi Arabistan	%15
Malezya	%14,3
Hong Kong	%14,3
Endonezya	%13,9
Güney Kore	%13,6
Güney Afrika	%12,4
İsviçre	%11,5

**Kaynak: [triple-a.io/cryptocurrency-ownership-data](https://triple-a.io/cryptocurrency-ownership-data)**

Yukarıdaki tabloda dünya çapında yer alan kripto para sahibi ülkeleri görmekteyiz. Tablodaki yüzde değerler sahip sayısının nüfusa oranını bize

göstermektedir. Triple A'nin raporuna göre nüfusa oranla kripto yatırımcısı sıralamasında Türkiye %19,3 ile dünyada üçüncü sıradadır. Rapora göre aynı zamanda 2023 yılında yaklaşık 420 milyon olan kripto para yatırımcı sayısı 2024 yılında %33 artarak 562 milyona ulaşmıştır. Türkiye'de her beş kişiden biri kripto para yatırımı yapmaktadır. Bu da toplumun dijital finans araçlarını benimseme konusundaki ilgisini ortaya koymaktadır. Tablodan da görüldüğü gibi kripto para sahipliği en yüksek Birleşik Arap Emirliklerinde yer alırken bu oranı Singapur %24.4 ile takip ederken Türkiye de 3. sırada yer almaktadır. İsviçre'den sonra oran çok daha gerilerde kaldığı için ilk 5 ülke sıralanmıştır. Blokzincir teknolojileri, kripto alanlarında en çok akademik çalışmaların yapıldığı ve işbirliğinin olduğu ülkelerin Amerika, İngiltere, Çin üzerinde yoğunlaştığını bibliyometrik analizden görsek de kripto sahipliğinde Amerika'nın %15.5 ile 8. sırada yer aldığını görmekteyiz. Bu da bize göstermektedir ki bu alanda yapılan akademik çalışmalarla sahipliğin doğru orantı oluşturmayan bir seyir izlediğidir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### BLOKZİNCİR TEKNOLOJİLERİNİN ULUSLARARASI TİCARETTE KULLANILMASI, AVANTAJLARININ- RİSKLERİNİN VE KAZADIRDIKLARININ ANALİZİ

#### 1.Uluslararası Ticaret Nedir?

Uluslararası ticaret mal ya da hizmetlere bir talep olduğunda bunların uluslararası sınırlar içerisinde yer değiştirmesini ifade etmektedir. Çoğu ülkelerde uluslararası ticaret gayri safi yurtiçi hasılanın büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Uluslararası ticaret iktisadın bir koludur ve uluslararası finans ile birleşerek uluslararası iktisadı oluşturur. Geçmişte ipek yolu gibi önemli ticaret yollarıyla önemini koruyan uluslararası ticaret günümüzde çok daha önemli hale gelmiştir. Uluslararası düzeyde küresel ticaret yapmak yurt içinde ticaret yapmaya göre çok daha zorlu bir süreç barındırır. Çünkü söz konusu iki hükümet arasında küresel bir ticaret yapıldığı düşünüldüğünde bu hükümetlerin hukuki durumları, politika, ekonomik yapıları gibi konular da uluslararası ticareti büyük ölçüde etkilemektedir. Günümüzde her ülke birbirinden farklı ekonomik koşullara sahiptir. Bunun içinde ekonomik yapıları farklı ülkeler arasında ticaret yapılması oldukça zorlaşır. Bu durumu kolaylaştırmak için Dünya Ticaret Örgütü gibi örgütler kurulmuştur. Amaç uluslararası ticareti canlandırarak gelişimine katkı sunmaktır. (Baxter, 1995)

Uluslararası ticareti anlayabilmek için ithalat ve ihracat kavramlarına da hakim olmak gerekir. Öncelikle ithalat bir ülkenin başka bir ülkeden mal satın alması ihracat ise; malı üreten ülkenin başka bir ülkeye mal satmasıdır. İthalat ve ihracat ülkelerin ödemeler dengesinde belirtilerek muhasebeleştirilir. Gelişen küresel ticaretle birlikte birçok farklı ürün küresel pazara dahil olmuştur. Küresel bir pazar düşündüğümüzde her ürün bu pazarın konusu olabilir. (Russel, 1992) Örneğin; giysi, gıda, alkol, yedek parça, çeşitli yağlar, döviz, hisse senedi... Bankacılık, finans,

turizm bile bu pazarın konusu olabilmektedir. Çünkü küreselleşmeyle birlikte hizmet sektörü çok daha göz önünde olmaya başlamıştır. Teknoloji de uluslararası ticaretin üzerinde etkisini en çok hissettiren alanlardan birisi olmuştur. Teknolojinin yanında da sanayileşme, dış kaynak kullanımı gibi faktörler de azımsanmayacak etkilere sahiptir.

## **2.Uluslararası Ticaretin Önemi**

Krugman'a göre; bir ülkenin ekonomik bakımdan kalkınmasında uluslararası ticaret büyük önem taşımaktadır. Bunun sebebi de ülkenin ekonomik durumunu harekete geçiren dinamiklerin uluslararası ticaretten geçmesidir. Bu duruma göre de uluslararası ticaret olmadan bir ülkenin de kalkınabileceğini söylemek olağan dışı kalacaktır. Russell'a göre ise; uluslararası ticaretin en önemli unsurları tarım, sanayi ve hizmettir. Az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkeler ihracat yaparak elde ettikleri gelirlerine gelişmiş ülkelere sanayi ve hizmet malları ithal ederek ekonomik kalkınmalarını sağlamaya çalışmaktadırlar. İhracattan elde edilen gelir ne kadar fazla olursa bir ülkenin kalkınma hızı da o hızda artış gösterecektir.

Uluslararası ticaret neden önemlidir sorusuna gelecek olursak; öncelikle bir ülkenin ürettiği malı dışarıya satmasına üretilmediği malları da dışarıdan almasına olanak tanır herşeyden önce. Bu açıdan da her iki taraf açısından önem arz eder. Dış ticareti hedefleyen ülke iç pazarında üretim fazlası olan ürünleri elinden çıkarır, aynı zamanda iç pazarda ihtiyaç duyulan ürünleri dış pazardan temin ederek bir avantaj daha kazanmış olur.

Bir ülke düşündüğümüzde bu ülkede diğer ülkelere farklı olarak o ülkeye özgü doğal kaynaklar bulunur. Ülkesinde fazla doğal kaynak bulunan ülkeler hammaddeyi nitelikli işgücü olan ülkelere ihraç etmektedir bunun karşılığında da mamul madde ithal etmektedirler. Gerçekleşen tüm bu faaliyetler de tüm ülkelere avantaj sağlamaktadır böylelikle uzmanlaşma ve işbölümü de gerçekleştirilmiş olur. Uzmanlaşma ise kaynakların israfını önlemiş olur aynı zamanda daha etkin kullanılmasını sağlar.

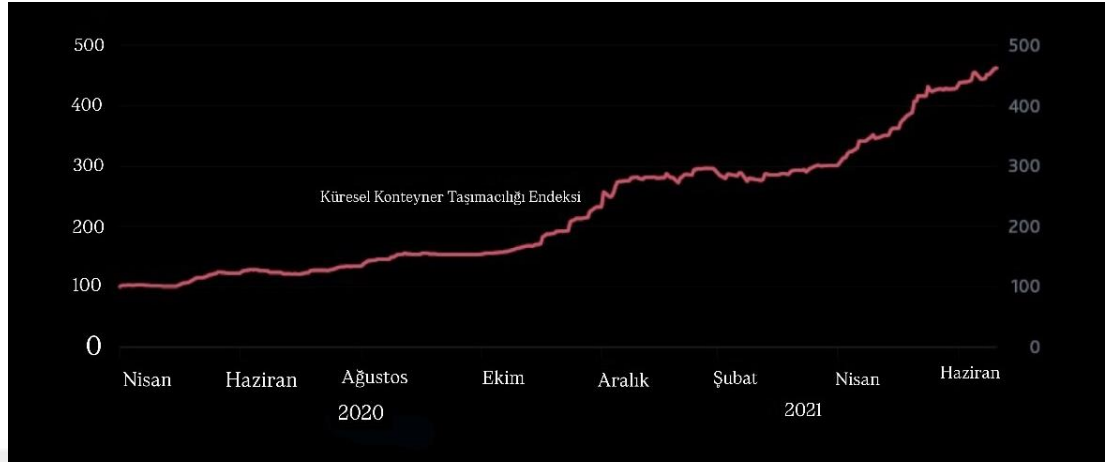
Ülkelerin ihraç ettiği malların talebini korumak ve bu talebi arttırabilmesi için malların kalitesini de koruması gerekmektedir. Böylelikle kalite standartı sağlanan malların üretimi yapılmış olur. Bu sayede ülkede ithal edilen mallarla insanların

yaşam standartı da yükselmiş olur. Çünkü insanlar kaliteli mallar ithal ederek hayat standartlarını yükseltme şansına sahip olabilmektedirler.

Küreselleşme farklı bölgelerde yaşayan insan, topluluk ya da devletlerin kendi aralarındaki etkileşimi ifade etmektedir. Küreselleşmeyle de birlikte uluslararası ticaret her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. (Rose, 2005) Küreselleşme ile birlikte uluslararası ticaretin artması da literatürde inceleme konusu haline gelmeye başlamıştır zaman içerisinde. Küreselleşme bir ülke için ekonomik gelişmişlik sağlarken diğer taraftan rekabet oluşturması açısından da küçük ekonomiler için olumsuzluklar da doğuracaktır. Dünyada ülkelerin sınırlı kaynaklar dolayısıyla üretim için ihtiyacı olduğu fakat karşılayamadığı üretim faktörlerini diğer ülkelerden karşılama ihtiyacını doğurmuştur. Bu açıdan da anlaşılması gerekir ki ülkelerin hammadde ihtiyacının giderilmesi ekonomik olarak büyümesini de etkileyeceğinden oldukça değerli bir konumdadır. (Nicita, 2013) Bu yüzden ülkelerin ekonomik olarak büyümesi ve gelişebilmesi için uluslararası ticaret başrol durumundadır.

Ülkelere uluslararası ticaretle birlikte doğrudan yabancı yatırım sağlanmış olur ve tabi ki bu doğrudan yabancı yatırımların yönü gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülkelere doğrudur. Doğrudan yabancı yatırımın içinde de teknoloji ve sermaye önemli yere sahiptir. Gelişmekte olan ülke bu bahsi geçen doğrudan yabancı yatırımları en doğru şekilde değerlendirirse gelişmekte olan ülkede ekonomik büyüme açısından pek çok olumlu durumlar yaşanabilir. Ayrıca bu doğrudan yabancı yatırımlar gelişmekte olan ülkeye üretimin haricinde gelir ve istihdam da sağlar.

**Tablo 9: Küresel Konteyner Taşımacılığı Endeksi**



**Kaynak: Bank of England, 2021**

Red Date Technology blokzincir teknolojilerinin hem zamandan hem evraktan birçok tasarruf sağlayacağı ile ilgili 2020’de pek çok haber yapmıştır. Fakat bu teknolojilerin küresel ticaret bakımından belirsizlikleri sürmektedir. İngiltere Merkez Bankasının 2021’de yaptığı makroekonomik bir araştırmada nakliye maliyetlerinin de pandemiden itibaren önemli ölçüde arttığını belirtmektedir. Bu durum da hem firmaların hem de ülkelerin maliyet verimliliği ile ilgili araştırmalara yöneldiğini, yeni arayışlar bulmalarının önemini arttırdı. Blokzincir teknolojilerinin bu konuda pozitif etki yaratacağı da tüm dünyada gündemde tutulmuştur. Uluslararası ticaretin covid ile birlikte zorlukları artsa da bu zorlukların blokzincir teknolojileri ile bertaraf edileceği bir çok açıdan araştırılmıştır. Blokzincir teknolojilerinin uluslararası ticaret için katkı sağlayacağı en önemli alanlar da ticaretin finansmanını hızlandırmak, tarife tahsilatını basitleştirmek ve belgeleri dijitalleştirerek belge maliyetini düşürmektir. Yukarıdaki tablo da 2020’den sonra artan nakliye maliyetlerine yönelik geliştirilen bir endeksi göstermektedir. Bu endeks ise gönderim rotasına, konteynerin boyutuna, arz ve talebe göre özel olarak hesaplanmaktadır. Tablodan da görülmektedir ki nakliye maliyetleri 2020 itibariyle ciddi bir biçimde artış göstermiştir. Bunu da minimize etmek için blokzincir teknolojilerinden faydalanmak maksimum avantaj sağlayacaktır.

### **3.Uluslararası Ticarete Blokzincir Teknolojisinin Kullanım Alanları**

#### **3.1.Tedarik Zinciri Yönetimi**

Tedarik Zinciri yönetimi; hammaddenin başlangıcından itibaren tüketicilere kadar ulaşan ürünlerin taşınmasını, depolanıp saklanmasını ve tüketicilere teslim edilmesi gereken süreci ifade etmektedir. Blokzincir teknolojisinden asıl beklenen şey tedarik zincirlerinin asıl amacını oluşturan verimliliği arttırmak ve maliyetleri düşürmektir. Blokzincir teknolojisinin şeffaf, güvenilir yapısını düşündüğümüzde uluslararası ticarete verileri güvenilir bir şekilde yürüterek dijital defterlere bu süreçleri sorunsuz şekilde entegre etmek görevini sorunsuz yapacağına güvenilir.

