



**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**MALİYE ANA BİLİM DALI**  
**YÜKSEKLİSANS TEZİ**

**KÜRESEL DÜNYA PARASI BİTCOİN VE KRİPTO PARALARIN**  
**TARİHSEL GELİŞİMİ VE VERGİLENDİRİLME SÜRECİ**

**Türker TÜRKMENER**

**DR. ÖĞR. Üyesi Şansel ÖZPINAR**

**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**MALİYE ANA BİLİM DALI**  
**2021-YL-029**

**KÜRESEL DÜNYA PARASI BİTCOİN VE KRİPTO PARALARIN  
TARİHSEL GELİŞİMİ VE VERGİLENDİRİLME SÜRECİ**

**Türker TÜRKMENER**

**DR. ÖĞR. Üyesi Şansel ÖZPINAR**

**AYDIN-2021**



**T.C ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

09 / 04 / 2021

İmza

Öğrencinin Adı ve Soyadı

Türker TÜRKMENER

## ÖZET

# KÜRESEL DÜNYA PARASI BİTCOİN VE KRİPTO PARALARIN TARİHSEL GELİŞİMİ VE VERGİLENDİRİLME SÜRECİ

Türker TÜRKMENER

Yüksek Lisans Tezi, Maliye Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: DR. ÖĞR. Üyesi Şansel ÖZPINAR

2021, VIII + 96 sayfa

Yapılan bu çalışmada, dünden bugüne gelişen teknoloji ile modern para kavramının son şekli olan kripto paraların ortaya çıkış süreçleri, ekonomik hayata nasıl entegre oldukları ve iktisadi açıdan hangi avantaj ve dezavantajları bünyesinde barındırdıkları konularına değinilmiştir. Buna ek olarak Bitcoin ve altcoinlerin sadece bir para biriminden ibaret olmadığını, aynı zamanda sisteme kazandırdıkları Blokzincir, Tangle vb. teknolojilerin nasıl işlediği ve kullanıcılarına sağladığı kolaylıklar ayrıntılı şekilde incelenmiştir.

Herhangi bir otorite veya devlet kontrolünde olmayan ve özel bir şifreleme yöntemi kullanılarak üretimi sağlanan kripto paraların, farklı ülkeler de hangi yasal statüye sahip oldukları ve hangi kapsamlarda değerlendirilerek vergilemeye tabi tutuldukları konularına değinilmiştir.

Son olarak, Türkiye’de halen daha yasal bir çerçeveye oturtulamamış olan kripto paraların, mevcut sistemde yer alan Gelir Vergisi Kanunu, Katma Değer Vergisi Kanunu ve Vergi Usul Kanunu kapsamında değerlendirilmesi yapılarak, bu varlıkların emtia, para veya menkul kıymet sınıflandırmalarından hangisine dahil edilmesi gerektiği, varsayımlar dahilinde tartışılmıştır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** Kripto Para, Bitcoin, Blokzincir, Türkiye, Vergilendirme

## ABSTRACT

### HISTORICAL DEVELOPMENT AND TAXATION PROCESS OF GLOBAL WORLD CURRENCY BITCOIN AND CRYPTO MONEY

Türker TÜRKMENER

Master Thesis, Department of Finance

Supervisor: DR. ÖĞR. Üyesi Şansel ÖZPINAR

2021, VIII + 96 pages

In the study, the emergence processes of cryptocurrencies, which are the final form of the concept of money together with the technology that has developed since yesterday, how they are integrated into economic life and what advantages and disadvantages they contain from an economic point of view, were discussed. In addition, Bitcoin and altcoins are not only a currency, but also the blockchain, Tangle, etc. They bring to the system. How technologies work and the convenience they provide to their users has been examined in detail.

Cryptocurrencies, which are not under the control of any authority or state and are produced using a special encryption method, have legal status in different countries and in what extent they are evaluated and subject to taxation.

Finally, Turkey still crypto coins that are not based on a legal framework within the existing system of income tax act, Value Added Tax Law and Tax Procedure Law within the scope of evaluation by doing, these assets commodity, currency or securities that must be included in the classification of which under the assumption are discussed.

**KEYWORDS:** Crypto money, Bitcoin, Blockchain, Turkey, Taxation

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam sırasında, bilgi birikimini ve deneyimlerini bir an olsun esirgemeyen, desteğini her zaman hissettiğim danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Şansel ÖZPINAR'a, bilgi ve tecrübesi ile yüksek lisans eğitimim sırasında tecrübeleri ile beni aydınlatan ve farklı bir bakış açısı kazandıran, kendisini tanımaktan büyük onur duyduğum sevgili hocam Sayın Prof. Dr. Sacit Hadi AKDEDE'ye, lisansüstü öğrenim hayatımda desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğretim Üyesi Aynur UÇKAÇ'a en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Daima yanımda olan, bana her zaman güvenen ve olumsuzluklar karşısında güçlü durmayı öğreten annem Vahide TÜRKMENER, babam Seyithan TÜRKMENER ve aileme teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI

|   |           |
|---|-----------|
| BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....   | iv        |
| ÖZET .....  | v         |
| ABSTRACT .....  | vi        |
| ÖNSÖZ.....  | vii       |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....   | xii       |
| ÇİZELGELER/TABLolar.....  | xiii      |
| GRAFİKLER DİZİNİ.....   | xiv       |
| KISALTMALAR DİZİNİ .....  | xv        |
| GİRİŞ.....  | 1         |
| <b>1. BÖLÜM</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>1. PARANIN TANIMI, ÖZELLİKLERİ, FONKSİYONLARI VE GELİŞİM SÜRECİ</b>      | <b>3</b>  |
| 1.1 Geleneksel Paranın Tanımı, Özellikleri ve Fonksiyonları.....            | 3         |
| 1.2 Dijital Paranın Ortaya Çıkış Süreci.....                                | 4         |
| 1.3 Elektronik Para (E-para) .....  | 5         |
| 1.4 Sanal Para Tanımı ve Özellikleri.....                                   | 6         |
| 1.5 Kripto Para Kavramı ve Gelişimini Etkileyen Faktörler.....              | 7         |
| 1.5.1 Kriptografi Kavramı.....  | 10        |
| <b>2. BÖLÜM</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>2. BİTCOİN, BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE ALTCOİNLERİN İNCELENMESİ</b> ..... | <b>11</b> |
| 2.1 Bitcoin'in Ortaya Çıkış Süreci ve Tarihsel Gelişimi .....               | 11        |
| 2.1.1 Bitcoin Sisteminin İşleyişi ve Yapısı.....                            | 14        |
| 2.1.2 Bitcoin'in Fiat (İtibari) Para Sisteminden Farkları.....              | 20        |
| 2.2 BlokZincir (BlockChain) Teknolojisi.....                                | 21        |
| 2.2.1 BlokZincir Blok Yapısı.....   | 22        |



|  |    |
|--|----|
| 2.2.2 Hash (Özet Fonksiyonları) ve SHA256.....                                       | 25 |
| 2.2.3 Blokzincir’de Dijital İmzalar ve Açık Anahtar/ Özel Anahtar.....               | 26 |
| 2.2.4 Elektronik Cüzdanlar.....  | 28 |
| 2.2.3.1 Sıcak cüzdanlar (Hot Wallet).....  | 29 |
| 2.2.3.2 Soğuk cüzdanlar (Cold Wallet).....   | 29 |
| 2.2.5 İş Kanıtı (Proof of Work).....   | 30 |
| 2.2.6 Bitcoin Madencilik Kavramı (Mining).....                                       | 32 |
| 2.2.7 Çatallanma Kavramı (Forking).....  | 34 |
| 2.2.8 Yetim Blok Kavramı (Orphan Block).....   | 36 |
| 2.3 Bitcoin ve Blokzincir’in Avantaj ve Dezavantajları.....                          | 37 |
| 2.4 Altcoinler.....  | 39 |
| 2.4.1 Ethereum (ETH).....  | 40 |
| 2.4.1.1 Ethereum Sanal Makinesi (EVM).....   | 41 |
| 2.4.1.2 Akıllı Sözleşmeler.....  | 41 |
| 2.4.1.3 Ethereum Madenciliği.....  | 42 |
| 2.4.1.4 Ethereum ve Bitcoin Arasındaki Farklar.....                                  | 43 |
| 2.4.2 Tether (USDT).....   | 43 |
| 2.4.2.1 Tether’in Barındırdığı Fayda Ve Riskler.....                                 | 44 |
| 2.4.3 Ripple (XRP).....  | 45 |
| 2.4.4 Litecoin (LTC).....  | 47 |
| 2.4.5 IOTA (MIOTA).....  | 48 |
| 2.4.5.1 Tangle (Arapsaçı).....   | 48 |
| 2.4.5.2 Tangle (Arapsaçı) Teknolojisinin Avantaj ve Dezavantajları.....              | 49 |
| 2.4.6 Bitcoin Cash (BCH).....  | 50 |
| 2.4.7 Kripto Paraların Genel Özellikleri Ve Kripto Para Piyasasının Korelasyonu..... | 52 |

|   |    |
|---|----|
| <b>3. BÖLÜM</b> .....   | 54 |
| <b>3. KRİPTO VARLIKLARIN ULUS DEVLETLERİNDE Kİ VE ULUSLARARASI KURULUŞLARDA Kİ YASAL STATÜLERİ VE VERGİLENDİRİLME SÜREÇLERİ</b> ..... | 54 |
| 3.1 Ulus Devletlerin Kripto Varlıkların Sınıflandırılmasına Yönelik Değerlendirmeleri.....  | 54 |
| 3.1.1 Amerika Birleşik Devletleri .....   | 56 |
| 3.1.2 Rusya.....  | 57 |
| 3.1.3 Kanada.....   | 58 |
| 3.1.4 Almanya.....  | 58 |
| 3.1.5 Hollanda.....   | 59 |
| 3.1.6 Birleşik Krallık.....   | 60 |
| 3.1.7 Güney Kore.....   | 60 |
| 3.1.8 Japonya.....  | 61 |
| 3.1.9 Fransa.....   | 62 |
| 3.1.10 Hindistan.....   | 62 |
| 3.1.11 Avustralya.....  | 63 |
| 3.1.12 İsviçre.....   | 65 |
| 3.1.13 Venezuela.....   | 66 |
| 3.1.14 Çin.....   | 67 |
| 3.2 Uluslararası Kuruluşların Kripto Varlıkların Sınıflandırılmasına Yönelik Değerlendirmeleri.....                                   | 69 |
| 3.2.1 Uluslararası Para Fonu.....   | 69 |
| 3.2.2 Dünya Bankası.....  | 70 |
| 3.2.3 Avrupa Merkez Bankası.....  | 71 |
| 3.3 Araştırmanın Literatür Taraması.....  | 71 |

|   |    |
|---|----|
| <b>4. BÖLÜM</b> .....   | 74 |
| <b>4. KRİPTO VARLIKLARIN TÜRKİYE’DE Kİ YASAL STATÜSÜ VE VERGİLENDİRİLME SÜRECİ</b> .....                          | 74 |
| 4.1 Türkiye’de Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Kripto Varlıkların Sınıflandırılmasına Yönelik Değerlendirmeleri..... | 74 |
| 4.1.1 Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu.....   | 74 |
| 4.1.2 Sermaye Piyasası Kurulu.....  | 75 |
| 4.1.3 Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası.....  | 76 |
| 4.2 Kripto Varlıkların Türkiye’de Vergilendirilme Sürecine Yönelik Öneriler.....                                  | 77 |
| 4.2.1 Menkul Kıymet Olarak Sınıflandırılması Halinde Vergilendirilme.....   | 78 |
| 4.2.2 Para Olarak Sınıflandırılması Halinde Vergilendirilme.....  | 79 |
| 4.2.3 Emtia Olarak Sınıflandırılması Halinde Vergilendirilme.....   | 81 |
| TARTIŞMA VE SONUÇ.....  | 83 |
| KAYNAKLAR.....  | 85 |
| ÖZGEÇMİŞ .....  | 96 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|   |    |
|---|----|
| Şekil 1.1.: Elektronik Paranın Edinimi, Dolaşımı ve Geri Ödenmesi.....  | 6  |
| Şekil 1.2.: Merkezi, merkezi olmayan ve dağıtık ağlar.....              | 9  |
| Şekil 2.1.: Bitcoin sembol ve logoları.....                             | 14 |
| Şekil 2.2.: Genesis Bloğu.....  | 21 |
| Şekil 2.3.: Blok Başlığı Yapısı.....                                    | 23 |
| Şekil 2.4.: Merkle Ağaç Kökü Hash'i (Özet).....                         | 24 |
| Şekil 2.5.: Özet Mekanizması.....                                       | 26 |
| Şekil 2.6.: Bitcoin İşlem Şeması.....                                   | 27 |
| Şekil 2.7.: Kripto Para Cüzdanları.....                                 | 28 |
| Şekil 2.8.: Donanım Cüzdan Örneği.....                                  | 29 |
| Şekil 2.9.: Bitcoin Kağıt Cüzdan Örneği.....                            | 30 |
| Şekil 2.10.: İş İspatı Algoritması.....                                 | 31 |
| Şekil 2.11.: Bitcoin Madenci Araçları.....                              | 33 |
| Şekil 2.12.: Gönüllü Çatallanma.....                                    | 35 |
| Şekil 2.13.: Mecburi Çatallanma.....                                    | 35 |
| Şekil 2.14.: Yetim Blok Örneği.....                                     | 36 |
| Şekil 2.15.: Tangle (Arapsaçı) Yapısındaki İşlemlerin Doğrulanması..... | 49 |
| Şekil 3.1.: Ülkelere Göre Bitcoin Yasallığı.....                        | 55 |

## ÇİZELGELER/TABLolar DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Tablo 1.1.:</b> E-Para ve Sanal Para Farkları.....                                    | 7  |
| <b>Tablo 1.2.:</b> Kripto Paraların Ortaya Çıkmasına Katkıda Bulunan Gelişmeler.....     | 8  |
| <b>Tablo 2.1.:</b> 2008'den Günümüze Bitcoin'in Tarihçesi.....                           | 12 |
| <b>Tablo 2.2.:</b> Blokzincir Blok Yapısı.....   | 22 |
| <b>Tablo 2.3.:</b> Bazı Hash Fonksiyonlarının Karmaşıklığı.....                          | 25 |
| <b>Tablo 2.4.:</b> Piyasa Büyüklüğüne Göre Kripto Paralar.....                           | 39 |
| <b>Tablo 2.5.:</b> Kripto Paralarda Piyasa Korelasyonu.....                              | 53 |
| <b>Tablo 3.1.:</b> Kripto Paraların Ükelere Göre Yasal Statüsü Ve Sınıflandırılması..... | 68 |

## GRAFİKLER DİZİNİ

|  |    |
|--|----|
| <b>Grafik 2.1:</b> Bitcoin sistemine arz edilen toplam Bitcoin miktarı.....        | 15 |
| <b>Grafik 2.2:</b> Dolaşımdaki Bitcoin miktarının USD cinsinden toplam değeri..... | 16 |
| <b>Grafik 2.3:</b> Ülkelere Göre Enerji Tüketimi Grafiği.....                      | 34 |
| <b>Grafik 2.4:</b> Ethereum Piyasa Değeri.....                                     | 41 |
| <b>Grafik 2.5:</b> Tether Piyasa Değeri.....                                       | 44 |
| <b>Grafik 2.6:</b> Ripple Piyasa Değeri.....                                       | 46 |
| <b>Grafik 2.7:</b> Litecoin Piyasa Değeri.....                                     | 47 |
| <b>Grafik 2.8:</b> IOTA Piyasa Değeri.....   | 50 |
| <b>Grafik 2.9:</b> Bitcoin Cash Piyasa Değeri.....                                 | 51 |

## KISALTMALAR DİZİNİ

**ABD** Amerika Birleşik Devletleri

**BTC** Bitcoin

**CDBC** Merkez Bankası Dijital Para Birimi

**ETH** Ethereum

**ECB** Avrupa Merkez Bankası

**ICO** Birincil Dijital Para Arzı

**KDV** Katma Değer Vergisi

**P2P** Uçtan Uca

**PEN** Peru Nuevo Solü

**POS** Point Of Sale

**LTC** Litecoin

**TCMB** Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası

**USD** Amerikan Doları

**Vb.** Ve Benzeri

**Vd.** Ve Diğerleri

**XRP** Ripple

**TRY** Türk Lirası

**USDT** Tether

**BDDK** Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu

**SPK** Sermaye Piyasası Kurulu

# GİRİŞ

Ticari hayatın vazgeçilmez unsurlarından birisi olan para kavramı gerek değişim aracı olma gerekse de yatırım ve tasarruf aracı olma fonksiyonlarının yanında dayanıklı olma, kolay bölünebilme ve homojen olma gibi birçok özelliğe sahip bir araçtır. Her çağda farklı bir formda karşımıza çıkan bu araç, ilk ortaya çıktığı çağlarda metal bir varlık daha sonra kâğıt ve günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte dijital bir varlık halini de almıştır.

Paranın kullanıcılar nezdinde bu denli değerli olmasının en büyük nedeni küresel olarak kabul görmesi ve arkasında güçlü devlet otoritelerinin bulunmasıdır. Ancak 1974'ten itibaren altına dayalı para basılmasının terk edilmesi ve ardından 2008 yılında meydana gelen küresel krizin yol açtığı yıkım, bireylerin itibari devlet paralarına olan güvenlerini sarsmıştır.

Bu olaylar silsilesi paranın formunun bir kez daha değişmesine neden olarak 4. nesil para olarak da görülen kripto paraların ortaya çıkmasını sağlamıştır. İlk olarak 2009 yılında Bitcoin ile ekonomik hayata dahil olan kripto paralar, 2017 yılında fiyatlarında gerçekleşen aşırı artış ile dünyanın dikkatini üzerine çekmeyi başarmıştır. Arkasında herhangi bir devlet veya otorite bulunmayan, kullanıcılarına anonimlik sağlayan, takip edilmesi çok zor olan ve en önemlisi hiçbir aracı kuruma ihtiyaç duymadan kişiden kişiye transfer edilebilen bir para birimi olarak devlet otoritelerine güvenmeyen kullanıcılar için farklı bir alternatif olmuştur.

Kripto paralar, genel itibariyle bir kurum tarafından veya devlet tarafından üretilmeyen sistemde madenciler adıyla anılan makineler tarafından üretilmektedir. Ayrıca en fazla ne kadar üretileceği en başından belirli olan ve daha sonra bu sayının artırılması imkânsız olan kripto paraların iktisadi olarak önemli bir sorun olan enflasyon sorununa da çare olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada sorgulanmak istenen temel argüman ise henüz belirli bir sınıflandırmaya dahil edilmeyen, kripto varlıkların GVK, KDVK ve VUK gibi mevcut yasalar çerçevesinde değerlendirilerek, Türkiye'de hangi finansal araç (menkul kıymet, para, emtia) olarak kabul edilirse en etkin vergilendirilmenin nasıl yapılacağıdır.

Kripto paraların, gelişim sürecinin ve yasallaşma sürecinin irdelendiği bu çalışma 4 bölümden meydana gelmektedir.

Birinci bölümde, geleneksel paranın tanım, fonksiyon ve özelliklerinden bahsedilerek, dijital para, elektronik para, sanal para ve kripto para gibi kavramların ortaya çıkış süreçleri ve tarihsel gelişimleri incelenerek, bu paraların birbirlerinden farklı yönleri ortaya konarak, aralarında bulunan kavram kargaşası giderilmeye çalışılmıştır.



İkinci bölümde, ilk kripto para olan Bitcoin ve Blokzincir teknolojisinin ortaya çıkış süreci, tarihsel gelişimi, barındırdıkları avantaj ve dezavantajlar, sistemin işleyiş ve yapısı ile ilgili teknik konular incelenmiştir. Buna ek olarak Bitcoin'in alternatifi olarak adlandırılan Ethereum, Ripple ve Litecoin gibi altcoinler den, piyasa büyüklüğü ve değeri açısından önemli olanların teknik altyapılarına ve sisteme getirdikleri yeniliklere değinilmiştir.

Üçüncü bölümde, kripto paralarla ilgili literatür taraması yapılarak, farklı coğrafyalarda yer alan Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Rusya gibi bazı ulus devletlerin ve uluslararası kuruluşların kripto varlıklar konusunda, bünyesinde yer alan kurumlar vasıtasıyla attıkları adımlar ve tanımlamalar, yasallaştırma süreçleri ve bu varlıkları ne tür bir vergilendirme sistemine dahil ederek sınıflandırdıkları konuları incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, Türkiye'de henüz yasal statüye sahip olmayan kripto paralar hakkında BDDK, MB ve SPK gibi önemli kurumların tanım ve değerlendirmeleri irdelenerek, bu paraların hangi yasal statüye sahip olması gerektiği ve etkin bir vergilendirme işlemi yapılabilmesi için hangi finansal varlık sınıflandırılmasına dahil edilmesi gerektiği konuları varsayımlar çerçevesinde değerlendirilerek önerilerde bulunulmuştur.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### PARANIN TANIMI, ÖZELLİKLERİ, FONKSİYONLARI VE GELİŞİM SÜRECİ

#### 1.1 Geleneksel Paranın Tanımı, Özellikleri, Fonksiyonları

Klasik para, öz olarak bir mübadele (değiş-tokuş) aracıdır. İnsanoğlu paranın icadına kadar pek çok şeyi değiş-tokuş yapmak için kullanmıştır. Bunlara deniz kabukları, hayvan derileri, buğday taneleri hatta köleleri bile sayabiliriz.

Bugün, kullandığımız kâğıt paranın ilk hali, para yerine geçen nesnelere geçerliliğinin azalması nedeniyle ilk kez 960–1126 yılları arasında Çin’de ortaya çıkmıştır (Lui, 1983: s.1067).

Ancak gelişen ekonomik hayatla birlikte gündelik hayatta kullanılan paranın da işlevi ve formu değişim geçirmiş ve kâğıt paralar kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde kullanılan bu kâğıt paraların bugünkü halini alması ve günümüz piyasalarında geçerli olarak kullanılabilmesi için bazı belli başlı özellikleri taşıması ve önemli birkaç fonksiyonu yerine getirmesi gerekmektedir. Buradan yola çıkarak, bir nesneye para diyebilmemiz için aşağıdaki 5 önemli özelliğe sahip olması gerekmektedir (Orhan ve Erdoğan, 2002: s.7):

- 1) **Dayanıklı Olması:** Çok fazla el değiştirdiği için yıpranma ve yırtılmaya karşı dayanıklı bir malzemeden yapılmalıdır.
- 2) **Taşınabilir Olması:** Ticari işlemlerin zorlanmadan yapılabilmesi için paranın ağırlık ve ebat bakımından taşımaya uygun olmasıdır.
- 3) **Bölünebilir Olması:** Farklı miktardaki alışverişlerin yapılabilmesi için paranın ifade ettiği değerlerin çeşitli olmasıdır.
- 4) **Homojen Olması:** Paranın ülkeden ülkeye değişmeden kolayca tanınması ve kabul görmesi.
- 5) **Taklit Edilememe:** İnsanların bir paraya güvenip rahatça işlem yapabilmesi için paranın kopyalanmasını zorlaştıran unsurlara sahip olması.

Bu 5 özelliğinin yanı sıra paranın; hesap birimi olma, mübadele (değişim) aracı olma ve servet biriktirme fonksiyonları vardır (Ülgen, 2010: s.12):

1) **Hesap Birimi Olma Fonksiyonu:** Günümüzde iktisadi değer ölçü birimi paradır. Bütün mal ve hizmetlerin değeri para karşılığı değerlendirilmektedir. Eğer para kullanılsaydı takas sisteminde olduğu gibi bütün malların karşılıkları tek tek hesaplanacaktı bu da ticari hayatı ve alışverişi zorlaştıracaktı. İşte paranın mal ve hizmetlerin değişiminde değer ölçüsü olarak kullanılması bu zorluğu kolaylaştırmaktadır.

**2) Mübadele (değiş-tokuş) Fonksiyonu:** Bu fonksiyon trampa sistemindeki malın mal ile değiştirilmesi problemini ortadan kaldırarak para karşılığında her türlü mal ve hizmetin satın alınabilmesini kolaylaştırmıştır. Paranın en önemli fonksiyonudur.

**3) Servet Biriktirme Fonksiyonu:** Para kısaca tasarruf ve borçlanma aracıdır. İnsanlar temel ihtiyaçlarını karşıladıktan sonra ellerinde kalan paraları cari dönemde harcamak yerine gelecek dönemde kullanmak için saklarlar. Ancak paranın bu fonksiyonunun geçerli olabilmesi için ekonominin istikrarlı bir düzeyde seyretmesi gerekir. Yüksek enflasyonun görüldüğü ekonomilerde paranın değerinde aşınma olacağından dolayı insanların paraya olan ilgisi azalır ve bu fonksiyon işlevsiz hale gelir.

Buraya kadar yüzyıllardan beri süregelen geleneksel paranın nasıl özellik ve fonksiyonlara sahip olursa herkes tarafından kabul göreceğini inceledik. Ancak günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte paranın dijital ortama geçmesi para kavramını geleneksel paradan çok daha farklı bir boyuta taşımaktadır.

## 1.2 Dijital Paranın Ortaya Çıkış Süreci

Paranın tanımında da bahsettiğimiz gibi para, yüzyıllar boyunca birçok farklı nesnede vücut bulmuştur ve fiziksel açıdan birçok değişikliğe uğramıştır. Günümüz dünyasında bahsettiğimiz fiziksel değişikliğin son halini ise dijital paralar oluşturmaktadır.