İlkel tedarik zinciri yönetiminde tüm kişilerin satın alımını takip etmek oldukça zorlu bir süreç yaratır. İlkel yönetimin tersine blokzincir teknolojsi kullanılarak satın alımların takibi eskisine göre bir hayli kolaylaşacaktır. Aynı zamanda blokzincir teknolojisini kullanarak taleplerin tahini yapılabilir, talep kesintiye uğradığında ise yedek planlar geliştirilebilmektedir. Bu durum da envanter yönetiminin hem daha güvenilir hem daha hızlı oluşturulmasını sağlamaktadır. (Wang, Singgih, Wang, & Ritt, 2019)

#### **3.2.Ticaret'in Finansmanı**

Mal ya da hizmet ihracatından doğmuş işlem riskini en aza indirmek için işletme sermayesinin ihtiyaçlarını karşılayan akreditifler toplamına ticaret finansmanı diyebiliriz kısaca. Basit bir örnekle açıklayacak olursak; bir ticari faaliyet içerisinde mal ihracatçısı ithalatçıdan ön ödeme talep edecektir riski azaltması için. İthalatçı da kendi riskini en aza indirmek için ihracatçıdan sevkiyat yaptığını kanıtlayacak belgeleri talep edecektir böyle bir durumda. Sonra ise ithalatçı kişinin bankası konuyla ilgili akreditif düzenleyerek belge ibrazında ödemeyi sağlayarak ihracatçıya yardımcı olur. Fakat şöyle bir durum da oluşabilir; mallar ödeme vadesinden önce teslim edilirse ihracatçı açısından riskin büyüklüğü daha da artacaktır.

Geleneksel ticaret finansmanı göz önüne alındığımızda herhangi bir ticaret işlemi için birden fazla kişiye ihtiyaç olduğundan belgelerin de yoğunluğu sebebiyle hem yüksek maliyetler hem de fazla zaman söz konusu olacaktır. Bunlara ek olarak da dolandırıcılık gibi sorunlar da oluşabilmektedir. Blokzincir Teknolojsi hem tüm olumsuzlukları en aza indirecek hem de zamandan tasarruf ettirecek güvenilir bir

teknoloji ağı sunmaktadır. Blokzincir Teknolojisi yapılan her işlemin güvenliğini sağlayarak geleneksel ticaret finansmanındaki gibi belge yoğunluğu gibi zaman kaybettirecek uygulamalara da son verecektir. Blokzincir Teknolojisi şeffaf ve güvenilir yapısı sayesinde ticari işlemlerde her iki tarafa da güvenli bir dijital ortam sunarak hem sahteciliği önlemekte hem de maliyetleri azaltmaktadır.

### **3.3.Fikri Mülkiyet Hakkı**

Fikri Mülkiyet dediğimizde aklımıza bir kuruma ya da kişiye ait olan fikir ürünleridir. Fikri Mülkiyet Hukuku da iktisadi değer taşıyan ürünlerin haklarını koruyan hukuk dalıdır. Uluslararası ticarete fikri mülkiyet haklarının korunması büyük önem taşımaktadır. Fikri Mülkiyet Hakları da telif haklarını, marka patentleri hatta ticari sırları bile kapsamaktadır.

Blokzincir Teknolojisi IP Mülkiyeti ile ticari işlemlerin merkezi olmayan -yani herhangi bir merkezi kurum ya da kuruluşun müdahalede bulunamadığı- aynı zamanda değiştirilmesi imkansız olan kayıtları oluşturduğundan uluslararası ticarete yeni bir boyut katmaktadır. Bu durum da ticarete içerik oluşturacak kişilerin ya da mucitlerin IP varlıklarını lisanslamalarını ve daha kolay takip etmelerine olanak sağlayacaktır.

Blokzincir tabanlı oluşturulan IP kayıtları göstermektedir ki; ticaret yapacak paydaşlar arasında güveni arttırmakta ve fikri mülkiyet ihlalleriyle ortaya çıkabilecek hak kayıplarının en aza indirilmesine fayda sağlamaktadır. (Chen, Zhou, Fang, Wang, Bi, & Assefa, 2020)

### **3.4.Sınır Ötesi Yapılacak Ödeme Sistemleri**

Blokzincir Teknolojileri sınır ötesi ödemeler için daha hızlı işlem oluşturabilme, maliyetlerin az olması, güvenlik sisteminin daha artırılmış olması ve şeffaf bir teknoloji olmasından kaynaklı uluslararası ticarete çeşitli avantajlar sunmaktadır.

Blokzincir Teknolojileri olmadan geleneksel yapıdaki sınır ötesi ödeme işlem sistemlerini düşündüğümüzde bunların hem daha maliyetli ve araçlar da söz konusu olduğundan ticaretteki gecikmelere sebebiyet vereceğinden blokzincir teknolojileri bu konuda çok büyük bir kazanım olmaktadır. Öncelikle blokzincir teknolojileri uluslararası ticarete araçlara olan ihtiyacı ortadan kaldırıp ödeme sürecini çok daha kolaylaştıracaktır. Blokzincir teknolojileri söz konusu olduğunda doğrudan taraflar

arasındaki işlemler söz konusu olacaktır. Ayrıca bunlara ek olarak ve bunlardan bağımsız şekilde blokzincir tabanlı akıllı sözleşmeler ödeme anlaşmalarını otomatik hale getirecek ve anlaşmalarda şeffaflığı arttıracaktır.

### **3.5.Gümrük Kontrolü**

Blokzincir Teknolojisi uluslararası ticaretle ilgili her türlü bilginin güvenli şekilde doğrulanmasını sağladığı için gümrük süreçlerini de kolaylaştırıp evrimselleştirme olanağına sahiptir. Tedarik zincirini içeren tüm bilgilerin bir blokzincir üzerinde bir arada düzenlenip tutulması bu süreçlerin izlenmesi konusunda da büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Yetkili makam ya da kişiler de herhangi bir malın mülkiyetinin kime ait olduğunu, orijinalliğini, fiyatı gibi unsurları da kolay bir şekilde blokzincir kanalıyla görüp inceleyebilmektedir bu da uluslararası ticarete daha şeffaf bir ortam kazandırmaktadır. Blokzincir üzerine işlenen verilerle de kişiler risk değerlendirmesi yapabilir aynı zamanda riskin takibini de yapabilmektedirler. Elektronik iletim sayesinde yetkililer risk değerlendirmelerini hem kısa zamanda hem daha önceki zamanlarda yapabilmekte böylece sınır geçiş süreçleri hızlanmakta ve sorunsuz gerçekleşmektedir. Aynı şekilde bu durumda da blokzincir teknolojileri geleneksel veritabanı sistemlerine göre daha şeffaf, daha güvenilir ve maliyetleri de azalttığı için uluslararası ticarete karşılaşılabilecek dolandırıcılık olaylarını da en aza indirmektedir.

### **4.Blokzincir Teknolojisinin Uluslararası Ticarete Kazandırdıkları ve Yeni Projeler**

Blokzincir teknolojilerinin uluslararası ticarete kullanılmaya başlanmasıyla finans hizmetleri, tedarik zinciri, gümrük işlemleri, sigortacılık, dokümanların dijital hale gelmesi, muhasebe, vergi, noter, sigorta, patent, telif hakları, akıllı sözleşmeler ile ilgili gelişmeler yaşanmıştır. Dış ticaret süreçlerini düşündüğümüzde konşimento, akreditif, fatura gibi işlem yoğunluğu büyük işlemler mevcuttur ve bu işlemler de uluslararası ticarete bir zaman kaybına sebebiyet verir. Blokzincir teknolojisi kullanılarak oluşturulan işlemlerde hem maliyet hem de bahsedilen süreler ciddi miktarlarda azalmaktadır. Belgeler dijitalleştirilerek blokzincir teknolojisi üzerine aktarıldıktan sonra uluslararası ticaretten de daha hızlı sonuçlar alınabilmektedir.

Ayrıca ticaret yapan tarafların tüm verileri bünyesinde tutmaları ve karşı tarafa ulaştırabiliyor olmaları gerekir. Blokzincir teknolojisi söz konusu olduğunda tüm veriler belli bir veritabanında tutularak güvenli bir şekilde saklanabilmektedir. Aynı zamanda tüm bu veriler her iki taraf tarafından şeffaf bir şekilde kontrol de edilebilmektedir. Geleneksel modellere göre finans sektöründe birçok avantaj sağladığı için gittikçe ihtiyaç duyulan bir teknoloji haline gelmektedir, özellikle aracıya ihtiyaç duyulmadan karşı tarafa para gönderimi sağladığı için. Finans sektörü için düşündüğümüzde son zamanlarda uluslararası ticaret yapan kuruluşların sendikasyon kredileri için de blokzincir teknolojilerinden faydalandığını söyleyebiliriz. Benzer şekilde düşündüğümüzde uluslararası ticaretin gümrük süreçlerinde de zaman, işgücü ve maliyetler açısından birçok zorluk bulunmaktadır. Ayrıca dokümanların arşivlenmesi de birçok açıdan külfettir. Blokzincir teknolojileri gümrük süreçlerinde de dokümanların veritabanlarında güvenle saklanmasını sağlar. Taraflar gümrük süreçlerinde tüm verilere anlık ve hızlı şekilde erişim sağlayabilmektedirler. (Ganne, 2018)

Uluslararası ticaretin tedarik süreçleri de büyük işlem kapasitelerinin olduğu, halen kağıt dokümanların kullanıldığı ve oldukça yavaş ilerleyen süreçlerdir. Blokzincir teknolojileri tedarik zincir süreçlerinde elle yapılan işlemlerden ziyade hem hızlı hem daha şeffaf işlem yapabilme özelliğine sahip olduğu için tercih sebebidir. Ayrıca ticarete konu ürünlerin takibini de hızlı şekilde yapabilmek gecikmelerin de önüne geçilebilmektedir. Böylece verimlilik artışı da sağlamış olur aslında.

Uluslararası ticaret sürecinde taraflar arasında yapılan akıllı sözleşmeler işlemlerin azalmasına ve maliyetlerinde buna bağlı aşağılara düşmesine olanak sağlamaktadır. Blokzincir teknolojilerine eklenen akıllı sözleşmelerle ödemeler de otomatik hale getirilebilir böylelikle maliyetler azalır. Aynı zamanda güvence sağlayan aracı kuruluşlara ihtiyaç duyulmadığı için dolandırıcılık gibi suçların işlenmesi de minimum düzeye indirilmektedir.

Uluslararası ticaret yapan tarafların muhasebe işlemleri de geleneksel yapıda dokümana bağlı olarak işlemektedir. Tarafların çift taraflı muhasebe kayıtları tek tek yapılmasından ziyade ortak bir veritabanında basitleştirerek tutulması taraflara hem zaman ve maliyet açısından avantaj sağlamaktadır. Aynı zamanda zincirdeki verilere

sonradan müdahale yapılamayacağından yapılsa da farkedileceği için güven de sağlamaktadır.

Uluslararası ticarete blokzincir teknolojisi kullanılmaya başlandıktan sonra blokzincir teknolojilerinin daha da gelişmesi için çeşitli projeler geliştirilmiştir. Özellikle bu projelerden 2020 ve sonrasında en çok tercih edilen ve uluslararası ticareti kolaylaştıran en şeffaf ve maliyetsiz 12 projeye aşağıda değineceğim.

#### **4.1.Contour**

Akreditiflerle ilgili işlemleri hızlandırmak ve dönüştürmek için oluşturulmuş bir platformdur. Voltron girişimi altında oluşturulmuştur. Platform tarafların tüm verilerini bünyesinde barındırmasına olanak tanımaktadır. Bu sayede taraflar gümrükleme, düzeltme, başvuru gönderme, dijital belge sağlayıcı kurum ya da kuruluşlarla iletişim de dahil birçok konuda yardımcı olduğu için önemli bir iş akışı sunmaktadır. Kullanıcıların verileri için özel bir güvenlik sistemi uygulanır böylece taraflara şeffaf güvenilir yapı sunmaya çalışılır.

#### **4.2.Marco Polo**

Uluslararası ticaret finansmanında blokzincir üzerinde kurulmuş yeni bir platformdur. Taraflar arasında verilerin gönderimi basitleştirerek aracılar olan ihtiyacı azaltmayı hedeflemektedir. Gelecek günlerde platformun daha da geliştirilerek kesintisiz güvenilir, şeffaf bir finansman sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **4.3.We.Trade**

HSBC Holding, Barclays PLC, Societe Generale, UniCredit, ING Group, Deutsche Bank gibi Avrupa'nın en büyük bankaları tarafından oluşturulan konsorsiyum blokzincir platformudur. Platform en çok küçük ve orta ölçekli işletmelerin uluslararası ticaretle uğraşabilmeleri için oluşturulmuştur. Platform küçük ve orta ölçekli işletmeleri dijital bir pazar yeri sağlamaktadır. Bu platform otomatik dijital belge işleme ve finansman seçenekleri sunduğu için işletmelere orta ve küçük ölçekli işletmelerin uluslararası ticaretteki işlemlerini ve erişimini kolaylaştırıp basitleştirmeyi amaçlamaktadır.