Dijital paraların ilk ortaya çıkışına örnek olarak 1980'li yıllarda Hollanda'da geç saatlerde akaryakıt almak isteyen tır şoförlerini ve benzin istasyonlarını hırsızlığa karşı koruyabilmek adına akıllı kartlara para yüklenmesi ve bu kartlarla akaryakıt alınması işlemi verilebilir. Yine benzer tarihlerde, Hollanda'nın Oostzaan şehrinde, perakendecilik yapan Albert Heijn isimli tacirin bankalara, müşterilerinin doğrudan banka hesaplarından ödeme yapabilmesi için yaptığı baskı sonucu ortaya çıkan şimdilerde herkesin de çok iyi bildiği POS (Point Of Sale) cihazlarının icat edilmesi de önemli bir adımdır. Bu cihazın kullanılmasıyla elektronik paraya geçiş süreci çok hızlı bir ivme kaydetmiştir (Çarkacıoğlu, 2016: s.6).

POS cihazlarının ortaya çıkmasından 9 yıl sonra 1989 yılında Amerikalı bir yazılımcı olan David Chaum, kriptografik bir elektronik para şifreleme şirketi kurmuştur. Digicash, adını verdiği şirketin en önemli özelliği işlemi yapan kişiyi gizlemesidir. Ancak bu sistem bir parayı temsil etmekten daha çok para transfer işlemlerinin gizli ve güvenilir olmasını sağlamaktadır. Digicash, kullanıcı tabanını yeterince büyütemediği için 1998 yılında iflas etmiştir. Digicash'in iflasının ardından sistemde boşalan koltuğu hiç vakit kaybetmeden, Aralık 1998'de kurulan internet üzerinden online ödeme sistemi gibi çalışan PayPal devralmıştır. PayPal, 30 Mayıs 2016 tarihinde lisans başvurusunun reddini gerekçe göstererek Türkiye'deki faaliyetlerini

durduğunu açıklasa da birçok Avrupa ülkesinde ve Amerika Birleşik Devletleri'nde faaliyetlerini sürdürmektedir. Ayrıca PayPal dijital para birimi olarak gerçek para birimine dayanır ve devletlerin yasal yükümlülüklerine uygun olarak faaliyetlerini gerçekleştirmektedir (Altay, 2017: s.36).

Küreselleşen dünya sisteminin getirdiği zorunluluklardan olan dijital para aslında kâğıt parayı temsil etmektedir. Ancak bankacılık sisteminde kaydi olarak yaratılan dijital paraların hepsinin kâğıt para olarak karşılığı bulunmamaktadır. Kısmi rezerv sistemini (KRS) kullanan bankalar tarafından oluşturulan dijital paraların belli bir miktarı (%10) merkez bankalarında rezerv para olarak tutulmak zorundadır. Dünyada şu anda kullanılan paraların %92'si bankalar tarafından KRS ile oluşturulmuş dijital paralardan oluşmaktadır. (Çetiner, 2017). Buradan çıkaracağımız sonuca göre dünyada kullanılan paranın sadece %8'inin kâğıt para olarak bir karşılığı bulunmaktadır. Bu da temeli sağlam olmayan bu sistemin farkında olan insanların ister istemez paraya olan güveninin azalmasına neden olmaktadır.

### 1.3 Elektronik Para (E-para)

Elektronik para, diğer adıyla e-para günümüzde kullanımda olan Dolar, Euro ve Türk lirası gibi geleneksel paraların elektronik ortamdaki parasal değerini ifade etmek için kullanılan bir kavramdır. E-para için dünyada farklı tanımlamalar mevcuttur bu tanımlardan birkaç tanesine aşağıda yer verilmiştir.

Kanada bankası e-parayı, nakit paraya dijital bir alternatif olarak görmüş ve elektronik parayı: *“Bilgisayar, tablet, cep telefonu ya da bir sunucu aracılığı ile saklanabilen veya kullanılabilen bir parasal değer olarak tanımlamıştır”* (Bank of Canada, 2014).

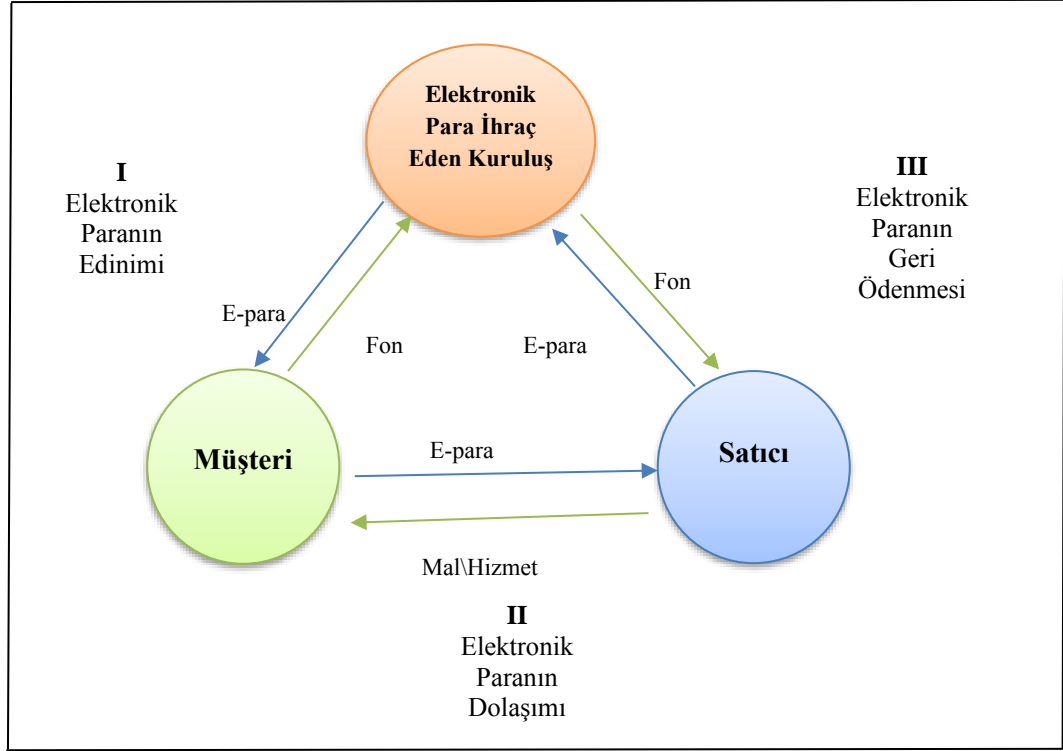
Türkiye'de 6493 Sayılı Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun'da elektronik para şöyle tanımlanmıştır:

*“Elektronik para, ihraç eden kuruluş, tarafından kabul edilen fon karşılığı ihraç, edilen, elektronik olarak saklanan, bu Kanunda tanımlanan ödeme işlemlerini gerçekleştirmek için kullanılan ve elektronik para ihraç, eden kuruluş, dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından da ödeme aracı olarak kabul edilen parasal değer”.*

Avrupa Merkez Bankası (ECB) ise elektronik parayı: *“Banka hesapları kullanılmaksızın, ihraç eden kuruluş dışındaki teşebbüslere ödemelerin yaygın olarak yapılabilmesini ve parasal değerlerin elektronik olarak saklanabilmesini sağlayan ön ödemeli teknik araçlar olarak tanımlanmıştır”* (ECB, 1998).

Tanımlardan da yola çıkarak Elektronik Para Sisteminin işleyişini daha iyi kavrayabilmek adına, Şekil 1.1'i inceleyerek şu açıklamayı yapabiliriz; elektronik para ihraç eden kuruluş elde ettiği fonlar karşılığında müşterilere e-para sağlamakta, müşteriler ise elde ettikleri bu e-paraları, elektronik paraların alışverişi için kabul

edildiği mal ve hizmet alımlarında kullanabilmektedir. E-paralarını kullanmak istemeyen müşteriler ellerinde bulundurdukları e-paraları, elektronik para ihraç eden kuruluşa vererek karşılığında fon alabilmektedir. Aynı şekilde satıcılar da sattıkları mal ve hizmet karşılığında elde ettikleri e-para bakiyelerinin elektronik para ihraç eden kuruluş tarafından geri ödenmesini talep edebilmektedir (Çavuşoğlu, 2015, s.20)



**Şekil 1.1:** Elektronik Paranın Edinimi, Dolaşımı ve Geri Ödenmesi

Kaynak: Chiu ve Wong, 2014, s.3

#### 1.4 Sanal Para Tanımı ve Özellikleri

Sistemde gezinen bütün sanal paralar birer dijital paradırlar. Fakat sanal paraları reelde temsil eden elle tutulur bir kâğıt para bulunmamaktadır. Sanal para dışındaki dijital paralar ise günümüzde kullanılan itibari kâğıt paraları temsil etmektedir. Literatürde hala daha ortak bir fikir birliğine varılamayan sanal para için farklı tanımlamalar yapılmıştır. Bunlardan en önemlilerinden birkaç tanesine aşağıda yer verilmiştir.

2014 yılında Avrupa Bankacılık Otoritesi (EBA) tanımına göre sanal para: “Bir merkez bankası veya kamu otoritesi tarafından ihraç edilmediği halde, doğal olarak veya yasal kişiler tarafından ödeme, transfer, saklama ve elektronik transfer şekli için kabul gören, karşılığının olması da şart olmayan değer dijital temsilidir” (EBA, 2014).

Yine Şubat 2015'te Avrupa Merkez Bankası revize ettiği bir başka tanıma göre ise sanal para: “Herhangi bir merkez bankası, kredi kuruluşu veya e-para kuruluşu tarafından ihraç edilmediği halde, bazı durumlarda paranın yerine kullanılabilen bir değer in dijital temsilidir” (ECB, 2015).

Son olarak Amerikan Hazine Bakanlığı'nın yaptığı tanıma göre ise: “Gerçek paranın tüm özelliklerini taşımadığı halde, bazı ortamlarda para gibi kullanılabilen değişim medyasıdır” (Çarkacıoğlu, 2016: s.8).

E-para ve Sanal paraları her ne kadar dijital paralar olarak tanımlasak da bu iki dijital paranın birbirlerinden farkı oldukça fazladır. Bu farkları şöyle sıralayabiliriz:

**Tablo 1**

**E-Para ve Sanal Para Farkları**

| <b>E-Para</b>   | <b>Sanal Para</b>  |
|---|--|
| Yasal olarak düzenlenmektedir.  | Yasal bir düzenlemesi henüz bulunmamaktadır.                                 |
| Yasal olarak düzenlenmiş elektronik para kurumlarınca piyasaya arz edilir.          | Finansal alanda olmayan özel kişiler tarafından piyasaya arz edilir.         |
| Çıkaran kişiler, dışındakiler tarafından kabul edilmektedir.                        | Sanal bir topluluk içinde kabul edilmektedir.                                |
| Hesap birimi, yasal tedavülü olan para birimleridir. (Türk lirası, Dolar, Euro vb.) | Hesap birimi yasal tedavülü olmayan para birimleridir. (Bitcoin, Ripple vb.) |
| Arzı sabittir.  | Arzı çıkaranın isteğine bağlıdır.  |
| İtibari değeri garanti edilmiştir.  | İtibari değeri garanti edilmemiştir.   |
| Denetim altındadır.   | Denetim yoktur.  |
| İşlemsel açıdan risk olabilir.  | İşlemsel, hukuki ve tedavül kabiliyeti açısından risk olabilir.              |

Kaynak: Arzu Polat, Arkan Yusuf oğlu ve Muharrem Çakır. “Bitcoin Özelinde Sanal Paraların Türk Vergi Sistemi Karşısındaki Durumunun İncelenmesi”. Vergi Dünyası Dergisi, Yıl 38, Sayı, 445, Eylül 2018, s.46.

### **1.5 Kripto Para Kavramı ve Gelişimini Etkileyen Faktörler**

Niteliği itibariyle kripto para hem dijital hem de sanal bir para birimidir. Alternatif bir para birimi olan kripto paralar kullanıcılarına kriptografik (şifreli) olarak güvenli işlem yapabilmeyi ve ek sanal para arzı yaratabilmelerine olanak sağlar (Graydon, 2014).