#### **4.4.Minehub**

Minehub platformu madencilik ve metal endüstrisi için özel oluşturulmuş bir platformdur. Platformun amacı; lojistik, finans, belge yönetimi de dahil olmak üzere ticaret sonrası süreçlerini uçtan uca şifrelemek için özel bir anahtarla korunmaktadır.

#### **4.5.Clipeum**

Clipeum diğerlerinden farklı olarak oluşturulmuş bir Avrupa Konsorsiyumudur. Aralarında Commerz Bank, Natixis, Euler Hermes, Tikehau Capital ve R3'ün bulunduğu banka sigorta ve varlık fonu yöneticilerinden oluşmaktadır. Konsorsiyumun amacı; müşteri kimlikleri ile ilgili bilgi ve belgelerin toplanması, işbirliği için açık kaynak oluşturmak ve bu açık kaynakla birlikte sektördeki sorunları çözmektir.

#### **4.6.Insurwave**

Yazılım özelinde oluşturulmuş bir blokzincir teknolojisidir. Sigorta müşterilerini sigorta piyasasına etkin şekilde bağlamak amaçlanmaktadır. Özellikle deniz sigortası bölümlerinde ortaya çıkacak zorlukları ortadan kaldırmayı da hedeflemektedir. Insurwave kurumsal risk ve sigorta sermayesi arasındaki riski azaltmak için kriptografi teknolojilerini kullanmaktadır. Aynı zamanda risk değerlendirmesi yapıp, hizmet tekliflerini de iyileştirdiği için maliyetleri de büyük ölçüde azaltmaktadır.

#### **4.7.CameIONE**

Tedarik zincirine katılan tüm kişi ya da kurumları birbirine entegre ederek bağlamayı amaçlayan platformdur. Burada tedarik zincirine katılan tüm kişi ya da kurumlardan kasıt; devlet kurumları, havayolları, nakliye şirketleri, bankalar, finans kuruluşları, kargo sigorta şirketleri gibi çeşitli kurum ve kuruluşlardır. Singapur merkezli kurulmuş bir girişimdir. vCargo Cloud'un öncülüğünde oluşmuştur. Asıl içine baktığımızda ticareti kolaylaştırma platformu da diyebiliriz.

#### **4.8.edoxOnline**

Ticaret sonrası için oluşturulan bir platformdur. Hem belge düzenleme süreçlerini kolaylaştırıp hızlandırmak hem de uluslararası ticaret sonrası oluşabilecek hataları minimuma indirmek amaçlanır. Kısaca uluslararası ticaret sonrası, uluslararası ticaret taraflarını birbirine bağlayan ve sistemi dijitalleştiren bir platform

olmuştur. Sistem kimlerden oluşur. Şöyle ki; çok uluslu kurum ya da kuruluşlar ve şirketler, tüm KOBİ'ler (ithalat ve ihracatçı KOBİ'ler) , ticaret odaları ve şirketleri, gemi sahibi kimseler, deniz ve gümrük acenteleri, nakliyeciler, lojistik firmaları gibi birçok kurum ve kuruluşu içine almaktadır.

#### **4.9.Trusple**

Ant Group tarafından oluşturulan AntChain tarafından desteklenen blokzincir teknolojisi tabanlı oluşturulan uluslararası ticarete güven oluşturarak uluslararası ticareti arttırmak ve KOBİ'lere destek olmak amacıyla oluşturulmuş bir platformdur. Trusple'in çalışma prensibine bakacak olursak; bir alıcı ve satıcı olan sistemde sipariş girilip onaylandıktan sonra akıllı bir sözleşme oluşturularak çalışan bir finansal hizmet platformudur. Akıllı sözleşmeye sipariş, nakliye ve ödeme sistemleri gibi bilgiler de kaydedilerek kapatılır. Yapılması gereken tüm koşullar da sağlandığında her iki taraf açısından ödemeler de otomatik olarak gerçekleşmektedir. Sonrasında işleme tabi tutulur. Bahsettiğimiz otomatik sistem geleneksel sistemi blokzincir teknolojisi tabanlı dijitalleştirerek kullanıcıların bilgilerinin çalınmasını da önlemektedir.

#### **4.10.TradeLens**

International Business Machines ve Maersk tarafından işbirliği şeklinde oluşturulan bir ticaret platformudur. Amacı ise tüm tedarik zinciri sistemlerini birbirine dijitalleştirerek bağlamaktır. Tedarik zinciri işlemlerinde birçok taraf vardır ve geleneksel model olarak düşündüğümüzde tüm sevkiyat ve nakliye bilgilerini tarafların her birine farklı farklı oluşturmak zaman ve maliyet açısından dezavantaj oluşturmaktadır. TradeLens bu konuda birçok farklı tedarik zinciri sistemlerini dijital bir şekilde tüm bilgilerinin özellikle de sevkiyat ve nakliye bilgilerinin paylaşılması konusunda kolaylaştırılmış bir tasarım olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca platformda tedarik zinciri bilgileri de gizli bir şekilde ve güvenli ortamda tutularak saklanmaktadır.

#### **4.11.ReChainME**

Birleşik Arap Emirlikleri merkezinde oluşturulmuş bir blokzincir tabanlı platformdur. Birleşik Arap Emirliklerinde bulunan Landmark Group tarafından izinli oluşturulan platformda amaç daha fazla şeffaflıktır. Özellikle tedarik zinciri

sistemlerinde yer alan kilit katılımcılar arasında daha fazla şeffaflık, hız ve hesap verilebilirlik sağlayabilmektir amaç. Platformun gelirlerini abonelik ve işlem ücreti oluşturmaktadır.

#### **4.12.TradeTrust**

Uluslararası ticaretteki dijital belgeleri güvenli bir şekilde saklamak ve bu dijital belgeler arasında alışverişi sağlayabilmek amacıyla hükümetleri, kurumları, işletmeleri halka açık bir blokzincir etrafında buluşturan ve kendisinin de birçok kuralları olan dijital, uluslararası ticarete yardımcı bir programdır. Uluslararası ticarete kullanılacak belgelerin dijitalleştirilmesi için kendine özgü yazılımı mevcuttur. Yakın gelecekte de bir kimlik çözümlene sistemini programa entegre etmeye çalışmaktadır. Devredilebilir Kayıtlar Model Yasası denilen kanuna bağlı sistemi kullanmaktadır.

### **5.Uluslararası Ticarete Blokzincir Teknolojisinin Faydaları**

#### **5.1.Güvenilir Olması**

Daha önceki bölümde de bahsettiğim gibi blokzincir teknolojisinin en önemli faydalı unsuru merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymamasıdır. Merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadığı gibi uluslararası ticaret yapan taraflar arasında da güvenilir bir ortam oluşturmaktadır. Çünkü uluslararası ticarete en önemli unsur güvendir. Uluslararası ticaret bağlamında ticari işlemlerin doğru bir şekilde ve güvenli bir ortamda yapılabilmesi ticari anlamda da tercih sebebidir. Blokzincir teknolojisi kullanılarak yapılan ticari işlemlerde tüm taraflar işlemlerin ve bilgilerin doğruluğundan ve taraflara güvenebileceklerinden emin olmaktadır.

#### **5.2.Hızlı ve Verimli Olması**

Blokzincir teknolojisinde hızdan kasıt işlemleri daha verimli hale getirmesidir. Bu yüzden blokzincir teknolojisi uluslararası ticaret işlemleri esnasında gerekli usullerin hızlı ve verimli şekilde yürütülmesini sağlamaktadır. Uluslararası ticarete konu tüm belgelerin elektronik olarak paylaşılabilmesi sürecin daha hızlı ve maliyeti düşük bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Bu durum da ticari belgelerin daha hızlı işlenebileceği gibi tüm taraflar bakımından maliyetleri de düşüreceğinden en büyük avantaj olmaktadır.

### **5.3.İzlenebilirlik**

Uluslararası ticarete blokzincir teknolojisinin en büyük avantajlarından birisi ticarete konu tüm ürünlerin şeffaf bir biçimde tüm taraflar tarafından izlenebilmesidir. Bu izlenebilme avantajı aynı zamanda tedarik zinciri sürecinde yapılan ya da yapılabilecek hataların önlenmesine ve düzeltilmesine de olanak tanır. Blokzincir teknolojisi ile tüm taraflar bilgileri görüntüleyebilir, doğrular öyle olduğunda da ürünlerin zamanında gecikmeye sebebiyet vermeden teslim edilmesini de sağlar. Aynı zamanda olası gecikmeleri, herhangi bir sorunun hızlı bir şekilde çözüme kavuşturulabilmesini de sağlar.

### **5.4.Şeffaflık**

Blokzincir teknolojisinin en önemli özelliklerinden biri şeffaf bir teknoloji olmasıdır. Bu konuda da uluslararası ticarete blokzincir teknolojilerinin kullanılması tüm tarafların yapılan işlemleri görüp inceleyebilmesi sayesinde şeffaflık sağlamaktadır. Bu durumda taraflar her işlemi takip edebildikleri için birbirleri arasında da güven ortamının oluşmasını sağlar. Şeffaflık olması taraflar arasında işbirliğini de artırır. Çünkü taraflar olası bir sorunda daha hızlı ve güçlü iletişim sağlayabildikleri için işbirliği sağlayarak sorunları kolay bir şekilde çözebilirler.

### **5.5.Maliyet Tasarrufu**

Blokzincir teknolojileri öncelikle merkezi otoriteye ihtiyaç duymadığı için yapılacak olan tüm işlemlerde maliyet minimuma düşer. Aynı olarak tüm ticari belgelerin elektronik ortamda paylaşılması ve iletilmesi hem iş yükünü hem de belge maliyetini düşürmektedir. Bu yüzden de taraflar maliyetten tasarruf ederek hem daha hızlı gerçekleşeceği için işlemler zaman tasarrufu sağlayarak uluslararası ticareti daha uygun maliyet çerçevesinde gerçekleştirebilirler.

### **5.6.İşlemlerin Otomasyonu**

Blokzincir teknolojileri akıllı sözleşmeleri kullanarak ticari işlemleri otomatikleştirmektedirler. Uluslararası ticarete taraf olan kurum ya da ülkeler arasında yapılacak akıllı sözleşmeler otomatik bir şekilde sisteme işlenir ve hızlı bir şekilde tamamlanır. Bu bahsettiğim otomasyon da uluslararası ticaretteki işlemlerin hata olasılığını azaltır, işlemlerin doğru bir şekilde en hızlı ortamda yapılabilmesine olanak tanır.

## **6.Uluslararası Ticarete Blokzincir Teknolojisinin Zorlukları**

### **6.1.Standardizasyon Sorunu**

Standardizasyon öncelikle belli bir faaliyetle ilgili ekonomik fayda elde edebilmek için belli kurallar çerçevesinde ilgili tarafların işbirliği ve yardım esasında faaliyeti gerçekleştirme adıdır. Blokzincir Teknolojisinde standardizasyon önemli bir eksiklidir. Çünkü şöyle ki blokzincir teknolojisindeki teknik standartlarda anlaşma ilişkisi oluşmadığı için birçok blokzincir ağı üzerinde farklı ağlar oluşabilmektedir. Bu da çoklu ticaret ağlarının oluşmasına sebebiyet verir ki bu da uluslararası ticaret üzerinde hem baskı hem de engeller oluşturabilir. (Adhami & Guegan, 2020)

### **6.2.Düzenleyici İşlemler ve Hukuki Çerçeve**

Düzenleyici çerçevelerin ve herhangi bir hukuki düzenlemelerin olmaması uluslararası ticarete blokzincir teknolojisinin kullanılmasının önünde önemli bir engeldir. Blokzincir teknolojileri ile ilgili düzenleyici kanun ya da herhangi bir kanun hükmüne geçecek olan bir uygulama yok denecek kadar azdır. Birçok ülke de hala bu konuyla ilgili blokzincir teknolojisini nasıl daha etkin kullanabileceği hususunda araştırma yapmaktadır. Aynı zamanda her ülkenin hukuk sistemi de farklı olduğundan bu konuyla ilgili bir birlik oluşmasını engellemektedir. Ayrıca uluslararası ticaret yapan taraflar da blokzincir teknolojiyle ilgili hukuki çerçevenin yoksunluğu durumunda olası bir sorunla karşılaştıklarında başvurulacak bir mercii de olmadığından çekimser kalabilmektedirler.

### **6.3.Birlikte Çalışabilirlik**

Uluslararası ticarete blokzincir teknolojilerini entegre etmek yolunda birlikte çalışabilme önemli bir sorun teşkil etmektedir. Farklı oluşan blokzincir ağları birbirleriyle örtüşmeyebilir ya da uyumlu çalışmayabilir. Bu sorun da taraflar arasında ortak tek bir ağ oluşmasına engel olur. Ortak tek bir blokzincir ağı oluşmaması hem blokzincir teknolojisinin etkinliğini azaltır hem de uygulanabilirliğini zorlaştırır.

### **6.4.Maliyet**

Maliyet hususunda da blokzincir teknolojileri uluslararası ticaret açısından bir dezavantaj oluşturabilir, çünkü küçük işletmeler için blokzincir teknolojisini uluslararası ticarete kullanmak mali açıdan zorlayabilir. Maliyet sorunu da küçük

işletmelerin uluslararası ticarete girişinde engeller oluşturarak, uluslararası ticarete rekabet edilebilirliklerini yavaşlatır.