Kripto paraların popüler olması her ne kadar 2009 yılında Bitcoin ile olmuş olsa da kripto kavramı, ilk olarak 1998 yılında bilgisayar mühendisi Wei Dai'nin, yayımladığı bir makalesinde B-Money adı ile karşımıza çıkmaktadır. Dai, çalışmasında şifre para ve Hashcash kavramlarını ortaya atarak, kripto paraları merkeziyetsiz bir şifreleme bilimi olarak tanımlamıştır. Bunun yanı sıra Bitcoin'e gelene kadar birçok

isim kripto para kavramına katkıda bulunmuştur, bu isimler ve yaptıkları çalışmalar aşağıdaki tabloda ayrıntılı şekilde incelenmiştir (Koç, 2019: s.22):

**Tablo 1.2**

**Kripto Paraların Ortaya Çıkmasına Katkıda Bulunan Gelişmeler**

|      |   |
|------|---|
| 1981 | David Chaum'un, "Elektronik posta sistemi" ve "Anahtar kriptografi tekniği" icatları.   |
| 1984 | David Chaum'un, "kör imza sistemi"- "blind signatures for Untraceable Payments" icadı.  |
| 1991 | Blokzinciri ile şifreleme ve ilk kez belge tarihlerinin değiştirilememesi sağlanmıştır.   |
| 1992 | İş Kanıtı (Proof of Work-PoW), Cynthia Dwork ve Moni Naor tarafından ortaya atılmıştır. Bitcoin sisteminin temel taşlarından biridir.   |
| 1995 | David Chaum, kriptografiden faydalanılarak geliştirilen ve güvenli ödeme sağlayan çevrimiçi elektronik para "e-cash" in icadı. DigiCash firması tarafından piyasaya sürülmüştür.  |
| 1997 | Adam Back, İş kanıtı (PoW) temeline dayanan Bitcoin madenciliği sürecinde kullanılan "hashcash algoritmasının" icadı.   |
| 1998 | Wei Dai, "B-money" ile kripto para birimlerinin teorik alt yapısını oluşturmuş, ayrıca bu parada hashcash ile public key kullanılmıştır.  |
| 1999 | Shawn Fanning, "Napster" aracılığıyla eş düğümler arası (P2P) ilk dosya paylaşım programı oluşturulmuştur.  |
| 2004 | Hal Finney, tarafından Reusable Proof of Work (RPOW) algoritmasının yazılması. Adam Back, bu algoritmayı hashcash sistemi için parayı yaratmak amacıyla harcanan bilişimsel kaynakların bir kanıtı olarak kullanmıştır.                         |
| 2005 | Nick Szabo, Bitgold'u üretmiştir. Bitgold, çeşitli "istemci bulmaca işlevi", "iş kanıtı işlevi" veya "güvenli kıyaslama işlevi" olarak adlandırılan işlevleri kullanarak, bir dizi zorlu bit dizisinden bir bit dizesini hesaplamaya dayanıyor. |

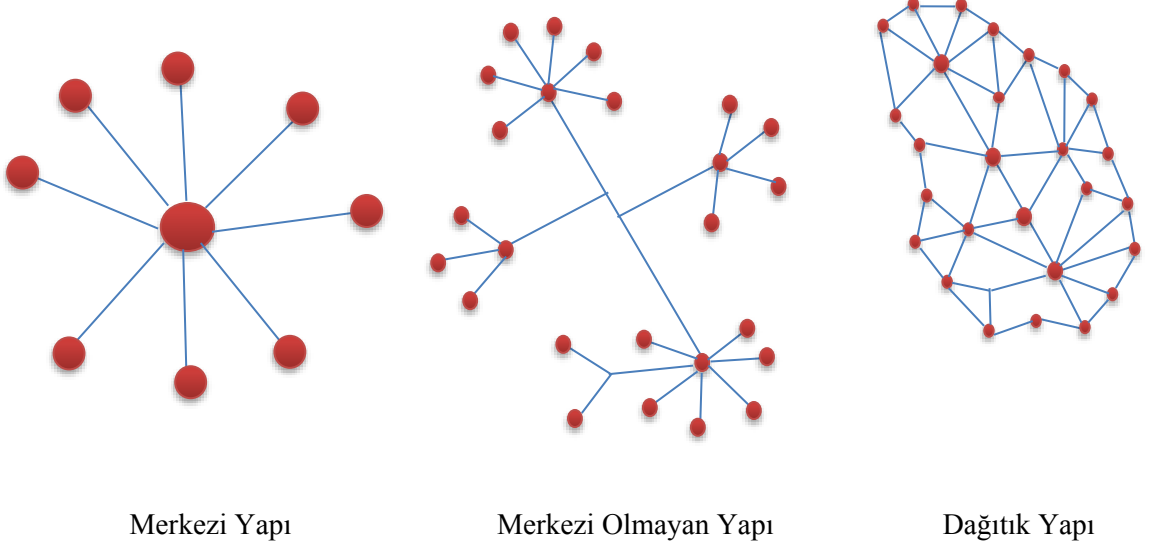
|      |   |
|------|---|
| 2008 | SHA-256 hash algoritması, SHA-2 temeline dayanır. Atalarından daha güvenli bir algoritma ile daha güçlü şifreleri oluşturmaya imkân vermektedir. Bitcoin de iş kanıtı için kullanılan algoritmadır. SHA-256 ile bir yerden verilen mesaj, hash ya da digest olarak 256 basamaklı bir şifreli mesaja dönüştürülmektedir. |
| 2008 | Satoshi Nakamoto tarafından, "Bitcoin" ve "Blokzincir" teknolojisi keşfedilmiştir. Ağustos ayında "Bitcoin.org" domain kaydedilmiş, Ekim ayında Bitcoin tasarımı, Kasım ayında Bitcoin projesi SourceForge.net'de yayınlanmıştır.   |
| 2009 | Genesis blok kurulmuştur. Bitcoin v0.1 cryptography mail grubuna dağıtılmıştır. İlk Bitcoin para birimi transfer işlemi, Satoshi ile Finney arasında gerçekleşmiştir.   |

Kaynak: Esengül Salihoğlu, Ekonomik Faaliyetleri Etkileyen Para, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, 2018, s.43

Tablo 1.2'de bahsedilen İş kanıtı, SHA-256, Public Key ve Genesis blok gibi teknik kavramlara 2. Bölümde Bitcoin ve Blokzincir teknolojisinin içerisinde ayrıntılı olarak yer verilecektir.

Klasik teoriye göre paralar her devletin merkez bankası veya yetkilendirdikleri bir kurum tarafından basılarak, piyasaya arzı sağlanmaktadır. Böylece bu paralar basılan ülkenin güvenilirlik düzeyiyle aynı oranda dünyaca kabul görmektedir. Fakat kripto paraların arzı herhangi bir ülkenin merkez bankasından veya aracı kurumundan bağımsız olarak piyasaya sürülmektedir (Coin-Turk, 2020).

Kripto paralar merkez bankaları ile bankacılık sisteminin ürettiği dijital paraların aksine merkezi olmayan bir yapıya sahiptir. Merkezi olmayan bu yapının kontrolü 2. bölümde ayrıntılı olarak inceleyeceğimiz, Blok-Zincir (Block-Chain) adı verilen veri tabanları vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir (Çakrancıoğlu, 2016).



**Şekil 1.2:** Merkezi, merkezi olmayan ve dağıtık ağlar

Kaynak: Oğuzhan Taş ve Farzad Kiani. "Blok Zinciri Teknolojisine Yapılan Saldırıları Üzerine Bir İnceleme". Bilişim Teknolojileri Dergisi. Cilt 11, Sayı 4, Ocak 2018, s.370.



Yukarıda incelediğimiz şekil 1.2’de bankaların kullandığı yıldız ağ yapısına benzeyen merkezi yapı ve kripto paralarda kullanılan blok zinciri sisteminin merkezi olmayan eşler arası ağ yapısı görülmektedir. Kripto paraların merkezi olmayan eşler arası ağ yapısı sayesinde bu paralara devletler tarafından her ne şart altında olursa olsun el konulmasını imkânsız kılınmaktadır. Son olarak tezimizin genel çerçevesini oluşturan Bitcoin ve türevleri olan kripto paraları tam olarak kavrayıp anlayabilmemiz için kriptografi kavramını iyi bilmemiz gereklidir.

### 1.5.1 Kriptografi Kavramı

Kriptografi bir nevi şifreleme bilimidir. Adını yunanca gizli ve yazı kelimelerinin birleşiminden almaktadır. Kriptografi çok güçlü ve önemli matematiksel teknikler kullanarak bilginin güvenliğini sağlamayı amaçlar. Bu amaçlar doğrultusunda oluşturulmuş algoritmalar ve protokollerden meydana gelmektedir (Toyran vd., 2011: s.101).

Kriptografi kavramının 4 önemli amacı vardır (Akleyek vd., 2011: s.713):

- 1) **Güvenlik:** Size ait olan bilgilerin istenmeyen kişilerin eline geçse bile anlaşılmasını sağlar.
- 2) **Kimlik Denetimi:** Karşılıklı işlem yapan kişilerin birbirlerinin kimliklerini doğrulamasıdır.
- 3) **Bütünlük:** Gönderilen bağlantının üzerinde hiçbir değişiklik, ekleme ve yeniden düzenleme yapılmadan olduğu gibi diğer kullanıcıya iletilmesidir.
- 4) **Reddedilmezlik:** Alıcının gönderilen mesajı kimin gönderdiğini ispatlayabilmesidir.

Bu amaçlar doğrultusunda kriptografinin gelişmesi ve daha ileri gitmesi bilginin güvenliği açısından oldukça önemlidir.

## İKİNCİ BÖLÜM

# BITCOİN, BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ VE ALTCOİNLERİN İNCELENMESİ

### 2.1 Bitcoin'in Ortaya Çıkış Süreci ve Tarihsel Gelişimi

Kriptolu (gizli), dijital para çeşidi Bitcoin, parasal bir değer olarak bilgisayar kaydının şifrelenmiş halidir. Bitcoin, mucidi sayılan Satoshi Nakamoto (bir gerçek kişi ya da bir grup mu bilinmiyor) tarafından 2008 yılının ağustos ayında kendi oluşturduğu geliştirici grubuna gönderdiği 9 sayfalık bir makale formatında dünyaya duyurulmuştur. Bitcoin hiçbir merkezi otorite ya da bir kuruma bağlı olmayan “*peer to peer (P2P) electronic cash system*” yani kişiden kişiye elektronik para sistemi ile ortaya çıkmış ve dikkatleri üzerine çekmiştir (Nakamoto, 2008).

Bitcoin'in mucidi Nakamoto, Bitcoin'i özü itibariyle şöyle tanımlamaktadır: “*Tamamen iki taraf arası bir elektronik para versiyonu, çevrimiçi ödemelerin bir finans kurumuna gitmeden doğrudan bir partiden diğerine gönderilmesine imkân sağlayacaktır. Günümüzde dijital imzalar çözümün bir kısmını sağlıyor, ancak çifte harcamaları önlemek için güvenilir bir üçüncü tarafa ihtiyaç duyulmaktadır. Bundan dolayı elektronik ödemelerin (EFT) avantajları azalmaktadır. İşte biz bu üçüncü kişiye (banka) olan ihtiyaca gerek duyulmayacak kişiden kişiye (peer-to-peer) doğrudan transfer yapılabilecek bir ağı çözüm olarak sunuyoruz.*” (Nakamoto, 2008).

Özellikle ortaya çıktığı tarih olan 2008 yılı dünyada büyük yankı uyandıran Mortgage krizine rastlamaktadır. Özellikle o dönemde sıkça kullanılan “batmak için çok büyük” lafzının arkasına sığınan ve merkezi otoritenin de batmaması için elinden geleni yapmasına rağmen ABD'nin o dönem en büyük bankası olan Lehman Brothers'ın, 623 milyar dolar borç açıklayarak iflas etmesi dünyada da çok büyük bir felaket olarak yorumlanmıştır. Lehman Brothers'ın bu kadar büyük bir borçla iflasını ilan etmesi dünyanın çeşitli yerlerinde domino etkisi yaratarak birçok ülkede de bankaların iflas etmelerine sebep olmuştur (Çarkacıoğlu, 2016). İşte böyle bir zamanda ortaya çıkan Bitcoin insanlar için hükümetlerin yanlış politikaları ve finansal kurumların hatalı yatırımları sonucunda ortaya çıkan yüklü faturanın kendilerine kesilmesine bir nebze engel olabilmek adına tutunacak bir dal olarak ortaya çıkmıştır.

Günümüzde yeni nesil para olarak da anılan Bitcoin'in, icat edildiği 2008 yılından günümüze kadar olan tarihsel gelişimi aşağıdaki Tablo 2.1'de görülmektedir.