### **6.5.Karmaşık Yapılı Olması**

Blokcincir teknolojileri ve ağlar karmaşık yapılıdır. Bu da özellikle uluslararası ticarete blokcincir teknolojilerini uygulamakta uzmanlık ve altyapı gerektirdiğini göstermektedir. Uluslararası ticaret yapan işletmeler de teknik uzmanlık gerektiren blokcincir teknolojilerine hakim olmayabilirler. Aynı zamanda blokcincir teknolojilerinin karmaşık yapıda olması işletmeleri bu teknolojilerin nasıl çalıştığı konusunda hem de uluslararası ticarete ne gibi faydalar sağlayabileceği hususunda zorlayabilmektedir.

### **6.6.Veri Güvenliği ve Gizlilik Unsuru**

Verilerin gizliliği uluslararası ticarete blokcincir teknolojilerini uygulamak konusunda önemli bir kaygı oluşturmaktadır özellikle işletmeler için. Blokcincir teknolojileri daha önceki bölümlerde de belirttiğim gibi merkeziyetsiz oluşu yüzünden ve değiştirilemez bir defterde verileri kaydedip saklaması yüzünden herhangi bir siber saldırıya ve suça sebebiyet verebilmektedir. Aynı şekilde uluslararası ticarete taraf olan kişi ya da işletmelerin mahremiyet içeren verilerine ulaşmaması gereken tarafın ulaşabileceği için olası taraf için de endişeye sebebiyet verebilir.

## **7.Uluslararası Ticaretin Finansmanında Blokcincir Teknolojileri ve Kripto Paraların Kullanımı**

Uluslararası ticaret dediğimizde ihracatçı taraf ürünü gönderip ürün karşılığında ücretini sorunsuz almak ister, ithalatçı taraf da ürünü zamanında ve eksiksiz bir şekilde sorunsuz almak ister. Bu ikisi arasındaki ilişki de güven esasına dayanmaktadır. Sözleşme yapılmadan da bu güvenin oluşması pek mümkün gözükmemektedir. Taraflar birçok kurumla sözleşme yaparlar bu süreçte örneğin para konusu için de sözleşme yapacakları kurum bankalardır. Bu yüzden de birden fazla yapılan sözleşmeler açısından maliyet de artmaktadır. Blokcincir teknolojileri bu noktada maliyetleri azaltmayı hedefleyen teknolojilerdir. Blokcincir teknolojileri sayesinde oluşturulan akıllı sözleşmelerle de her iki tarafla ilgili tüm sözleşmeler merkeziyetsiz, şeffaf bir şekilde düzenlenmektedir. İthalatçı ve ihracatçının yaptığı

tüm işlemleri bloklar halinde veri tabanına kaydeden sistem hem güvenilir hem de taraflar arasında oluşabilecek yanlışlıkları önleyen bir durumdur. Geleneksel sisteme göre daha kullanışlı olduğu için uluslararası ticaretin tüm yönlerinde tercih edilme sebebidir.

Akıllı sözleşmelerde yer alan bilgiler güvenilir bir şekilde depolanmakta ve aynı zamanda gümrük ve tedarik zinciri yönetiminde de kullanılmaktadır. Amerikada bulunan bir firma ürünlerin sevkiyat süresini akıllı sözleşmeler sayesinde minimum seviyelere düşürmüştür. Blokzincir teknolojisinin uluslararası ticaret alanında kullanıldığı en önemli yerlerden biri Antwerp Limanıdır. Bu limanın diğer limanlardan farkı uluslararası ticarete blokzincir teknolojilerini kullanmasıdır. Liman yönetimini, uluslararası ticarete konu olan malların cinsini, kalitesini, limana varış ya da ayrılış zamanlarını, gerekli sertifikaları akıllı sözleşmeler sayesinde hızlı ve güvenli şekilde bu liman gerçekleştirmektedir. Bu sayede zaman kaybı ve evrak eksikliği gibi durumlar da yaşanmamış olur. (Lansky, 2018)

### **7.1. Peşin Ödeme Yöntemi**

Peşin ödeme sistemine uluslararası ticarete “advance payment” denilmektedir. Bu ödeme şeklinde ithalatçı tarafından ürün bedeli sipariş oluşturulduktan hemen sonra ihracatçı tarafa peşin bedel şekilde ödenir. Malların teslimi gerçekleşmeden bedelin ihracatçı tarafa transfer edilmesi gerekir. Haliyle bu durum ithalatçı taraf açısından risk oluşturabilir çünkü mallar henüz ithalatçı tarafa teslim edilmemektedir. İthalatçı taraf açısından mal kusurlu gelebilir, ya da mal geldiğinde ithalat ihracat kısıtları gelebilir ülkeye. Bu yüzden bu konuda karşılıklı güven önemli bir yer tutar. Bu konuda kripto paraların işlem ücreti bankaların uyguladığı işlem ücretinden çok daha düşüktür. Akıllı sözleşmelerle de ithalatçıya mal gelmeden önce paraya bloke konulup mal ithalçuya ulaştığında bloke kaldırılıp paranın ihracatçı kişiye transfer edilmesi sağlanabilir. Bu sayede de ithalatçı taraf için daha güvenli bir ortam oluşurken maliyet de bu oranda azalmış olacaktır.

### **7.2. Mal Mukabili Ödeme Yöntemi**

Mal mukabili ödeme yönteminde mallar taraflar arasında yapılan bir sözleşme ile ileri bir tarihte ödenmek koşuluyla gerçekleşmektedir. Bu ödeme şeklinde peşin ödeme şekline göre ihracatçı taraf açısından risk oluşabilmektedir. Bu yüzden tarafların birbirine güvenmesi gerekmektedir. Peşin ödeme yönteminde

olduğu gibi burada da akıllı sözleşmeler yoluyla ihraca konu olan malın bedeli ithalacı tarafa ulaşmadan bloke konulabilmektedir. Mal sevk aşamasına geldiğinde de bloke bozularak malın bedeli ihracatçının hesabına transfer edilebilmektedir. Bu sayede risk azaltılabilir ve sistem daha güvenli hale gelebilmektedir. Akıllı sözleşmeler sayesinde de bankalar gibi aracı kuruluşlara ekstra masraf ödeme maliyeti de ortadan kalkacaktır.

### **7.3.Vesaik Mukabili Ödeme Yöntemi**

Bir diğer adıyla kullanılan “cash against documents” yönteminde ihracatçı firma malı sevkiyata yükler yüklemeyi kendi ülkesindeki banka aracılığıyla ithalatçı firmanın bankasına sevk evrakını gönderir. Böylece ithalatçı evrakı alır ödeme gerçekleşmiş olur. Vesaik mukabili yönteminde her iki taraf arasında eşit oranda riskler mevcuttur. Çünkü hem mal görmeden eksiksiz ve kusursuz olduğu bilinmeden alınır hem iade gibi işlemler oluşabilir. Akıllı sözleşmeler bu noktada devreye girerek bankaları yani aracı kuruluşları ortadan kaldırarak banka masraflarını da ortadan kaldırır. Vesaik mukabili ödeme yönteminin ilk aşamasında ihracatçı firma akıllı sözleşmeler sayesinde sevk belgesinde yer alan bilgileri veri tabanına kaydetmektedir. Böylece bilgiler her iki taraf açısından da şeffaf bir şekilde kontrol edilebilir duruma gelmiş olur. İhracatçı firma ödemenin transferini yaptırdıktan sonra sevk belgelerini veri tabanında ithalatçının yönetimine açar ve ithalatçı bu bilgiler ile malı gümrükten çeker. Sistem bu şekilde işlemektedir. Eğer mal ayıplı ya da kusurlu gönderildiyse bu nokta da akıllı sözleşmede para blokeli hesapta bulundurulabilir. Taraflar bu konuda da anlaşma sağlayabilirler.

### **7.4.Kabul Kredili Ödeme Yöntemi**

Kabul kredili ödeme yöntemi muhatabın burada örneğin ihracatçının mali evrağı -bu evrak poliçe, çek, senet olabilmektedir- kabul etmesinden sonra ihraca konu olan malı teslim ettiği işlem türüdür. Mal mukabili ödeme yönteminden farklı olarak bu ödeme yönteminde parayı temsil eden bir evrak yer almaktadır. Akıllı sözleşmeler sayesinde yapılacak transferlerde bir mali evrağına gerek kalmadan güvenli ve şeffaf şekilde işlem gerçekleştirilebilmektedir. Bu yöntemde ithalatçı ödemeyi istenen zamanda yapmazsa işlem açık bırakılır ve ithalatçının ticaret siciline bu durum işlenir.

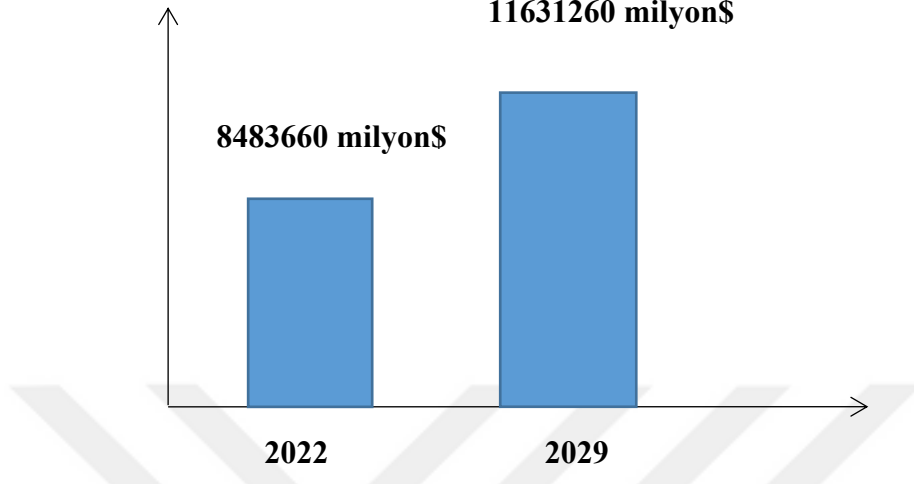
### **7.5.Akreditifli Ödeme Yöntemi**

Öncelikle akreditif uluslararası ticaretin finansmanında kullanılan ve ithalatçının bankaya başvurusu ile düzenlenerek ihracatçıya sözleşmede oluşan şartları kabul etmesi durumunda banka tarafından ödeme yapılacağına garantisinin verildiği ödeme yöntemidir. Bu ödeme yöntemi diğer yöntemlerden daha güvenilirdir fakat komisyon açısından ekstra maliyetler çıkarmaktadır taraflara.

Blokszincir teknolojisi tabanlı akreditifli ödeme yöntemi birçok kez kullanılmıştır. Dünyada ilk defa Güney Amerika'dan Güney Asya'ya ihraç edilen soya fasulyesinin finanse edilmesi için kullanılmıştır. Geleneksel sisteme göre bankalar aracılığıyla 7 günde tamamlanması beklenirken blokszincir teknolojisi kullanılarak oluşturulan sistem sayesinde süreye 1 güne düşürülmüştür. Bu yöntemi gerçekleştiren birçok oluşum vardır. Bankalar, finans ve IT Firmaları, Contour, Marco Polo, We.Trade bunlardan bazılarıdır. Bunlara ek olarak blokszincir teknolojileri ticarete yeni iş alanları oluşturarak istihdam sağlamaya ve tüccarları da korumaya olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda oluşacak hukuki anlaşmazlıkların daha hızlı şekilde çözülmesine katkı sunmaktadır. Akıllı sözleşmelerin şeffaflık özelliğini de düşünürsek uluslararası ticaret süreçleri daha şeffaf olacak ve vergilendirme süreçleri de daha şeffaf şekilde ilerleyebilecektir.

## **8. Uluslararası Ticaretin Finansmanında Blokszincirin Benimsenmesi**

**Tablo 10 :Blokzincir Teknolojilerinin Benimsenmesinde Ticaret Finansman Pazarı**



**Kaynak: Trade Finance Market Size & Share, Growth, Report 2023-2029, 2022**

Uluslararası ticaretin finansmanında blokzincir teknolojilerinin benimsenmesi Voltron Platformuyla açıklanmaktadır. HSBC ve Standard Chartered'ı da içeren bir grup finansal kuruluş tarafından oluşturulan Voltron'un amacı, akreditif çıkarma sürecini dijitalleştirmek ve basitleştirmektir. Bu açıdan da bu konuda blokzincir teknolojileri bu amaca hizmet edecektir. Yapılan bu kapsamlı inceleme şeffaf ve güvenilir olan blokzincir teknolojilerinin gelişmiş ticaret finansmanı verimliliğine nasıl katkıda bulunacağını araştırmaktadır aslında. Vaka çalışması için materyal, önde gelen finans kuruluşlarından araştırma makaleleri, makaleler ve evraklar dahil olmak üzere çeşitli güvenilir kaynaklardan türetilmiştir. 2022'de 8.483.660 milyon ABD doları değerinde olan ticaret finansmanı pazarı, 2029'a kadar 11.631.260 milyon ABD dolarına ulaşarak %5,4'lük olağanüstü bileşik yıllık büyüme oranına sahip olarak önemli ölçüde artmaya devam ediyor. Yapılan vaka çalışması uluslararası ticaretin finansmanında blokzincir teknolojilerinin kritik önemine değinmektedir. Aynı zamanda çalışma blokzincir teknolojilerinin geleneksel yöntemleri nasıl bertaraf ettiğini ve blokzincir teknolojilerinin uluslararası ticaret

finansmanı dünyasına katkıda bulunduğu gerçek avantajlarına değinerek işletmeler açısından ne kadar önemli olduğunu vurgulamaya çalışmaktadır.

Blokcincir teknolojilerinin ve kripto paraların benimsenmesinde aynı zamanda ülkede hukuki açıdan legal olabilmesi de büyük önem taşımaktadır. Çünkü legal olarak sayılmayan ülkelerde benimsenme oranı da bir o kadar düşük olacaktır.

## 9. Literatür Özeti

Blokcincir teknolojileri her geçen yıl bir önceki yıla göre daha fazla ilgi görmektedir ve buna mukabil de bu konudaki yayınlar da gittikçe artış göstermektedir. Günümüzde en çok yaygınlaşan bitcoin'i düşünecek olursak; dolaşımdaki para fiziksel özelliklere sahiptir ve bu para bir değer saklama aracıdır. Kripto paralar ise dolaşımdaki paradan farklı olarak dijital hesaplarda bulunan aynı zamanda bu hesaplara sınırlamaların konulamadığı erişimin engellenemediği yapıda oluşuyla farkını ortaya koyan oluşumlar olmuştur. (Nakamoto, 2008) Bu oluşumlar piyasadaki arz ve talebe göre değişkenlik göstermektedirler.

Blokcincir teknolojilerinin artarak gelişme sürdürmesi gelecekte farklı konumlarda bulunması için öncelikle bu konuda teknolojik yapının ve uzman kişilerin bulunması şarttır. Fakat günümüzde şöyle bir sorun da mevcuttur ki blokcincir teknolojileri adını son zamanlarda sıkça duyduğumuz kripto paralarla aynıymış gibi algılanmaya başlanmıştır. Unutulmamalıdır ki ikisi de farklı oluşumlardır. Ama şöyle bir ayrım vardır; kripto paralar halka açık olan blokcincir teknolojilerini kullanırlar ve sanal döviz birimleridir. Günümüzde de en çok piyasa değeri olan türü bitcoin'dir.

Akıllı sözleşmeler de iki taraf arasındaki sözleşme ilişkisini düzenleyen ve tıpkı blokcincir teknolojilerinde olduğu gibi geri dönülemeyen işlemlerin gerçekleştirildiği bilgisayar programları olarak tanımlanırlar.

Tüm dünyada blokcincir teknolojilerinin en çok kullanıldığı alan dış ticaret olarak belirlenmiştir. Bunun en temel sebebi de akıllı sözleşmelerin mantığının bu alana uyarlanabilirliğinin çok iyi seviyelerde olmasıdır. Dış ticarete işe gümrük de eklenince birçok taraf oluşmuş olur. Bu taraflar arasındaki anlaşmaların eş zamanlı sağlanabilmesi hem çok maliyetli hem de büyük süreçler alır. Akıllı sözleşmeler bu

açından en büyük avantaj yaratarak büyük engelleri ortadan kaldırmaya yardımcı olmuştur.

Literatürde ampirik pek çok çalışma bulunurken, bibliyografik ve nitel pek çok çalışma da mevcuttur. Burada önemli olan çalışmamızın araştırma sorusunu gözeterek buna uygun bir analiz ortaya çıkarabilmektir.

Blokszincir teknolojileri gerek sosyal bilimlere gerekse fen bilimlerine araştırma olanağı sunan çok önemli alanlardan biridir. Dünya Ticaret Örgütüne göre blokszincir teknolojilerinin uluslararası ticaret üzerinde devrim niteliğinde bir etkisi var; çünkü teknoloji gün geçtikçe çok hızlı bir gelişim göstermekte ve örneğin bu teknolojilerden bazıları kripto para operasyonlarını etkilerken günümüzde çok daha öteye taşıyabilmişlerdir görevlerini. Aynı şekilde Dünya Ticaret Örgütü'nün verilerine göre blokszincir teknolojilerinin yaklaşık %75'i tüm uluslararası ticaretin finansal akışlarını gerçekleştirmektedir. Blokszincir teknolojileri uluslararası ticarete finans sürecini hızlandırır, daha güvenilir ve erişilebilir hale getirebilir. Birçok bankacılık kuruluşu da hizmetlerinin kalitesini arttırmak için bu teknolojileri kullanmaktadırlar. Blokszincir teknolojilerinin uygulanmasında akıllı sözleşmeler de çok önemlidir. Blokszincir teknolojileri dijital satıcılar içinde oldukça önem arz etmektedir. Özellikle müzik endüstrisinde fikri mülkiyet ürünlerinin izlenmesi kolaylaştırılabilmektedir.

Blokszincir teknolojilerinin uluslararası ticaret üzerindeki etkilerini ölçen çalışmalarda genellikle genel faydaların ortaya konulması amaçlanmıştır. Bununla ilgili ayrıntılı çalışmalar bulunmamaktadır. (Zhai & Tan, 2021)

Blokszincir teknolojileri ve akıllı sözleşmelerle ilgili literatürü geniş bir şekilde taradığımızda genel olarak SLR (Sistemik Literatür Analizi) Analizinin kullanıldığını görürüz. Sistemik Literatür Analizinde belli elektronik arama motorları belirlenerek örneğin; Scopus, ProQuest, Business Source Ultimate gibi daha sonra bu arama motorlarında belli başlı anahtar kelimeler aranarak filtreleme yapılır. SLR'yi sentezlemek ve sonuçların tutarlılığını artırmak için QSR International'ın NVivo 12 yazılımı kullanılarak tüm süreç sistemik şekilde gösterilir. Sonraki aşamada filtrelenen çalışmaların türleri, hangi ülkelere ait olduğu tek tek grafiklerle oluşturularak gösterilir. En son kısım olarak da meta sentez analizi olarak adlandırılan analiz yapılır. Burada çalışmaya uygun alanlar seçilir ekonomi,

hukuk ve inovasyon gibi. (Alkhudary & Brusset, 2020) Hangi çalışmanın hangi alana ait olduğu tek tek meta sentez analizi kısmında incelenir.

Literatür analizimin bir diğer çalışmasında da blokzincir teknolojilerinin aplikasyonların literatürü ile ilgili bir analiz yapılmış, çeşitli arama motorları değil tek arama motoru kullanılmış o da Scopus. Scopus üzerinden farklı anahtar kelimelerle bu çalışmaların sayıları analiz edilmiş, yıllara, ülkelere ve dergi isimlerine göre grafiklendirilerek analiz edilmiştir. Daha sonra da çalışmaların alanları ve yazarların isimleri tablo şeklinde oluşturularak analiz sonlandırılmıştır. (Meiriño, Picinini Méxas, Faria, Méxas, & Drumond Meirelles, 2019)

Bir başka çalışmada blokzincir teknolojilerinin bir diğer farklı sistemi olan akıllı sözleşmelere odaklanılır. Akıllı sözleşmelerle ilgili literatür taraması ve analizi yapan çalışmalar sayıca sınırlıdır o yüzden bu tür çalışmalar literatürde büyük önem arz etmektedir. Çünkü akıllı sözleşmeler geliştiricilerin çok çeşitli merkezsiz uygulama ve token'lar oluşturmasına olanak tanır. Yeni finansal araçlardan lojistik ve oyun deneyimlerine kadar çok çeşitli alanlarda kullanılır ve diğer herhangi bir kripto işlemi gibi blok zincirinde depolanır. Bu çalışmada akıllı sözleşmelerin kullanımı ve kullanıcıların karşılaştığı zorluklar üzerinde durulur. (Fauziah, Latifah, Omar, Khoirunisa, & Millah, 2020) Yine diğer çalışmalarda olduğu gibi SLR yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada araştırmayla ilgili bilimsel çalışmalara referans bulmak için anahtar kelimeler kullanılmıştır. Yazar tarafından yapılan arama işlemi Google Akademik'te anahtar kelimelerle bulunur. Bunlar; "Blockchain", "Akıllı Sözleşmeler" ve "Endüstri"dir. Burada diğer çalışmaların aksine nicel veri analizindeki gibi bir analizden çok daha çok sözel bir anlatımla çalışma yürütülmüştür.

Bibliyometrik Analizde genel olarak Scopus üzerinden veriler çekilerek Vosviewer ya da R Studio gibi programlar üzerinden analiz yapılır. Kripto ile ilgili yapılan bir bibliyometrik analizde de Vosviewer yazılımı kullanılmış ve datalar 1225 tane Scopus üzerinden çekilmiştir. (Alsmadia, Alrawashdehb, Al-Dweik, & Al-Assaf, 2022) Analiz sonucunda Birleşik Krallık en çok alıntı yapılan ülke olmuş, Tianjin Üniversitesi de Çin'de en yüksek yayın bağlantıları bulundurum kurum olmuştur. Çalışma kripto paraların geleceği ile ilgili literatüre katkı sağlamıştır.

Son yıllarda blockchain araştırma makalelerinin hızlı gelişimi mevcut yapısının ayrıntılı bir analizini araştıran araştırma çalışmalarının yürütülmesi ihtiyacını doğurmuştur. Son zamanlarda da Web of Science'ın (WoS) gelişmekte olan blokzincir teknolojilerine dair bibliyometrik analizi yapılmamıştır. Bu çalışmada da bunun üzerinde durulmuş ve tüm konferans bildirilerinin, makalelerinin ve inceleme yazılarının bibliyometrik analizi WoS tarafından 2013'ten 2018'e kadar indekslenmiştir. (Dabbagh, Sookhak, & Safa, 2019) Temelde 5 soru üzerinde durulmuştur. Sonuç olarak da en etkili makaleler, favori yayın yerleri ve en destekleyici yayın kuruluşları ile ilgili değerli bilgiler sunmuştur. Bu yüzden yeni araştırmacılar için literatüre de yol göstermek amaçlanmıştır. Aynı zamanda sadece blokzincir teknolojileri olarak değil, akıllı sözleşmeler ile de ilgili bibliyometrik analizler de yapılmıştır. Akıllı sözleşmeler blokzincir teknolojileri üzerinde bağlantılı olan ve merkezi olmayan çeşitli komut dosyalarıdır. (Ante, 2020) Hakemli 468 makaleyi analiz eden çalışma çeşitli hukuki sorular sorarak görsellerle analiz etmeye çalışmıştır.

Bibliyometrik Analizlerde çoğunlukla VosViewer kullanılsa da benim de çalışmamda kullanacağım R paketi de tercih edilmektedir. (Aria & Cuccurolo, 2017) (Niknejad, Ismail, Bahari, Hendradi, & Salleh, 2021) Çalışmanın amacı Blokzincir teknolojisini gıda ve tarım çalışmaları odaklı incelemektir. Bunun için de bibliyometrik bir analiz yapılmıştır. Aynı zamanda bu çalışma bibliyografik kaynakların grafiksel haritalamasını genişletmeyi amaçlamaktadır. Yazar anahtar kelimelerinin bir arada bulunması, çoklu yazışmalar analizi, bibliyografik bağlantı analizi, ortak alıntı analizi ve ağ görünümü haritası analizi gibi çeşitli analizlerle çalışmayı zenginleştirerek analizini tamamlamıştır.

Bibliyometrik analizi bir kenara bırakırsak blokzincir teknolojilerinin uluslararası ticarete kullanılmasının ne gibi avantajlara sebebiyet vereceği aynı zamanda bununla birlikte zorlukları, riskleri üzerine birçok çalışma mevcuttur. Çoğunlukla bu çalışmalarda akreditif ve banka havalelerindeki zorluklar incelenmiş ve blokzincir teknolojilerinin uluslararası ticarete kullanılması önerilmiştir. Aynı zamanda lojistik sektöründeki olumsuzlukları da değerlendirerek blokzincir teknolojisinin bu alanda da ne gibi etkiler yaratacağı ile ilgili nedensellik analizleri de yapılmıştır. (Samad, Sharma, Ganguly, Wamba, & Jain, 2022)

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BİBLİYOMETRİK ANALİZ

Bibliyometrik Analiz; belirli bir konu ile ilgili belirli bir zaman diliminde ve belirli bir bölge içindeki kişi ya da kuruluşlar tarafından yayınlanan yayınların ve aynı zamanda bu yayınlar arasındaki ilişkinin ampirik olarak analiz edilmesi olarak açıklanmaktadır. Bibliyometrik Analiz çalışmalara ne sağlar konusunda da; özellikle literatürde ülkelerin, yazarların, yayın yıllarının, konuların ve birçok çeşitli faktörün dağılımlarını ortaya çıkarmaya çalışır. (Aria & Cuccurullo, 2017) Bibliyometrik Analizin bu çalışmada kullanılmasının amacı literatürün nereye doğru yöneldiğini tartışabilmektir.

#### 1. Veri Toplama

Veriler Scopus ve Web of Science üzerinden 19.11.2024 tarihinde “Blokzincir Teknolojileri ve Uluslararası Ticaret”, “Blokzincir Teknolojileri ve Akıllı Sözleşmeler”, “Kripto ve Blokzincir Teknolojileri”, “Blokzincir Teknolojileri ve Hukuk”, “Blokzincir Teknolojileri ve Ekonomi”, “Akıllı Sözleşmeler ve Hukuk” “Blokzincir ve Suç” “Blokzincir Teknolojileri ve Yapay Zeka” anahtar kelimeleri aratılarak elde edilmiştir.