**Tablo 2.1****2008'den Günümüze Bitcoin'in Tarihçesi**

|             |  |
|-------------|--|
| <b>2008</b> | 31 Ekim 2008<br>Satoshi Nakamoto bu tarihte Bitcoin Whitepaper'ı yayınladı.  |
| <b>2009</b> | 3 Ocak 2009<br>İlk Bitcoin Bloğu oluşturuldu.<br>9 Ocak 2009<br>Bitcoin Blokzincir'i çalışmaya başladı.<br>12 Ocak 2009<br>İlk Bitcoin transferi Nakamoto ve Programcı Hall Finney arasında gerçekleşti.<br>5 Ekim 2009<br>New Liberty Satandar isimli borsa ilk Bitcoin kurunu yayınladı 1\$=1.309,03 BTC   |
| <b>2010</b> | 22 Mayıs 2010<br>BitcoinTalk forumunda Laszlo Hanyecz isimli kullanıcının 2 pizza için 10 Bin BTC ödemesi ilk gerçek Bitcoin alışverişi olarak kabul edildi.<br>17 Temmuz 2010<br>İlk Bitcoin borsası Mt. Gox kuruldu.<br>Ağustos 2010<br>Bitcoin market değeri 1 milyon Dolar'ı geçti. 1\$=0,50 BTC   |
| <b>2011</b> | 9 Şubat 2011<br>Bitcoin ilk defa Amerikan Dolarına eşitlendi. 1\$= 1 BTC<br>23 Nisan 2011<br>Bitcoin'in Euro ve İngiliz Sterlini ile satışına başlanmasıyla birlikte piyasa değeri 10 Milyon Dolar'a ulaştı.<br>8 Haziran 2011<br>Bitcoin 31.89\$ fiyatına ulaştı.<br>12 Haziran 2011<br>Bitcoin 31,89\$ dan 10\$'a yakın değer kaybedince 2011'in En Büyük Balonu olarak yorumlandı.        |
| <b>2012</b> | 27 Eylül 2012<br>Bitcoin Vakfı kuruldu.  |
| <b>2013</b> | 28 Mart 2013<br>Bitcoin'in piyasa değeri 1 Milyar Dolar'ı geçti<br>Nisan 2013<br>Bitcoin fiyatı 100\$'ı aştı.<br>2 Mayıs 2013<br>İlk Bitcoin ATM'si San Diego/Califonia'da faaliyete geçti.<br>1 Temmuz 2013<br>Btcturk.com açılmasıyla Türk Lirası ile ilk Bitcoin işlemi gerçekleşti.<br>2 Ekim 2013<br>FBI, Silk Road sitesini kapatarak 3,6 Milyon Dolar değerindeki Bitcoin'e el koydu. |
| <b>2014</b> | Şubat 2014<br>Mt. Gox, teknik problemler gerekçesiyle kapandı. Ay sonunda 744.000 Bitcoin'in çalındığını bildirerek iflastan korunma başvurusunda bulundu.   |
| <b>2015</b> | 26 Ocak 2015<br>Coinbase, ABD'de regülasyona tabi ilk borsa olarak 25 eyalette faaliyete geçti.  |
| <b>2016</b> | Mart 2016<br>Japonya Bakanlar Kurulu, Bitcoin gibi sanal paraların gerçek paraya benzer bir fonksiyonu olduğunu kabul etti.  |
| <b>2017</b> | 1 Nisan 2017<br>Japonya, Bitcoin'i resmi ödeme yöntemi olarak kabul etti.  |

|             |   |
|-------------|---|
|             | <p>1 Temmuz 2017<br/>Bitcoin, Bitcoin ve Bitcoin Cash olarak ikiye bölündü.</p> <p>8 Ağustos 2017<br/>Bitcoin Blokzincir'inde, SegWit güncellemesi tamamlandı.</p> <p>3 Eylül 2017<br/>Çin, şirketlerin, ICO'lar ile fon toplamasını yasakladı.</p> <p>12 Ekim 2017<br/>JP Morgan CEO'su Jamie Dimon Bitcoin'i dolandırıcılık olarak adlandırdı.</p>  |
| <b>2018</b> | <p>3 Ocak 2018<br/>16.800.000 Bitcoin üretilmesiyle toplam Bitcoin'in %80'i üretilmiş oldu.</p> <p>30 Ocak 2018<br/>Facebook, kripto para reklamlarını yasakladı.</p> <p>7 Mart 2018<br/>ABD, Borsalar ve Menkul Kıymetler Komisyonu (SEC) kripto para alım satım platformlarına kayıt zorunluluğu getirdi.</p> <p>14 Mart 2018<br/>Google, kripto para reklamlarını yasakladı.</p> <p>26 Mart 2018<br/>Twitter, kripto para reklamlarını yasakladı.</p> <p>2 Mayıs 2018<br/>Goldman Sachs, Bitcoin yatırım operasyonu açacağını duyurdu.</p> |
| <b>2019</b> | <p>12 Temmuz 2019<br/>ABD Başkanı Donald Trump Bitcoin ile ilgili "değeri epeyce değişken ve değeri olmayan" tweet atarak ilk defa açıklama yapmıştır.</p> <p>1 Ağustos 2019<br/>Bitcoin toplam arzının %85'i çıkartıldı.</p>   |
| <b>2020</b> | <p>11 Mayıs 2020<br/>Bitcoin Blok Ödülü Yarılanması (Halving) Gerçekleşti. Madencilik ödülü 6.25 BTC'ye düştü.</p> <p>21 Aralık 2020<br/>Bitcoin fiyatı, 24 bin 210 dolarla tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaştı.</p>   |
| <b>2021</b> | <p>3 Ocak 2020<br/>Bitcoin 12 Yaşında.</p>  |

Kaynak: <https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/10-yilda-bitcoin> Erişim Tarihi: 10.04.2020

## 2.1.1 Bitcoin Sisteminin İşleyişi ve Yapısı

Satoshi yazdığı makalenin ilk satırında şu cümlelere yer vererek Bitcoin'in çıkış amacını belirtmiştir: *“internetteki alım-satım işlemlerin hemen hemen tamamı güvenilir bir otorite olarak hizmet veren üçüncü şahıs finans kuruluşlarına güvenerek çalışmaktadır. Ne kadar bu sistem birçok işlem için sorunsuz çalışıyor olsa da henüz güvene dayalı bir ekonomik sistemin zayıf yönlerini de kapsamaktadır”* (Nakamoto, 2008).

Nakamoto, hiç kimsenin yüzde yüz güvenilir olmadığını vurgulayarak insanların birbirlerine güvenmeseler dahi ticaret yapabilmeleri için bu sistemi kurgulamıştır. Ayrıca sistem öyle iyi kurgulanmış ki hiç kimse olmayan bir parayı bir başkasına gönderememekte ve belirli bir para sadece bir kere harcanabilmektedir. Yani sistemde kaydi para yaratma diye bir şey söz konusu değildir.

Bitcoin sisteminin asıl can alıcı noktası ise sonraki bölümlerde ayrıntılı olarak bahsedeceğimiz Blokzincir teknolojisidir. 2009 yılının Ocak ayında Nakamoto tarafından oluşturulan ilk bloğun (Genesis blok) yazılımının tamamlanıp geliştirici gruba gönderilmesiyle ilk Bitcoin arzı gerçekleşmiştir. Bitcoin arzı 2140 yılına kadar toplam 21 milyon olacak şekilde tasarlanmıştır. Blok üretimi aynı zamanda bir madencilik işlemidir. Yani Bitcoin arzını artırmaya yönelik bir işlemdir. İlerleyen bölümlerde daha geniş inceleyeceğimiz madencilik işlemi için doğru bloğu bulan madenci ödül olarak Bitcoin kazanmaktadır. Ağın doğduğu zaman blok başına 50 Bitcoin olarak tasarlanan bu ödül her 4 yılda bir ya da 210.000 blok tamamlandıkça yarıya düşmektedir. Son olarak 2016 yılında 12,50 olan ödül, tezin de yazıldığı yıl olan 2020 yılının 15 Mayıs tarihinde bir yarılanma daha yaşayarak blok başına 6,25 Bitcoin'e düşecektir (Buybitcoinworldwide, 2020).



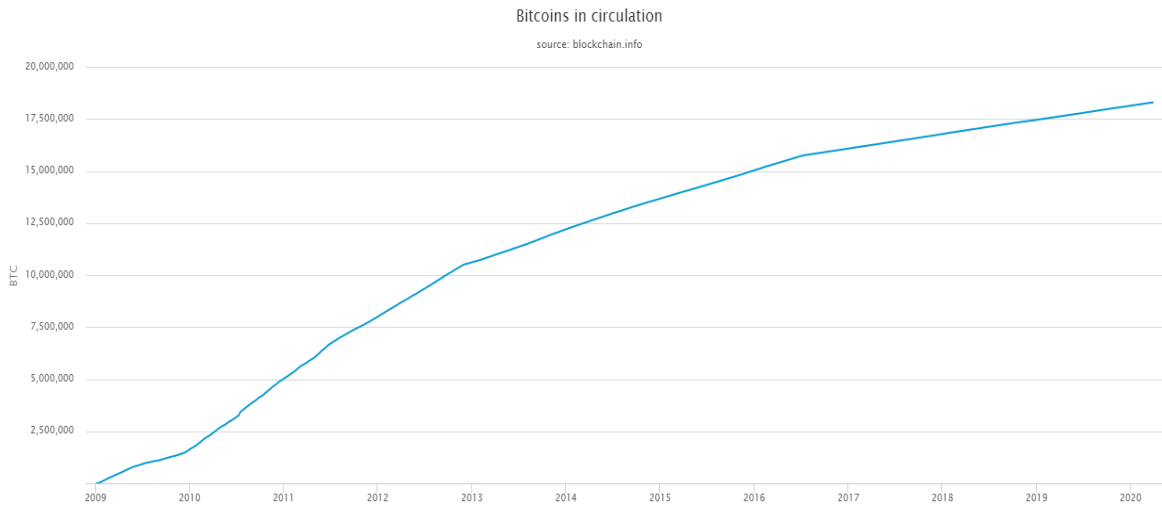
Şekil 2.1: Bitcoin sembol ve logoları

Kaynak: [https://en.Bitcoin.it/wiki/Promotional\\_graphics](https://en.Bitcoin.it/wiki/Promotional_graphics) (Erişim Tarihi: 29.03.2020)

Yukarıda Şekil 2.1'de görüldüğü gibi BTC kısaltmasıyla kullanılan Bitcoin'in logo ve sembolleri bu şekildedir. Bitcoin, boyutu ne olursa olsun para transferlerinin rahat bir şekilde yapılabilmesi için 8 basamağa kadar bölünebilmektedir. Bu 8 basamağa bölünebilen Bitcoin'e, yaratıcısı Nakamoto'nun ilk adı olan Satoşi

denilmektedir. Dolayısıyla 100 milyon Satoşhi 1 BTC ye tekabül etmektedir yani başka bir deyişle 1 BTC ile 0,00000001'lik bir işlem yapmak mümkündür (Ammous, 2018: s.239).

Bitcoin'in arzının belli bir miktarla sınırlandırılmış olması ileride deflayonist bir para birimi olabileceği şeklinde yorumlanmaktadır. Aşağıdaki grafik 2.1'de de görüldüğü üzere 2140 yılında toplam arzı 21 milyon olacak olan Bitcoin'in 27 Mart 2020 tarihi itibariyle 18.289.300 kadarı madenciler tarafından arzı gerçekleştirilerek dolaşıma sunulmuştur (Coinmarketcap, 2020). Arzının büyük bir bölümünün şimdiden piyasaya sürülmüş olması giderek azalacak olan Bitcoin arzının ileride eğer talebinde artış olursa fiyatında da olağanüstü bir artışa neden olacaktır.



Grafik 2.1: Bitcoin sistemine arz edilen toplam Bitcoin miktarı

Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/total-bitcoins?timespan=all> (Erişim Tarihi: 29.03.2020).

Grafik 2.1'de incelediğimiz Bitcoin arzının düzenli olarak artan bir seyir izlediği görülmektedir. Ancak bu düzenli arza rağmen grafik 2.2'de de görüldüğü üzere 2017 yılından başlayarak Bitcoin fiyatında meydana gelen aşırı dengesiz seyir, bir grup Bitcoin kullanıcısı için risk iştahını kabartırken, daha güvenli ve risk istemeyen kullanıcıların sisteme dâhil olmalarını güçleştirmektedir.



Grafik 2.2: Dolaşımdaki Bitcoin miktarının USD cinsinden toplam değeri

Kaynak: <https://www.blockchain.com/tr/charts/total-bitcoins?timespan=all> (Erişim Tarihi: 29.03.2020).

Birçok ekonomist ve yatırımcı tarafından (Peter Schiff, Ray Dalio, Andrew Bailey vd.) 17 Aralık 2017’de Bitcoin’in şu ana kadar ki en yüksek değeri olan 20.089\$ ulaşmasının birçok farklı sebebi olduğu düşünülmektedir (Btcturk, 2020). Ekonomik çevrelerce bu olağanüstü artış konusunda ortak bir fikir birliğine varılabilmiş değildir. Yine de bu fiyat artışının ve aşırı fiyat oynaklığının sebepleri olarak güçlü varsayımlar bulunmaktadır.

Bu varsayımları şöyle sıralayabiliriz;

**1) Borsa’da ilk defa işlem görmesi:** 11 Aralık 2017’de Chicago merkezli ABD’nin en büyük opsiyon borsası Chicago Board Options Exchange’in (CBOE), Bitcoin’le ilk vadeli işlemi gerçekleştirmesi, Bitcoin’e olan güveni artırarak değerinin kısa sürede %17 artmasına neden olmuştur. CBOE’nun hemen ardından dünyanın en büyük ve en eski türevler borsası olan Chicago Mercantile Exchange (CME) grubunun da 18 Aralık 2017’de Bitcoin ile vadeli işlemleri başlatması Ekonomistlerce Bitcoin’in meşrulaşması yönünde çok önemli iki adım olarak yorumlanmıştır (Dündoğan, 2017).

**2) Artan Görünürlük:** Borsadaki işlemlerinin başlamasıyla Google, Yandex ve sosyal medya aramalarında Bitcoin’in görünürlüğünün olağanüstü artış göstermesi.

**3) Yasal Düzenlemeler:** 7 Nisan 2017 yılında Japonya’da “Sanal Para Birimi Kanunu” adıyla Bitcoin vb. dijital paraların ödeme aracı olarak kabul edilmesi, Bitcoin’in yasallaşması ve diğer ülkelere yayılması açısından çok önemli bir gelişmedir (Bravenewcoin , 2020).