#### 2. Analiz ve Bulgular

Analizler ve görseller R Studio programının Bibliometrix paketinin altında bulunan Biblioshiny uygulamasından 19.11.2024 tarihinde elde edilmiştir.

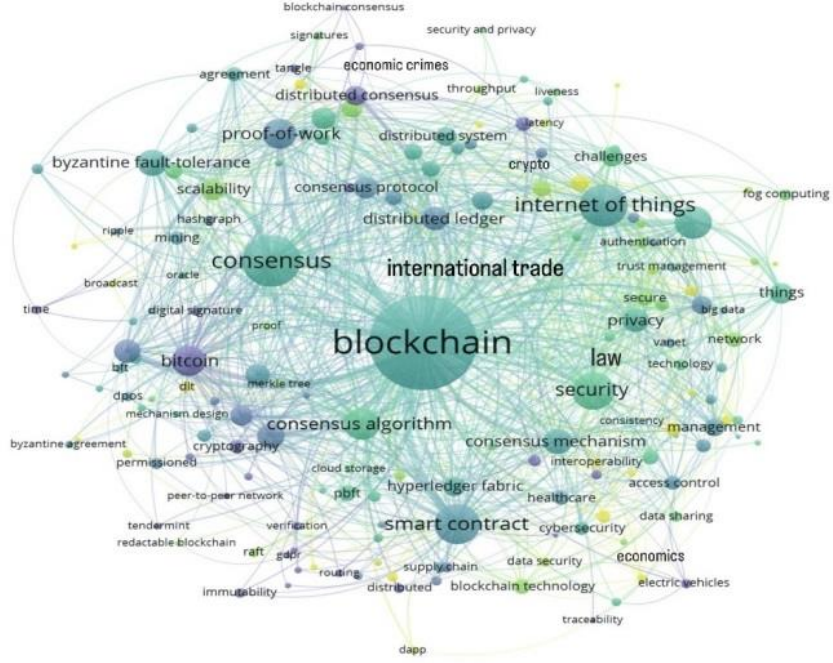
## 2.1.En Çok Kullanılan Anahtar Kelimeler



Çalışmamda “Blokzincir Teknolojileri ve Uluslararası Ticaret”, “Blokzincir Teknolojileri ve Akıllı Sözleşmeler”, “Kripto ve Blokzincir Teknolojileri”, “Blokzincir Teknolojileri ve Hukuk”, “Blokzincir Teknolojileri ve Ekonomi”, “Akıllı Sözleşmeler ve Hukuk”, “Blokzincir ve Suç” anahtar kelimeleri kullanarak Scopus ve Web of Science üzerinden eriştiğim datalarda en sık kullanılan anahtar kelimeler yukarıdaki gibidir. En sık kullanılan kelimelerin blockchain technology (blokzincir teknolojileri), smart contracts (akıllı sözleşmeler), crypto (kripto), bitcoin, international trade (uluslararası ticaret), law (hukuk), cryptocurrency (kripto para)

olduğunu yukarıdaki şekilde de anlamaktayız. Kelime boyutu küçüldükçe çalışmalaradaki sıklığı da azalmaktadır.

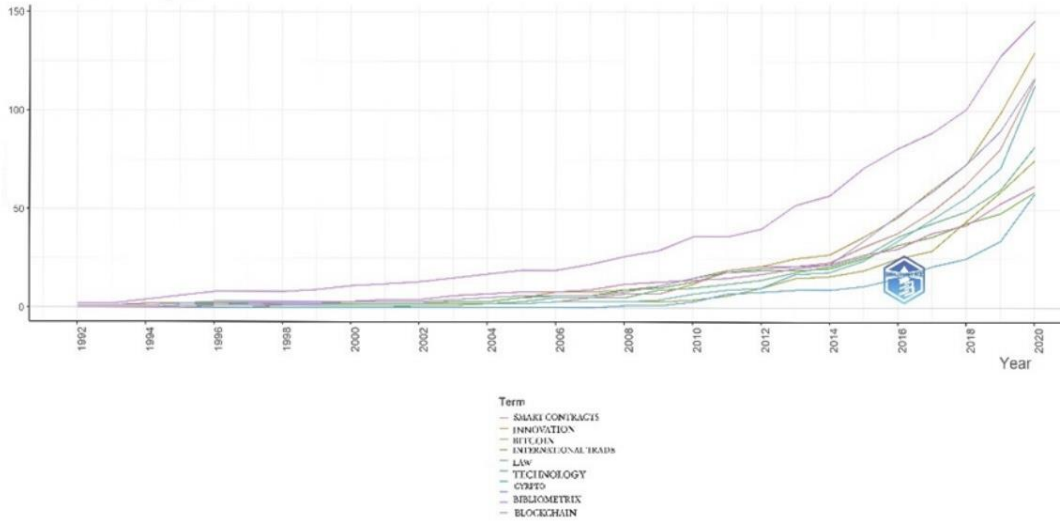
## 2.2.Yazarların Ortak Anahtar Kelimeleri



Çalışmalarda yazarların ortak kelime olarak kullandıkları en çok sözcüğün blokzincir olduğunu görüyoruz. Yine buna ek olarak en çok ortak kelimelerin blockchain (blokzincir), international trade (uluslararası ticaret), smart contract (akıllı sözleşmeler), technology (teknoloji), security (güvenlik), internet olduğunu yukarıdaki şekilden görebilmekteyiz. Kelimenin boyutu küçüldükçe ortak kelime olarak kullanımı da bir o kadar azaldığını göstermektedir.

## 2.3.Zaman İçinde Kelime Sıklığı

### Zaman İçinde Kelime Sıklığı



Yıllara göre kelime sıklığına baktığımızda en sık kullanılan kelimenin blokzincir teknolojisi(blockchain) olduğunu görmekteyiz. Blokzincir Teknolojilerini ise akıllı sözleşmeler(smart contracts), ticaret(trade) ve inovasyon(ınnovation) takip etmektedir. Yukarıdaki grafiğe göre 2015 yılında ve sonrasında bir artış olduğunu ortaya koymuş olduk. 2015'ten sonra yayınlarda kullanılan kelime sıklığının artmasının nedeni yapay zeka uygulamalarının artmasına ve blokzincir teknolojilerinin de daha çok yaygınlaşmasına bağlanabilir. 2020'de zirveye ulaşan kelime sıklıkları COVID-19 ile birlikte dijital teknolojilerin daha çok benimsenmesine, pandemi nedeniyle dijital teknolojinin daha çok odak haline geldiğini ortaya koymaktadır. 2000-2010 dönemi arası blokzincir teknolojilerinin temel kavramlarına odaklanırken, 2010-2015 dönemi pratik uygulamalarda bir artış görülürken 2015'ten sonra akıllı sözleşmeler ve merkezi olmayan teknolojiler üzerindeki araştırmalarda bir artış olmuştur. Aynı zamanda 2020'den önce daha çok blokzincir teknolojileri ele alınırken çalışmalarda 2020'den sonra daha çok teknoloji, inovasyon ve akıllı sözleşme kelimeleri üzerinde yoğunlaşmıştır.

## 2.4.Ülkelerin İşbirliği Haritası

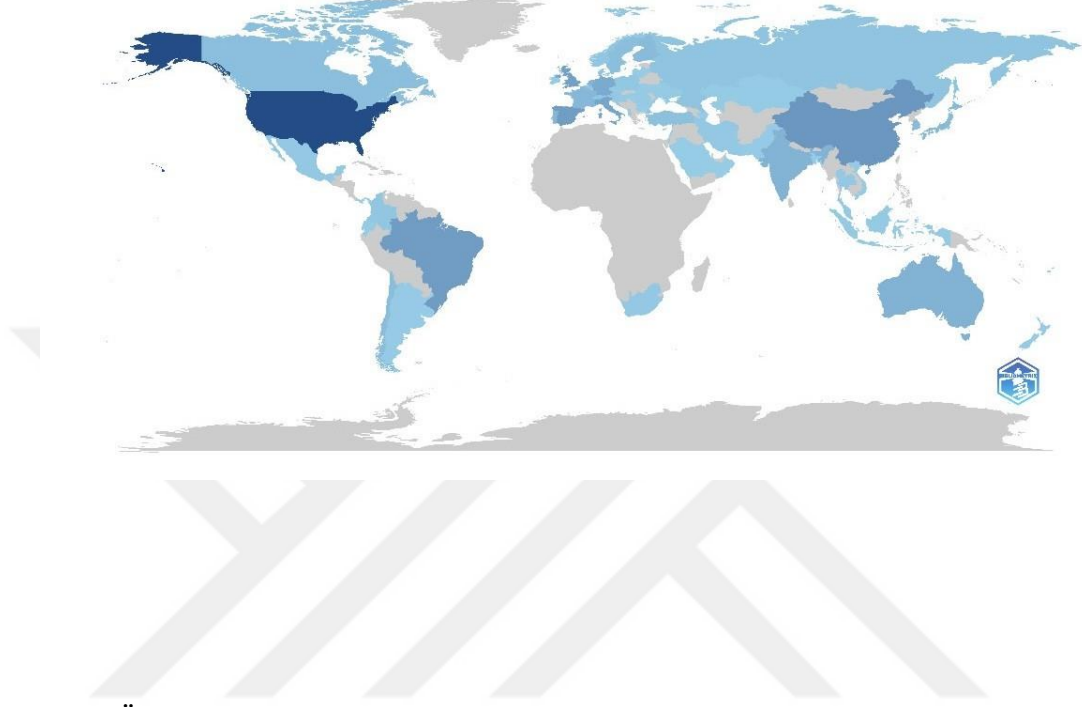
### Ülkelerin İşbirliği Haritası



Ülkelerin İşbirliği Haritasını incelediğimizde yukarıda görüyoruz ki Amerika İngiltere ve Çin üzerinde bir yoğunlaşma bulunmaktadır. Bu bölgelerin blokzincir teknolojisi üzerinde araştırmaları ve yoğunlaşmaları aynı zamanda işbirliğini de beraberinde getirmiştir. En fazla alıntı ve yayına sahip olan Amerika Birleşik Devletleri blokzincir teknolojileri ile ilgili çalışmalarındaki girişimleri ve aynı zamanda yapay zeka üzerindeki çalışmalarıyla araştırmaların ön sıralarında yer almaktadır. İki ülke arasındaki çizgilerin sıklığının artmış ve koyu olması o ülkeler arasında işbirliğinin yoğun olduğunu göstermektedir.

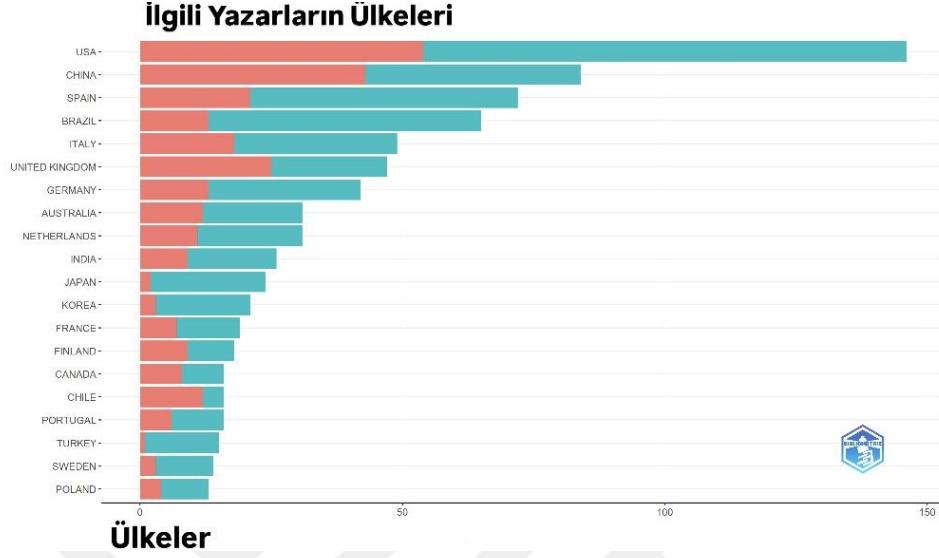
## 2.5.Ülkelerin Bilimsel Üretimleri

### Ülkelerin Bilimsel Üretimleri



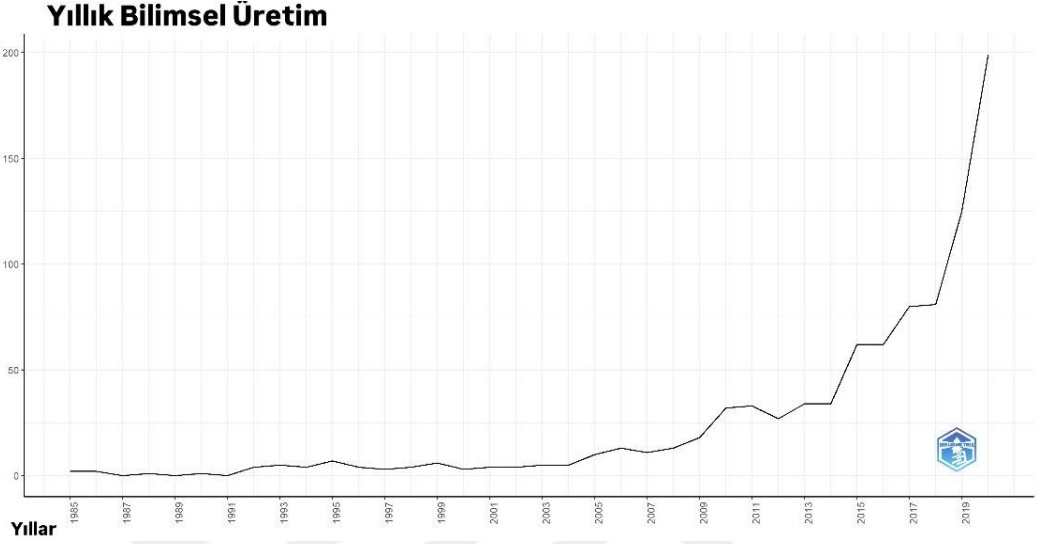
Ülkelerin bilimsel üretimleri o ülkelerdeki özellikle blokzincir teknolojisinden bahsediyorsak güçlü teknolojik altyapılara ve yapay zeka çalışmalarına bağlıdır. Bu alanlara ne kadar çok yatırım yapılırsa ve gelişim sağlanırsa bilimsel üretkenlik de bu konuyla doğru orantılı olarak daha fazla olacaktır. Bu ülkeler ayrıca bu tür çalışmaların hızlanmasını ve gelişmesini sağlayan sağlam başlangıç ekosistemlerine sahiptirler. Haritada koyu mavi olarak belirtilen alanlarda bilimsel üretkenlik fazla iken mavinin tonunun azalması ile bilimsel üretkenlik düşüş göstermektedir.