Aralık 2017’de çok hızlı bir artış ile 20 bin dolar civarlarına ulaşan Bitcoin grafik 2.2’de görüldüğü gibi 2018 yılında %80 den fazla bir düşüş yaşayarak 3 bin dolara kadar gerilemiştir. Bitcoin fiyatındaki kısa süreli bu aşırı oynaklık insanlarda ister istemez, Bitcoin için acaba bir finansal balon olabilir mi endişesi yaratmıştır.

Öncelikle Bitcoin’in, finansal bir balon olarak görülmesinin sebebi, aşırı oynak olan fiyatının 2017 yılındaki zirveden hızlıca değer kaybederek neredeyse dip seviyeler olan 3 bin dolara kadar çekilmesidir, ancak bu geri çekilmenin birkaç önemli nedeni bulunmaktadır.

İlk olarak 2018 yılının ilk aylarına Güney Kore’nin dijital borsalara %24,2’lik bir vergi getirmesiyle ilk fitil ateşlenmiştir. Daha sonra bunu ABD’de başlatılan Tether isimli kripto para şirketine ve Bitfinex borsasına soruşturma açılması izlemiştir. Son olarak da yine ABD merkezli uluslararası bankacılık ve finansal hizmetler alanında faaliyet gösteren J.P. Morgan adlı şirket başta olmak üzere önde gelen diğer bankalar tarafından kredi kartı ile dijital ve kripto para alımını kısıtlayıcı uygulamalar ve Twitter ile Facebook gibi sosyal medya mecralarında kripto para reklamlarına gelen yasaklamalar, bu ani düşüşün yaşanmasını tetikleyen etmenler olmuştur (Ersan, 2019: s.7).

Bitcoin ve kripto paraların birçoğunun arkalarında merkezi bir kuruluş veya herhangi bir kurumun olmaması nedeniyle, bu varlıkların fiyatları tamamen serbest piyasada talep ve arzın çakıştığı noktada belirlenmektedir. Hatta öyle ki Bitcoin fiyatındaki dalgalanmalar, alım-satım algoritmalarına göre değil Bitcoin piyasasının %40’ına sahip olan yaklaşık 1000 kadar (bu 1000 kişiye Bitcoin balinaları denilmektedir) Bitcoin sahibinin yapacağı spekülatif işlemlere göre artıp veya azalmaktadır (Biggs, 2017). Peki, tüm bu gelişmeler volatilitesi (oynaklık) bu kadar yüksek olan ve neredeyse her gelişmeden olumlu veya olumsuz etkilenecek fiyatının tahmin edilemediği Bitcoin piyasası ve kripto paralar için finansal birer balon diyebilir miyiz?

Bu sorunun cevabı halen net bir şekilde verilebilmiş değildir ancak Bitcoin’in finansal bir balon olup olmadığı sorusuna genellikle geçmişte yıllarda meydana gelmiş ve krize sebep olmuş olan 2 olay örnek gösterilir.

Bunlardan ilki 17. Yüzyılda Hollanda merkezli Lale krizidir. Öncelikle Bitcoin ile lale soğanı arasında bir benzerlik olması içten bile değildir. Çünkü Bitcoin bir para olarak hayatımıza girmiştir ve laleden ayrılan en önemli özelliği tıpkı paralarda ve para niteliği taşıyan emtialar (altın, gümüş vb.) da olduğu gibi değer saklama aracıdır. Kısaca Bitcoin’in zamanla yıpranmaması ve güvenli bir şekilde uzun yıllar saklanabilmesi lale balonu gibi patlamaktan çok uzak gözükmektedir (Dilekçi, 2018).



İkinci örnek ise Bitcoin'in 2000'li yılların başında meydana gelen Dotcom balonu (internet balonu) gibi patlayacağını varsayan ünlü ekonomist Nouriel Roubini, Chainlink'in kurucu ortağı Sergey Nazarov gibi isimlerin aralarında bulunduğu birçok önemli yatırımcı ve ekonomist tarafından değerlendirilmektedir. Bu örnek muhtemelen Bitcoin ve kripto paraların balon olup olmadığını anlamamıza büyük oranda yardımcı olacaktır.

Dotcom (Noktacom) adı internette kullanılan alan adı olan “.com” uzantısından gelmektedir. Dotcom şirketlere örnek olarak, Pets.com, Amazon.com, Google.com vb. sayılabilir. İşte Dotcom balonu 90'lı yılların sonundan başlayarak bu şirketlerin yüksek değerlemelerle borsada işlem görmesiyle başlayan ve 2002 yılında birçoğunun iflas etmesiyle patlayan balon olarak tarihe geçmiştir. Fakat Dotcom balonunu diğer krizlerden ayıran en önemli özelliği bazı şirketlerin o dönemden daha güçlenerek çıkmasıdır. Mesela Amazon.com'un, 1997 yılında 1.5 ABD doları seviyelerinde olan hisse senedi değeri, 1999 yılı Nisan ayında aldığı olağanüstü yatırımlarla 85 ABD doları seviyelerine kadar yükselmiştir. Ancak 2001 yılı sonlarına doğru hızlıca düşen hisse senedi değerleriyle Dotcom balonu da patlamış oldu. O dönemde Amazon.com'un hisse değeri 5,97 dolara kadar düşerek aşırı bir kayıp yaşadı fakat iflas etmedi (Dilekçi, 2018). 2001 Datcom balonunda ağır kayıp yaşayan Amzaon.com'un hisse senedi değeri Nisan 2020 itibariyle 1.894 ABD doları olarak 1999'daki hisse değerinin neredeyse 22 katı bir değerde işlem görmektedir.

Bu örnek aslında şu an tartışmakta olduğumuz Bitcoin ve kripto paraların da Datcom gibi bir balon mu olduğu yoksa geleceğin üstüne inşa edileceği bir para birimi mi olacağıdır. Günümüzde 5000'in üzerinde kripto para, borsalarda işlem görmektedir. İşte bu kripto paraların neredeyse %90'ı Datcom balonunda olduğu gibi zamanı geldiğinde sıfırı görecektir ve bir balon gibi yatırımcılarının elinde patlayacaktır. Ancak Amazon.com örneğinde olduğu gibi %10'un içinde kalan kripto paralar işlem hacimleri çoğaldıkça ve kullanımları yaygınlaştıkça değerlerine değer katarak yeni dünya düzeninde yerlerini alacakları görüşü ağır basmaktadır (Dilekçi, 2018).

Ezcümlle, Bitcoin arzının sınırlı olması ve hiçbir otoritenin fiyatına müdahale edememesinden dolayı “dijital altın” olarak kabul edilmektedir. Yatırımcılar genelde altını güvenli bir liman olarak kabul ederler, herhangi bir kriz veya savaş halinde hızlı bir şekilde altına yönelirler. Bitcoin eğer gerçekten dijital bir altın ise finansal bir kriz veya savaş halinde Bitcoin ve kripto paralara büyük bir sermaye dalgası ile yatırım yapılacaktır (Ergin, 2018).

Bu soruya belki de en güzel cevap şu anda dünyada yaşanmakta olan belki de yeni bir küresel krize neden olacak olan Yeni Tip Koronavirüs (COVID-19) sonrası verilebilecektir. Çünkü Bitcoin ve kripto paralar şu ana kadar herhangi bir finansal bir krize veya savaş haline maruz kalmadılar.

Önceki bölümlerde de sıkça bahsettiğimiz gibi bazı ekonomik çevrelerce Bitcoin “dijital altın” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan yola çıkarak Bitcoin’e altın gibi bir emtiadır diyebilir miyiz?

Bitcoin ile altın bazı yönlerden benzerlikler içermektedir. Bunları maddeler halinde sıralayacak olursak (Güven ve Şahinöz, 2018: s.197-200):

- 1) Bitcoin ve altının arkalarında onları kontrol edebilecek ve fiyat dalgalanmalarına müdahalede bulunabilecek bir merkezi otorite bulunmamaktadır.
- 2) Bitcoin ve altın fiyatları piyasada arz-talep dengesine bağlı olarak, yatırımcılarının beklentilerindeki değişimlere göre belirlenmektedir.
- 3) Yine daha önce de belirttiğimiz gibi Bitcoin arzı 2140 yılında son bulacak şekilde sınırlandırılmıştı hakeza altının da yıllık üretimi Bitcoin gibi çok sınırlıdır ve bu yüzden arzlarının sınırlı olması konusunda da birbirlerine benzemektedirler.
- 4) Bitcoin ve altının üretimlerinde herhangi bir tekelleşme söz konusu değildir. İkisinin de üretimleri dağıtık yapılıdır.
- 5) Bitcoin ve altının üretim maliyetleri çok yüksektir.
- 6) Altın ve Bitcoin sınırlı arzlarından dolayı iyi birer değer saklama aracıdır.

Bu kadar benzerliğe rağmen, Bitcoin’in neden altın gibi emtia olamayacağını ve altından ne gibi farklılıkları olduğunu inceleyecek olursak:

İlk olarak Bitcoin altına göre çok daha kolay transfer edilebilmektedir. Günümüzde altın öyle değerli bir varlıktır ki ülkeden ülkeye transfer edilmesinde sayısız prosedür işlemektedir. Bitcoin ise tek tuşla dünyanın istediğiniz herhangi bir yerine saniyeler içinde transfer edilebilmektedir (Güven ve Şahinöz, 2018: s.200).

Bitcoin ile altının birbirinden ayrıldığı bir başka nokta ise içsel değerleridir. Bitcoin için içsel bir değerden söz edebilmek mümkün değildir, çünkü insanlar ona ne kadar değer veriyorsa ne kadar itibarı varsa değeri de o kadar diyebiliriz, fakat altının kendine has fiziksel bir varlığı ve madde değeri (içsel değeri) vardır (Güven ve Şahinöz, 2018: s.199).

Bir diğer önemli farklılık ise bölünebilirliktir. Altın her ne kadar grama kadar bölünebiliyor olsa da günlük hayatta bu gramları kullanmak maliyetli ve külfetlidir, fakat önceki bölümlerle de bahsettiğimiz gibi Bitcoin satoşhi adını verdiğimiz küçük birimlere (yüz milyona) bölünebilen bir varlıktır.

Son olarak belki de en önemli farklılık olarak Bitcoin icadından bu yana belirlenmiş bir protokolle yazılı bir formüle ve matematiğe göre üretimi yapılmaktadır. Ancak altının üretilmesinde herhangi bir algoritma veya protokol bulunmamaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018: s.200).

Yukarıda da karşılaştığımız Bitcoin ve altının önemli benzerlikleri olduğu inkâr edilemez. Fakat çok temel konularda da farklılıkları bulunmaktadır. Ezcümle Bitcoin'e atfedilen "dijital altın" yakıştıması kısmen doğru olsa da emtia olarak nitelendirilmesi son derece hatalı bir yorum olur.

#### **2.1.4 Bitcoin'in Fiat (İtibari) Para Sisteminden Farkları**

1. Dijital bir kripto para olan Bitcoin'in arkasında Fiat (İtibari) para olduğu gibi herhangi bir merkezi otorite ya da kuruluş bulunmamaktadır (Coin-Turk, 2017).
2. Bitcoin'in temsil ettiği fiziki veya maddi bir karşılık bulunmamaktadır (Çarkacıoğlu, 2016).
3. İtibari paralar gibi arzları merkez bankaları tarafından sınırsız artırılamayan Bitcoin'in, arz edilebilecek en fazla miktarı 21 milyonla sınırlandırılmıştır (Coin-Turk, 2017).
4. Bitcoin işlemlerinde, itibari para olduğu gibi herhangi bir aracı veya komisyoncuya ihtiyaç duyulmaz (Coin-Turk, 2017).
5. İtibari paralarda kaydi para yaratma imkânı mevcut iken, Bitcoin'de olmayan bir para asla takas edilemez ve harcanamaz. Böylece mükerrer ödeme probleminin de önüne geçmiş olunur (Çarkacıoğlu, 2016).
6. Bitcoin sisteminde para arzı blok oluşturan madencilere verilen ödüller sayesinde artırılmaktadır ve sisteme dışarıdan hiçbir şekilde para arzı yapılamamaktadır. Bu da sistemi enflasyonun yıkıcı etkisinden korumaktadır (Coin-Turk, 2017).
7. Bitcoin işlemleri herkes tarafından görülebilen, maliyetsiz ve hızlı bir şekilde dünyanın istenilen yerine gönderilebiliriz. Fakat İtibari para göndermek istediğimiz de hem yavaş hem de aşırı maliyetli bir işlem silsilesi ile karşı karşıya kalırız (Çarkacıoğlu, 2016).
8. Bitcoinler, kişisel cüzdanlarda saklanırlar ve bunlara hiçbir şekilde müdahale edilemez. Ancak İtibari paraların merkezi otoriteler tarafından bloke veya el koyulabilme riski vardır (Çarkacıoğlu, 2016).
9. Bitcoin kayıtları Blokzincir adı verilen kendisine ait bir kayıt defterinde saklanır ve korunur. Kişiler bu defter sayesinde alacakları Bitcoin'in ilk sahibine kadar her şeyine ulaşabilirler. İtibari paralarda bu işlem sadece bankaların defterlerinde yer almaktadır ve ulaşmak neredeyse imkânsızdır (Çarkacıoğlu, 2016).
10. Bitcoin'de, Blokzincir'e doğruluğu tasdik edilerek geçirilen hiçbir işlem değiştirilemez veya geri alınamaz. Yani yanlış bir transfer yaptığımızda işlemi düzeltmesi için iletişime geçebileceğiniz üçüncü bir taraf bulunmamaktadır. Bu özelliği Bitcoin'in birçok kullanıcısı açısından büyük bir dezavantaj olarak görülmektedir (Çarkacıoğlu, 2016).

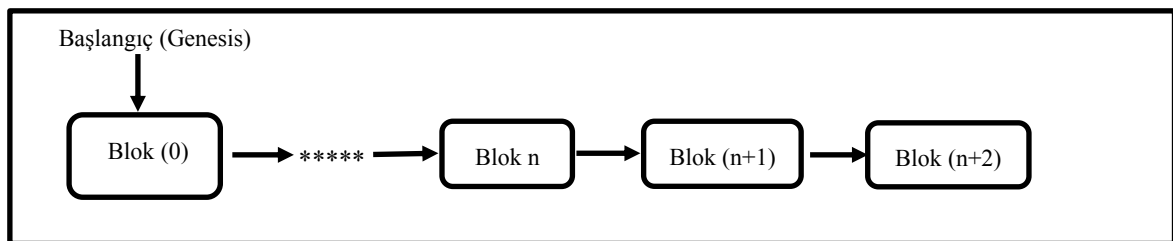
Maddeler halinde de sıraladığımız gibi Bitcoin'in geleneksel İtibari paralardan çok farklı özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Dezavantajlı yanları bulunsa da Bitcoin, paraya farklı bir bakış açısı kazandırmıştır. Bitcoin'den daha fazla ilgi duyulan ve Bitcoin'i daha iyi kavramamızı sağlayacak olan bir sonraki başlıkta Blokzincir teknolojisi ayrıntılı şekilde anlatılarak sisteme getirdiği yenilikler incelenecektir.

## 2.2 BlokZincir (BlockChain) Teknolojisi

Blokzincir, modern dünyanın sanal veri tabanı. Kısaca Blokzincir'e modern dünyanın Dağıtık yapılı Defter-i Kebir Teknolojisi (Distributed Ledger Technology) yâda Dağıtık yapılı Kayıt Defteri diyebiliriz. Dağıtık yapılı olması sistemi kullanan herkesin çok rahatça ulaşip bilgileri görebilmesi ve kendi ağlarında bu defteri saklayabilmesinden kaynaklanmaktadır.

Blokzincir'in en önemli amacı ve avantajı insanların birbirlerine güvenmeseler bile birbirleriyle her türlü işlemi yapabilmelerini sağlamaktır. Bunu da matematiksel algoritmalar kullanarak gerçekleştirmektedir. Yani insanlar birbirleri yerine daha yapay ve teorik olan matematiğe güvenmeyi öğrenecekleri bir çağa doğru sürüklenmektedirler. Kripto para öncülüğünde ortaya çıkmasına rağmen Blokzincir teknolojisi sadece kripto para üretiminde ve transferinde değil, birçok alanda belgelerin saklanması, depolanması veya yönetilmesi gibi birçok işlem için kullanılan bir teknolojidir (İnhan, 2018).

Önceki bölümde de kısaca değindiğimiz, şifrelenmiş kayıt defteri olan Blokzincir teknolojisi, mucidi olan Nakamoto tarafından 2009'un ocak ayında ilk bloğu ya da diğer bir adıyla Genesis bloğu (başlangıç bloğu) yaratmasıyla Blokzincir ağı işlemeye başlamıştır. Genesis bloğu, kripto para kullanan bazı çevrelerce sıfır bloğu olarak da isimlendirilmektedir. Bu ilk blok olan Genesis bloğundaki bilgiler şu anda ve bundan sonra madenciler tarafından sisteme eklenecek olan bloklarda da yer alacaktır. İşte bu Blokzincir sisteminin kötü niyetli madenciler tarafından bile değiştirilmesinin neredeyse imkânsız olduğunun bir kanıtıdır (Şahin ve Özkan, 2018). Aşağıdaki şekilde Genesis bloğunun nasıl işlediği gösterilmektedir.



Şekil 2.2: Genesis Bloğu

Kaynak: Eyyüp Ensari ŞAHİN ve Oktay ÖZKAN. "Asimetrik Volatilitenin Tahmini: Kripto Para Bitcoin Uygulaması". *Bilecik Şeyh Edebalı Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. Cilt 3, Sayı 2, Aralık 2018, s.242.

Blokszincir teknolojisinden farklı bir veri tabanı kullanan diğer bir kripto para olan Ethereum'un kurucusu Vitalik Buterin, Blokszincir için şöyle bir tanım yapmıştır:

*“Bu öyle sihirli bir bilgisayar ki isteyen herkes program yükleyebilir ve bu programları kendi başlarına çalışması için bırakabilir; bu bilgisayarda ayrıca her programın mevcut ve geçmiş bütün durumları her zaman herkes tarafından görülebilir; aynı zamanda bu bilgisayar zincirdeki programların Blokszincir protokolünün tam olarak belirttiği şekilde işlemeye devam edeceğini kripto-ekonomik olarak güvenceye alınmış bir garanti taşımaktadır”.*

Vitalik'in yaptığı tanımdan da anlaşılacağı üzere herkesin şeffaf bir biçimde bütün işlemleri görebildiği ve aklınıza gelen bütün aracılık işlemlerin Blokszincir veri tabanı üzerinden yapılabildiğini vurgulamaktadır. Vitalik'in Blokszincir den farklı bir veri tabanı kullanmasının sebebi ise Blokszincir'in içine eklemek istediği akıllı kontratların onay almamasıdır. Zaten bu akıllı kontratlar da Bitcoin ile Ethereum'un arasındaki en önemli farklılık olarak göze çarpmaktadır.

### 2.2.1 BlokZincir Blok Yapısı

Şekil 2.2'de görüldüğü üzere Blokszincir'in ilk halkası Genesis Blok'tur. Blokszincir'de yaratılan bütün bloklar kendilerinden önce gelen ve “ebeveyn blok” adı verilen blokların Hash (özet) değerlerini barındırmak zorundadır. Blokların girdilerinden birisi olan bu Hash değerleri sayesinde bloklar birbirine eklene eklene bir zincir oluşturur.

Genesis Blok'tan önce herhangi bir bloğun olmaması sebebiyle Blokszincir'in mucidi Nakamoto tarafından bloğa 256 adet 0'dan oluşan bir Hash değeri atanmıştır. Birbirlerine Hash değerleriyle bağlı olan bloklardan herhangi birinde yapılacak bir değişiklik, bloğun Hash değerinin değişmesine yol açacağı için kendinden sonra gelen bloklarında Hash değerlerinde değişikliğe yol açarak zincirin orijinalliğini bozacaktır (Güven ve Şahinöz, 2018: s.53)

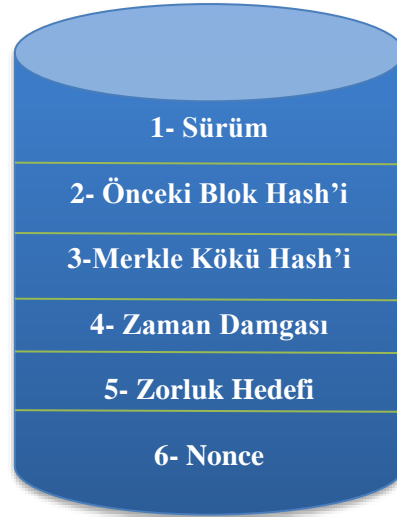
**Tablo 2.2**

#### **Blok Yapısı**

| <b>Alan Adı</b> | <b>Boyut</b> | <b>Açıklama</b>                                   |
|-----------------|--------------|---|
| Sihirli Sayı    | 4 Byte       | “Aşağıdaki bir bloktur” anlamında yer almaktadır. |
| Blok Boyutu     | 4 Byte       | Bloğun büyüklüğünü gösterir.                      |
| Blok Başlığı    | 80 Byte      | 6 adet alt alandan oluşmaktadır.                  |
| İşlem Sayacı    | 1-9 Byte     | Kaç adet işlem olduğunu gösterir.                 |
| İşlemler        | Değişken     | Kayıt edilen işlemlerin hepsi.                    |

Kaynak: Vedat Güven ve Erkin Şahinöz. “Blokszincir-Kripto Paralar-Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor”, 2018: s.54.

Blokzincir’de oluşturulan her bloğun boyutu 1 MB olarak belirlenmiştir. Yukarıdaki tablo 2.2’de bu blok yapısı ayrıntılı olarak yer almaktadır. Sihirli sayı bütün bloklarda aynı olan “0xD9B4BEF9” bu 10 karakterden oluşmaktadır. Blokzincir blok yapısında asıl önemli olan kısım işlemlerden sonra en fazla yer kaplayan ve altında 6 adet önemli alanı barındıran “Blok Başlığı” kısmıdır.



Şekil 2.3: Blok Başlığı Yapısı

Kaynak: Vedat Güven ve Erkin Şahinöz. “Blokzincir-Kripto Paralar-Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor”, 2018: s.55.

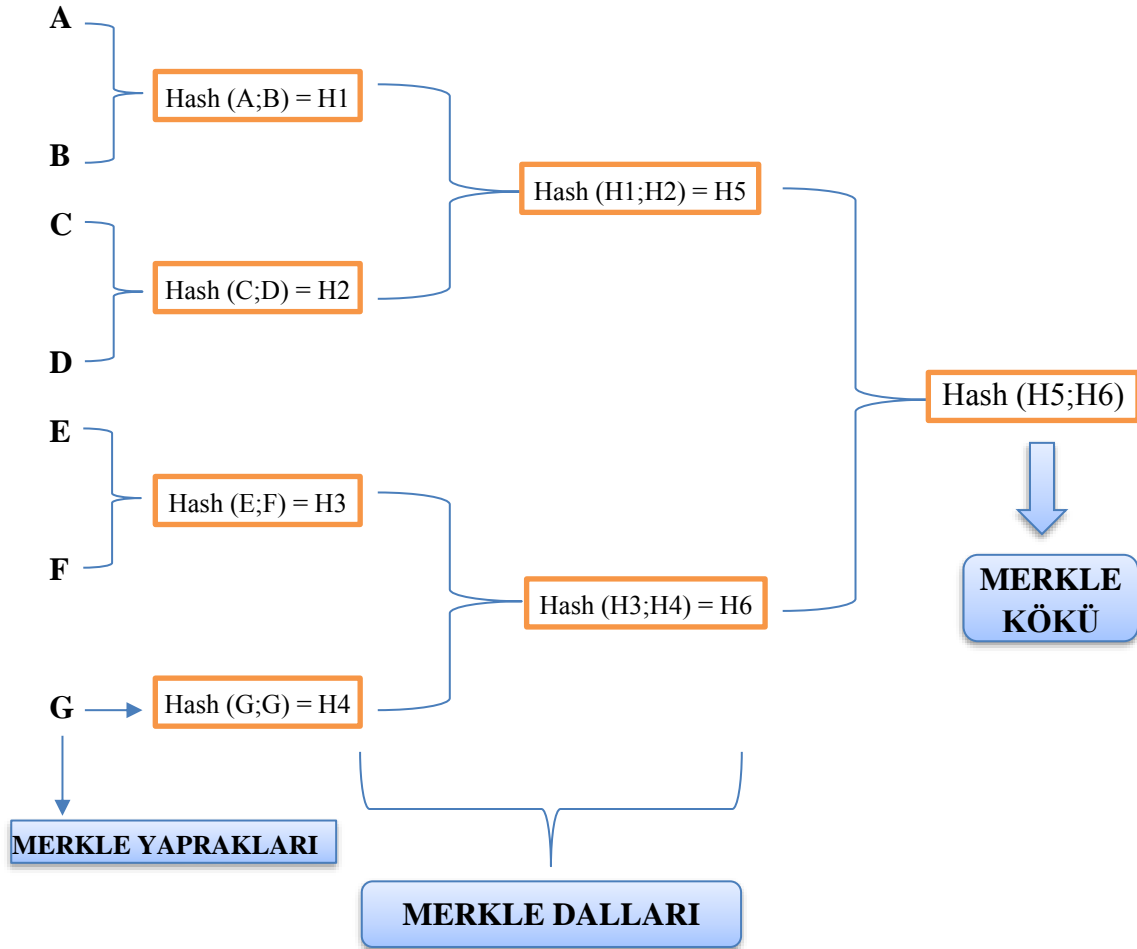
Blokzincir’in daha iyi anlaşılması açısından şekil 2.3’de görülen Blok Başlığı bölümlerini ayrıntılı olarak açıklamak gerekmektedir (Güven ve Şahinöz, 2018: s.55):

**1) Sürüm (Version):** Zincirde yer alan ilgili blokta doğrulama için hangi kuralların geçerli olacağını belirttiği alandır. Bloklar oluşturulurken nasıl kayıt edileceği, blokların uzunluğu, yapısı gibi birçok kural barındırmaktadır.