## 2.6.İlgili Yazarların Ülkeleri



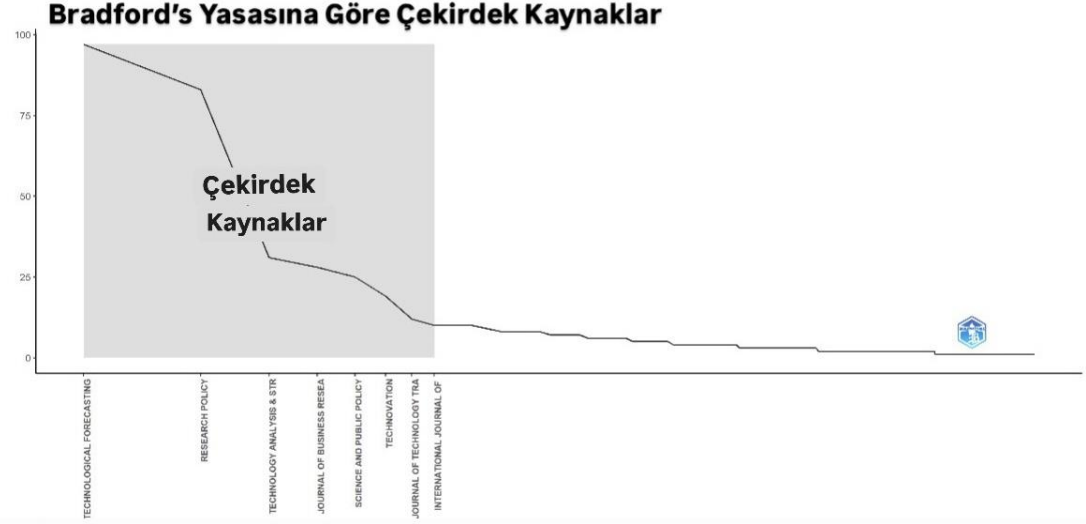
Blokzincir Teknojileri ve akıllı sözleşmelerin uluslararası ticaret üzerinde kullanılmasının hukuk ve ekonomi ekseninde analizi başlıklı çalışmamda en çok katkı sağlayan yazarlar ve bu yazarların ülkeleri incelendiğinde en fazla katkının yine Amerika Birleşik Devletlerine ait olduğunu analizimizden anlamaktayız. En fazla kurumsal katkıların analizine değinirsek; MIT, Stanford ve Cambridge öne gelen kurumların arasındadır. Bu kurumlar aynı zamanda Blokzincir ve Akıllı Sözleşmelerin girişimlerde etkileşimini güçlendiren inovasyon ve teknoloji transferlerinde güçlü konumda olmalarıyla bilinirler.

## 2.7.Yıllık Bilimsel Üretim



Yıllık bilimsel üretim sayılarını incelediğimizde Blokzincir Teknolojilerinin popülaritesindeki atışa denk gelen 2015 yılı ve sonrasındaki yıllarda önemli bir artış olduğunu gözlemleyebiliriz. Bu artış artan akademik ilgi ve teknolojik ilerlemeyle birlikte 2020’de zirveye ulaşmıştır. Bu artış eğilimi bize gösterir ki; teknolojik gelişme ve yapay zeka uygulamalarıyla araştırmacılar için blokzincir teknolojileri ve akıllı sözleşmeler daha bir odak nokta haline gelmiş bulunmaktadır. 2015’ten sonra hızlı ve keskin artış blokzincir teknolojilerinin benimsenmesine bağlıdır. Ayrıca 2020’deki zirvede COVID-19’un da etkisi büyüktür çünkü pandemi sebebiyle dijitalleşme ne kadar önem kazandıysa blokzincir teknolojilerine olan talep de bir o kadar artmıştır. Gelecekte de bu artışın artarak daha da hızlanacağı tahmin edilmektedir.

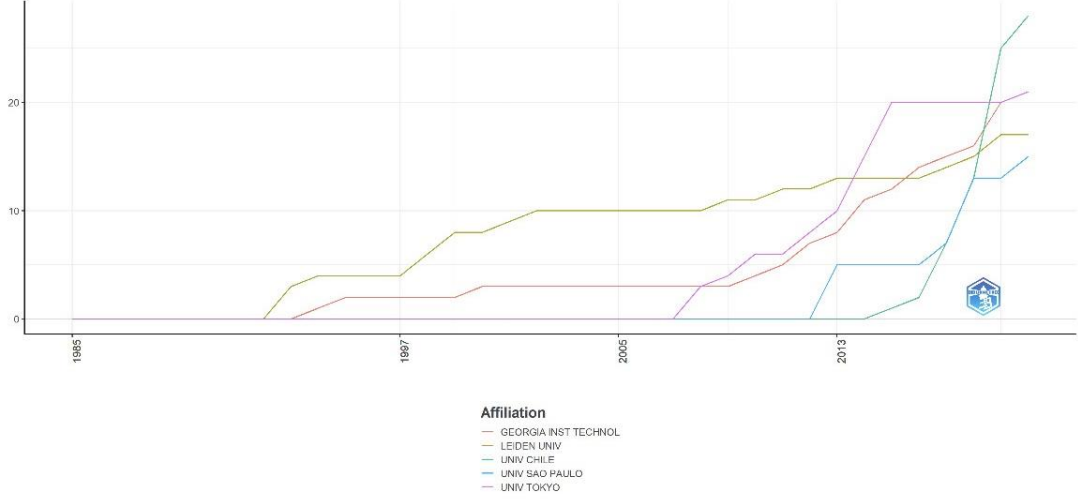
## 2.8. Bradford's Yasasına Göre Çekirdek Kaynaklar



Bradford's Yasası denilen kelime aslında bir konuda çıkan dergilerin hangisinin çekirdek dergi olduğunu saptamak için kullanılan bir kanundur. 1934 yılında Samuel C. Bradford tarafından ortaya atılmış bir kanundur. Çalışmamda incelediğim makalelerin Bradford's Yasasına göre dağılımı yukarıda görülmektedir. Şekle göre çekirdek dergi Technological Forecasting and Social Change dergisidir. Bu dergiyi ise Technology Analysis & Strategic Management ve Research Policy dergileri takip etmektedir. Sıralamaya göre; Journal of Business Research, Science and Public Policy, Technovation Journal, Journal of Technology Transfer, International Journal of Economics Commerce and Management adlı dergiler de çalışmadaki önemli dergiler arasındadır.

## 2.9. Yıllara Göre Kuruluşların Üretimi

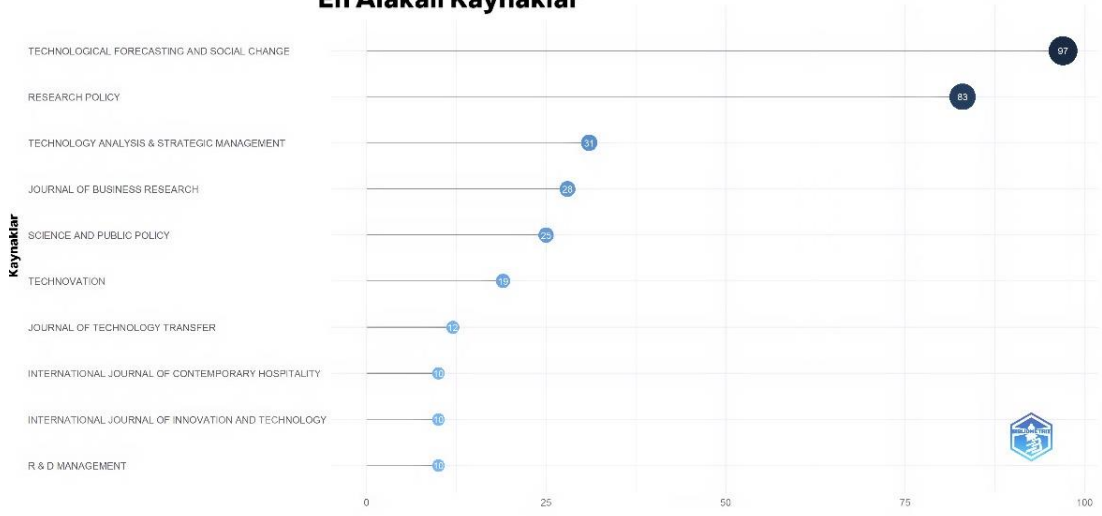
### Yıllara Göre Kuruluşların Önemi



Yıllara göre Kuruluşların Önemi konusunda açıklayacağım bilgilere daha önce bahsettiğim, konuyla ilgili çalışmaların en fazla yapıldığı ülkeler Amerika Birleşik Devletleri ve Çin'dir diyerek başlayacağım. Çünkü çalışmaları yapan kuruluşlar da bu ülkelerde yer almaktadır. 2015 yılından sonra bu kuruluşlara bakacak olursak en önemli kuruluşardan biri "Chile University" olurken bunu "Tokyo University" takip etmektedir.

### 2.10.En Alakalı Kaynaklar

## En Alakalı Kaynaklar



Yukarıdaki tabloda en alakalı kaynakların sayısal analizleri bulunmaktadır. Çekirdek kaynak analizinde de belirttiğim gibi çekirdek kaynağın Technological Forecasting and Social Change (Teknolojik Tahmin ve Sosyal Değişim) Dergisi olduğunu belirtmişim. Bu analizde de en alakalı kaynağın aynı dergi olduğunu ilk sırada olduğundan anlamaktayız. En alakalı kaynakta da konuyla ilgili en alakalı çalışma oluşu 97 ile ilk sıradadır. Bu sırayı 83 ile Research Policy (Araştırma Politikası) , 31 ile de Technology Analysis & Strategic Management (Teknolojik Analiz ve Stratejik Yönetim) Dergisi takip etmektedir.

## 2.11.Blokzincir Teknolojileri ile İlgili En Fazla Yayın Yapan Disiplinler



Blokzincir teknolojileri alanında en fazla yayın yapılan disiplinler yukarıdaki şekilde de belirtilmiştir. Şöyle ki en fazla yayın yapılan disiplin 14,519 ile bilgisayar bilimleri(computer science) olmuştur. Bilgisayar Bilimlerini 7,116 ile mühendislik (engineering) ,2226 ile iş ekonomisi (business economics), 2185 telekomünikasyon (telecommunication) ,1579 kamu hukuku (government law) ,1366 fizik(physics) , 1273 kimya (chemistry) ,1019 bilim teknolojileri (science technology) ,876 malzeme bilimi (material science) ,773 kamu (public) ,551 matematik (mathematics) ,432 sosyal bilimler (social science) ,379 tıbbi bilişim (medical information) ,211 bilim bilgi (science information), 176 otomasyon (automation) ve 169 tarih (history) takip etmektedir.

## SONUÇ

Blokzincir veritabanı olup bir zincir üzerinde oluşan birbirine bağılı bulunan bloklarda verileri depolamamızı sağlayan teknolojilerdir. Yani belli bir ağda şeffaf bilginin paylaşılmasını sağlayan veritabanı mekanizmasının toplamıdır aslında. Şeffaf olması, merkeziyetsiz ve güvenli bir sistem olmasının avantajları olduğu gibi dezavantajları da mevcuttur. Şöyle ki bloklara kaydedilen veriler değiştirilemediği için kullanıcılar açısından pek çok olumsuz durum meydana gelebilmektedir. Ayrıca merkeziyetsiz bir yapısının olması blokzincir teknolojilerinin siber suçlara da zaman zaman sebebiyet vermesini göstermektedir.

Blokzincir Teknolojileri ve Akıllı Sözleşmelerin Uluslararası Ticarete Kullanılabilirliğinin Hukuk ve Ekonomi Ekseninde Bibliyometrik Analizi konulu çalışma Blokzincir Teknolojilerine son yıllarda artan akademik ilginin altını çizmeyi amaçlamaktadır. Ortaya atılan bulgular da temel eğilimleri, katkıda bulunanları, potansiyel araştırma yönlerini ortaya koymaktadır. Gelecekte ortaya çıkacak çalışmalar blokzincir teknolojilerinin ve uygulamalarının özellikle iş ve pazar dinamikleri üzerindeki etkilerini derinlemesine incelemelidir. Bu yüzden çalışmada blokzincir teknolojileri ve akıllı sözleşmelerin uluslararası ticaret ekseninde kesiştiği noktadaki araştırma ortamının kapsamlı bir analizini sunmaya çalışmaktadır.

2015 yılından itibaren artan 2020'de de zirveye ulaşan yayın çalışmaları blokzincir teknolojileri, akıllı sözleşmeler ve uluslararası ticaret yaklaşımına artan akademik ilgiyi bize göstermektedir. Bu artış da bu teknolojilerdeki hızlı gelişmelere bağlanabilmektedir. COVID-19 dönemindeki salgın sebebiyle işletmeler işlemlerini hem uzaktan hem de daha da kolaylaştırmak istedikleri için yenilikçi çözümler aramaya yöneldiler ve bu da bu teknolojilere olan ilgiyi daha da arttırdı.

Çalışmanın konusu özellikle blokzincir teknolojilerinin geniş çevrelere yayılmasında dergiler önemli yer tutmaktadır. Analizimde de Teknolojik Tahmin Dergisi ve İşletme Araştırmaları dergileri bu konuda önemli rol oynamaktadırlar.

Kuckertz gibi yazarlar da özellikle inovasyon ve girişimcilik alanında dijital dönüşümün şekillenmesini araştırmalarıyla şekillendirmiştir. Ortak Yazarlık Analizi çalışmanın çeşitli disiplinler arası ya da kurum-kuruluşların önemini altını çizmektedir. Coğrafi dağılım analizi, Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Çin gibi ülkelerin Blokzincir teknolojilerine yaptıkları önemli yatırımları ve çalışmaları yansıtmaktadır. Bunun yanı sıra Almanya gibi ülkelerin de bu teknolojilere katkıda bulunma seviyeleri aslında Blokzincir Teknolojilerine ne kadar küresel bir çapta ilgi oluştuğunu bizlere göstermektedir. Aynı zamanda Türkiye’de blokzincir teknolojileri geliştirilirse, sisteme uyarlanırsa noter ve tapu masrafları gibi durumları da ortadan kaldıracığı tahmin edilmektedir.

Gelecekte de bu konu ile ilgili bir çalışma yapılacaksa disiplinler arası bir yaklaşım ile konuya daha bütünsel bakılmalıdır. Aynı zamanda araştırmacı kişiler blokzincir teknolojilerinin ve akıllı sözleşmelerin etik ve toplumsal değerleri üzerinde de çeşitli çalışmalar yapmalıdırlar. Bu yüzden sosyolojik açıdan yapılan çalışmalar literatürü daha da zenginleştirecektir.

Sonuç olarak ortaya çıkan çalışma Bibliyometrik Analiz kapsamında Blokzincir Teknolojilerine ayrıntılı bir analiz sunmuş bulunmaktadır. Temel anahtar kelimeleri, katkıda bulunan yazarların ülkeleri ve coğrafi analizleri ortaya koyarak gelecekte ortaya çıkacak olan çalışmalar için bir yol gösterici olmayı hedeflemiştir. Ayrıca elde ettiğimiz sonuçlara göre; ekonomik büyüme ve inovasyon açısından bu teknolojilerden yararlanma oranının gelecekteki günlerde artış göstereceğini öngörebiliriz. Yine aynı şekilde yapay zekanın da gelişmesiyle git gide bu teknolojilerden yararlanma ihtiyacı da gelecekteki günlerde artış gösterebilecektir. Çünkü yapay zeka algoritmaları blokzincir teknolojisi sayesinde daha sağlam verilere ulaşabilir, doğru analizler yaparak tahminlerin güvenilirliğinin de arttırır.

## KAYNAKÇA

- Abadi, J. (2022). Blockchain Economics. NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138, 22-45.
- Adhami, S., & Guegan, D. (2020). Crypto Assets: The Role of ICO Tokens Within A Well-Diversified Portfolio. Journal of Industrial and Business Economics 47(2), 219-241.
- Ahram, T., Sargolzaei, A., Daniels, J., & Amaba, B. (2017). Blockchain Technology Innovations. 2017 IEEE teknoloji ve mühendislik yönetimi konferansında (TEMSCON), (s. 137-141).
- Alkhudary, R., & Brusset, X. (2020). Blockchain in general management and economics: a systematic literature review. Article in European Business Review, 8-12.
- Alsmadia, A., Alrawashdehb, N., Al-Dweik, A., & Al-Assaf, M. (2022). Cryptocurrencies: A bibliometric analysis. International Journal of Data and Network Science, 619-628.
- Ante, L. (2020). Smart Contracts on the Blockchain – A Bibliometric Analysis and Review . BRL Working Paper Series No. 10.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-Tool For Comprehensive Science Mapping Analysis. Journal of Informetrix 11(4), 917-925.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). A Brief Introduction to Bibliometric. Journal of Informetrics 11(4), 959-975.
- Arslanian, H. (2022). The book of crypto. Springer Books.
- Attaran, M. (2022). Blockchain technology in healthcare: Challenges and opportunities. International Journal of Healthcare Management, 15(1), 70-83.
- Aumasson, J. (2019). Too Much Crypto. Cryptology EPrint Archive.

- Başar, M. (2022). Akıllı Sözleşmeler ve Özel Hukuk Uygulamasında Ortaya Çıkması Muhtemel Sorunlar. *İstanbul Hukuk Mecmuası*, 1067-1103.
- Baxter, M. (1995). International Trade and Business Cycles. *International economics handbokk* (s. 1801-1864). içinde
- Becker , G. (2013). Merkle Signature Schemes, Merkle Trees and Their Cryptanalysis. *Seminararbeit Ruhr Universitat Bochum*, 14-28.
- Braaten, C., & Vaughn, M. (2019). Convenience Theory of Cryptocurrency Crime: A Content Analysis of US Federal Court Decisions. *Criminology and Criminal Justice Faculty Publications*, 11-30.
- Burks, C. (2017). Bitcoin: Breaking Bad or Breaking Barriers? . *North Carolina Journal of Law & Technology* , 24-282.
- Chen, W., Zhou, K., Fang, W., Wang, K., Bi, F., & Assefa, B. (2020). Review on blockchain technology and its application to the simple analysis of intellectual property protection. *International Journal of Computational Science and Engineering*, 22(4), 437-444.
- Cuccuru, P. (2017). “Beyond Bitcoin: An Early Overview on Smart Contracts”. *International Journal of Law and Information Technology*, 185.
- Dabbagh, M., Sookhak, M., & Safa, N. S. (2019). The Evolution of Blockchain: A Bibliometric Study. *IEEE ACCESS*, 19212-19221.
- Dimitropoulos, G. (2020). The Law of Blockchain. *Washington Law Review, Science and Technology Law Commons*, 1127-1141.
- Dönmez, A., & Karaivanov, A. (2021). Transaction Fee Economics in the Ethereum Blockchain. *Article in Economic Inquiry* , 22-43.
- Efanov, D., & Roschin, P. (2018). Spread of Blockchain Technology Everywhere. *Procedia Bilgisayar Bilimi*, 116-121.
- Engelhart, M. (2017). Connecting healthcare on chain: Introduction to blockchain technology in healthcare. *Technology Innovation Management Review*, 7 (10).
- Fauziah, Z., Latifah, H., Omar, X., Khoirunisa, A., & Millah, S. (2020). Application of Blockchain Technology in Smart Contracts: A Systematic Literature Review. *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, 2655.

- Ganne, E. (2018). . Can Blockchain revolutionize international trade? *Cenevre, WTO Publications.*
- Göktaş, P., & Aksu, B. (2021). Industry 4.0 and Blockchain Technology, Bitcoin and the Possible Effect of Virtual Money İn the Future. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 279-293.
- Görgün, M., & Adıgüzel, S. (2021). *Uluslararası Ticaret Teorileri*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Houben, R., & Syners, A. (2018). Cryptocurrencies and blockchain: legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion. *European Parliament's Special Committee on Financial Crimes, Tax Evasion and Tax Avoidance.*, 81-100.
- Iansıtı, M., & Lakhani, K. (2017). The Truth About Blockchain. *Harvard Business Review* , 118-127.
- Jati, W., Rachmawaty, R., Holiawati, & Syatoto, I. (2022). Correlation of Financial Innovation, Stock Market, Cryptocurrency on Economic Growth. *Economics Development Analysis Journal Vol (3)* , 329-336.
- Jiajing, W., Kaixin, L., Dan, L., Zheng, Z., Huang, H., & Zheng, Z. (2023). Financial Crimes in Web3-Empowered Metaverse: Taxonomy, Countemeasures and Opportunities. *IEEE Open Journal of the Computer Society*, 1-5.
- Joshua, A., & Fairfield, T. (2014). *Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection*. 35-46: Washington and Lee Law Review Online.
- Kolvart, M., Poola, M., & Rull, A. (2016). Smart Contracts. *The Future of Law and etechnologies*, 133-147.
- Kreminskyi, O., Kuzmenko, O., Antoniuk, A., & Smacho, O. (2021). International Cooperation in the Investigation of Economic Crimes Related to Cryptocurrency Circulation. *4Department of Finance, VINNYTSLA INSTITUTE OF TRADE AND ECONOMICS OF THE KYIV NATIONAL UNIVERSITY OF TRADE AND ECONOMICS, UKRAINE*, 3-13.
- Kutera, M. (2022). Cryptocurrencies as a Subject of Financial Fraud. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, 45-77.

- Lansky, J. (2018). Possible state approaches to cryptocurrencies. *Journal of Systems Integration 9(1)*, 19.
- McKinney, S., Landy, R., & Linka, R. (2018). Smart Contract Contracts, Block acts, Blockchain, and the Next F chain, and the Next Frontier of ontier of. *Washington Journal of Law, Technology&Arts*, 321-331.
- Meiriño, M., Picinini Méxas, M., Faria, A., Méxas, R., & Drumond Meirelles, G. (2019). BLOCKCHAIN TECHNOLOGY APPLICATIONS: A LITERATURE REVIEW. *Brazilian Journal of Operations & Production Management 16 (2019)*, 672-684.
- Michael, P., & Juden, M. (2017). Blockchain and Economic Development: Hype vs. Reality. *CGD Policy Paper. Washington, DC: Center for Global Development*, 5-16.
- Mohanta, B., Panda, S., & Jena, D. (2018). 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.*
- Mutlu, A. (2021). Digitalization and its Impact on the Economy in Wake of Blockchain Technology. *Boğaziçi University, Master of Arts in International Trade Management*, 50-113.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. Bitcoin.org.
- Nicita, A. (2013). Exchange rates, international trade and trade policies. *International Economics*, 135, 47-61.
- Niknejad, N., Ismail, W., Bahari, M., Hendradi, R., & Salleh, A. (2021). Mapping the research trends on blockchain technology in food and agriculture industry: A bibliometric analysis. *Environmental Technology & Innovation*, 101272.
- Nzuva, S. (2019). Smart contracts implementation, applications, benefits, and limitations. *Journal of Information Engineering and Applications*.
- Polat, M. (2023). BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE KRIPTO VARLIKLARIN 5237 SAYILI TÜRK CEZA KANUNU KAPSAMINDA

DEĞERLENDİRİLMESİ. Kırıkkaleli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 100-284.

Pvheanushaa, P., Arunasalam, K., Suppiah, K., & Arumugam, D. (2023). The effectiveness of blockchain technology in preventing financial cybercrime. *Asia Pacific University, Jalan Teknologi 5, Taman Teknologi Malaysia, 57000 Kuala Lumpur, Malaysia.*, 12-25.

Rose, A. (2005). Which international institutions promote international trade? *Review of International Economics*, 13(4), 682-698.

Russel, S. (1992). *International migration and International trade* . Dünya Bankası Yayınları(Cilt 60).

Saini, H., Rao, Y., & Panda, T. (2012). Cyber-crimes and their impacts: A review. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 2(2), 202-209.

Samad, T., Sharma, R., Ganguly, K., Wamba, S., & 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.

Sheth, H., & Dattani, J. (2019). Overview of blockchain technology. *Asian Journal For Convergence In Technology (AJCT) ISSN-2350-1146*.

Trozze, A., Kamps, J., Akartuna, E., Hetzel, F., Kleinberg, B., Dovies, T., et al. (2022). Cryptocurrencies and future financial crime. *Systematic Review, Crime Science*, 11-35.

Wang, Y., Singgih, M., Wang, J., & Ritt, M. (2019). Making sense of blockchain technology: How will it transform supply chains? *International Journal of Production Economics*, 211, 221-236.

Zhai, H., & Tan, R. (2021). *The Impact of Blockchain Technology on International Trade and International Settlement*. DOI: <https://doi.org/10.1145/3465631.3465637>.

Zilioli, C. (2020). Crypto-assets: legal characterisation and challenges under private law. *ELR*, 46, 251-266.

Zou, W., Lo, D., & Kochhar, P. (2019). Smart Contract Development:Challenges and Opportunities. *IEEE transactions on software engineering* 47(10), 2084-2106.



# **EKLER**

ZORUNLU DEĞİLDİR.

**Ek1:**