**2) Önceki Bloğun Hash Değeri:** Blokları birbirine bağlanmasını sağlamaya yarayan en önemli unsur Hash değerleridir. Blokların sahip oldukları Hash değerleri kendilerinden sonra zincire eklenecek olan blokların girdilerinden birisidir. Blokları birbirine bağlayan bu değerler zincirin değiştirilmesini neredeyse imkânsız hale getirmektedir.

**3) Merkle Ağaç Kökü (Merkle Root):** Bloktaki tüm işlem kayıtlarının Hash değerlerinin tutulduğu yerdir. Merkle ağaç kökü özeti blok içerisinde yer alan işlemleri ikişerli olarak gruplayarak Hash değerlerini alır. Daha sonra bu Hash değerlerini de son iki Hash değeri kalıncaya kadar aynı şekilde ikişerli gruplara ayırır. İşte son elde 2 Hash değeri bloğun Merkle Kökü olarak adlandırılmaktadır. Merkle ağaç kökünün en önemli avantajı blok içinde gerçekleşen işlemlerin doğruluğunun teyit edilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu sayede Blok’un tamamı yerine sadece blok başlıkları kullanılarak işlemlerin doğru olup olmadığı kontrol edilebilmektedir, bu da blok işlemlerinin daha hızlı ve hatasız ilerlemesini sağlamaktadır.

Daha iyi anlaşılması açısından Şekil 2.4'te 7 adet işlem barındıran bir bloğun Merkle Ağacı'nın nasıl oluştuğu gösterilmektedir. Şekilde yer alan A, B, C, D, E, F ve G harfleri bloktaki işlem sayılarını temsil etmektedir.



Şekil 2.4: Merkle Ağacı Kökü Hash'i (Özet)

Kaynak: Vedat Güven ve Erkin Şahinöz. "Blokzincir-Kripto Paralar-Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor", 2018: s.57.

**4) Zaman Damgası (Time Stamp):** Saniye cinsinden bir bloğun oluşturulduğu tarihi göstermektedir. Evrensel olarak 1 Ocak 1970 GMT 00:00 tarihi baz alınarak hesaplanmaktadır.

**5) Zorluk Hedefi:** Blokzincir'de kurallar olduğundan bahsetmiştik, işte o kurallardan en önemlilerinden birisi blokların Hash değerlerinin hesaplanmasının ortalama 10 dakika da bir gerçekleşmesi kuralıdır. Günümüzde en kötü işlemciye sahip bilgisayarlar bile 1 kaç saniyede Hash oluşturabilecek kapasiteye sahiptir. Bu sebepten bilgisayarların hesaplama gücünü zorlaştırmak için sonraki bölümlerde daha ayrıntılı

ele alacağımız iş ispatı yöntemi kullanılmaktadır. Öz itibariyle bilgisayarlara iş yaptırarak blok oluşturma süresini uzatarak zorluk derecesini artırılabiliriz.

**6) Nonce:** Genellikle Hash değerini ararken yararlanılan tek kullanımlık sayılara verilen isimdir. Bir nevi blok yapısının bozulmaması için nonce alanındaki sayıların değiştirilerek kurala uygun Hash değerinin hesaplanması sağlanır.

## 2.2.2 Hash (Özet Fonksiyonları) ve SHA256

Hash özet fonksiyonu kriptografik bir algoritmadır. Bu özet fonksiyonunu, uzunluğu ne kadar olursa olsun bir veriyi (tek bir harf veya bir kitap) girdi olarak kabul edip daha sonra bu girdiden sabit uzunlukta bir bit dizisi çıktısı veren (haritalayan) bir algoritma olarak da tanımlanabilir.

Hash fonksiyonun günümüzde yaygın olarak kullanılan sürümü SHA256 versiyonudur. SHA256 Hash fonksiyonu girdi olarak alınan mesaj uzunluğunu dikkate almaksızın 256 tane 0 veya 1'den oluşan 256 bitlik bir özet fonksiyonu çıktısı verir. Daha kolay okunabilmesi için dörtlü gruplar şeklinde onaltılık sistemle yazılırlar. Bu çıktılardaki mesaj özetleri 64 tane rakam (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) veya harf (A, B, C, D, E, F) kullanılarak oluşturulur (Çarkacıoğlu, 2016: s.50).

**Tablo 2.3**

**Bazı Hash Fonksiyonlarının Karmaşıklığı**

| Algoritma | Çıktı boyutu (bit) | Çarpışma hesaplama karmaşıklığı (bit) | Pratikteki karmaşıklık (bit) |
|-----------|--------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| MD5 128   | 128                | <64                                   | 128                          |
| SHA-1     | 160                | <80                                   | 160                          |
| SHA-224   | 224                | 112                                   | 224                          |
| SHA-256   | 256                | 128                                   | 256                          |

Kaynak: Yaşar Gülten ve Yetkin Bulut. "Bitcoin Ekonomisi: Bitcoin Ekonomisinden Doğan Yeni Sektörler ve Analizi". Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt 3, Sayı 3, Ocak 2016, s.86.

Bitcoin ve Blokzincir teknolojisi de kırılması zor ve karmaşık bir sürüm olan SHA256 Hash fonksiyonunu kullanmaktadır.

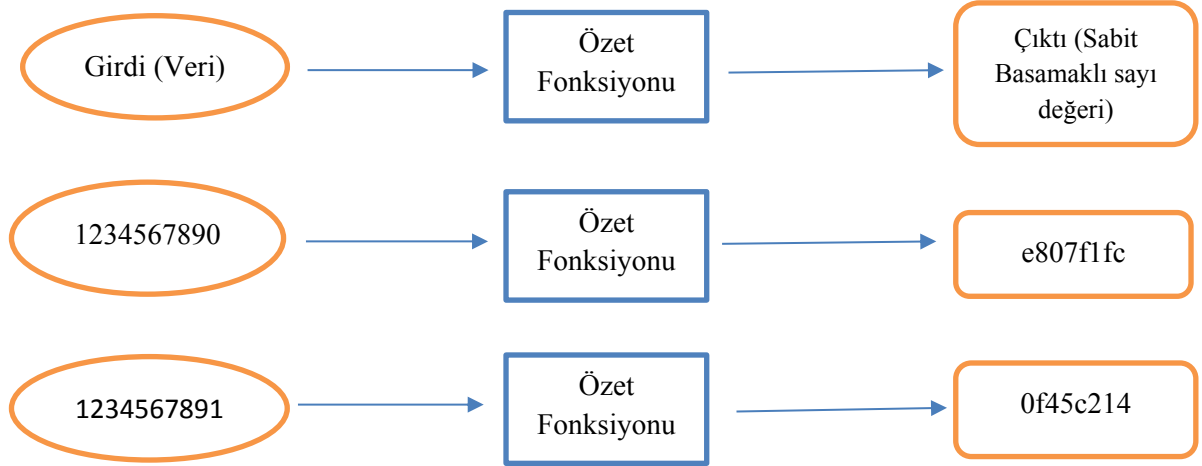
Hash fonksiyonun sağlıklı çalışabilmesi ve güvenilir olabilmesi için şu 5 özelliğe sahip olması gereklidir (Güven ve Şahinöz, 2018: s.50):

- 1) Her koşulda aynı girdi, aynı özet fonksiyonunu yani çıktıyı vermelidir.
- 2) Özet Fonksiyonları hızlı üretilmelidir.
- 3) Çıktıdan, girdiye ulaşmak mümkün olmamalıdır.



4) Girdide yapılan ufak bir değişiklik elde edilen çıktıdaki özet fonksiyonunda büyük farklılıklara neden olmalıdır. (Bu çıktıdan girdiye ulaşılmasını engeller)

5) Farklı girdiler hiçbir zaman aynı çıktıyı vermemelidir.



Şekil 2.5: Özet Mekanizması

Kaynak: Japan's Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), 2016: 7.

Şekil 2.5'de de görüldüğü gibi girdide meydana gelen küçücük bir değişiklik çıktının tamamen farklı bir şekilde oluşmasını sağlamaktadır.

Hash ve SHA256, bu sebepten dolayı Bitcoin ve Blokzincir çarkısının vazgeçilmez bir dişlisi olarak görülmektedir. Genesis bloğuyla başlayan Blokzincir de her bloğun hash değerleri kendi içinde ki veriler ile hesaplanır. Bu hash değeri bir sonraki bloğun girdilerinden birini oluşturarak bir önceki blokla bağlanmasını sağlayarak Blokzincir'i oluşturmaktadır. Şekilde de incelediğimiz gibi bloklardan herhangi birindeki hash değerinde yapılan ufak bir değişiklik Blokzincirin yapısını bozacak ve kendinden sonra oluşacak olan bütün blokları değiştirecektir. İşte bu değerlerin değiştirilmesini engellemek ve Blokzinciri güvenilir bir şekilde ilerletebilmek için SHA256 teknolojisi kullanılmaktadır (Franco, 2015: s.95-96).

## 2.2.2 Blokzincir'de Dijital İmzalar ve Açık Anahtar/ Özel Anahtar

Kriptolojide simetrik ve asimetrik olmak üzere iki çeşit şifreleme yöntemi bulunmaktadır. Simetrik şifrelemenin algoritmasının çözülmesi asimetrik şiflemeye göre kolay olduğu için kripto paralarda asimetrik şifreleme kullanılmaktadır.

Asimetrik şifrelemede birbirinden farklı olan ama birbirleriyle matematiksel bir ilişki ile bağlı olan iki anahtar mevcuttur. Bunlardan ilki açık anahtar öteki ise özel anahtardır. Açık anahtar dosyaları veya cüzdanları şifrelemek için kullanılırken özel

anahtar ise bu şifreleri çözmek için kullanılmaktadır. Birbirlerine bağlı olsalar da anahtarlar arasındaki ilişki tek yönlüdür. Yani açık anahtarla şifrelenen dosyayı özel anahtarla açmak çok kolaydır. Fakat açık anahtardan özel anahtarı elde edebilmek neredeyse imkânsızdır. Örnek verecek olursak kripto paralarda kullandığımız SHA256 protokolünde açık anahtardan özel anahtarı elde edebilmenin oranı  $2^{256}$  gibi ulaşılması neredeyse imkânsız bir orandır (Güven ve Şahinöz, 2018: s.45).

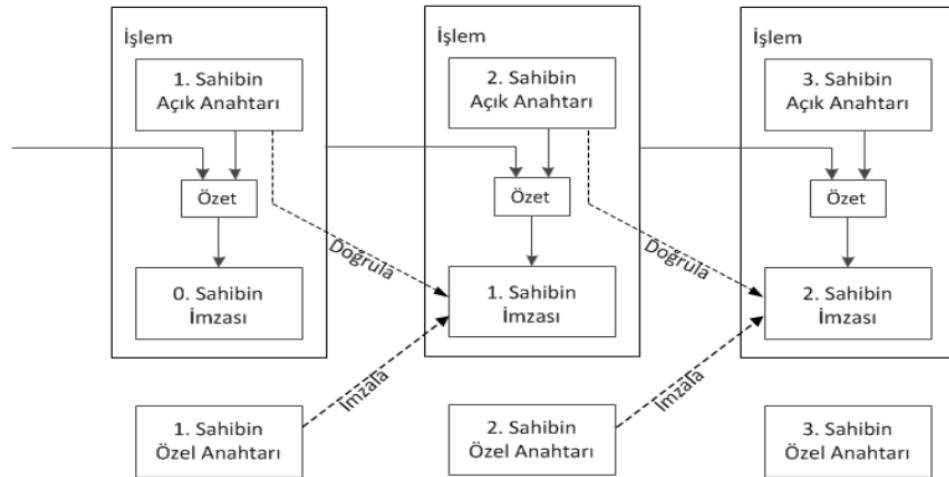
Blokcincir ağındaki her kullanıcının da asimetrik şifrelemede olduğu gibi iki anahtarı bulunmaktadır. İlki işlemler için dijital imza oluşturmaya yarayan özel anahtar, diğeri ise ağdaki herkes tarafından bilinen bir ortak anahtar olan açık anahtardır. Açık anahtarın bilinen iki kullanımı mevcuttur (Ibid, s.8-9):

1) Blokcincir ağında bir adres görevi görür.

2) Dijital imzayı doğrulamak yani gönderenin kimliğinin gerçek olup olmadığını belirlemek için kullanılır.

Blokcincirin mucidi Satoshi Nakamoto, Dijital imzalar vasıtasıyla Bitcoin sisteminin işleyişini ise şöyle anlatmaktadır:

*“Her para transferi dijital imza ile korunur. Parayı alacak olan kişiye açık anahtar kodu denilen bir kod, sistem tarafından kullanıcıya verilir. Parayı yollayan kişi paranın ulaşacağı kişinin açık anahtar kodu ve ondan bir önceki işlemlerin özetini, ona verilen dijital imza ile imzalayarak paranın sonuna ekler ve transferini gerçekleştirir. Ödeme alan kişi imzayı doğrulayarak transferi onaylar ve bu zinciri devam ettirebilir”* (Nakamoto, 2008). Daha iyi kavranması açısından Nakamoto'nun anlattığı sistem aşağıdaki şekil 2.6'da gösterilmektedir.



Şekil 2.6: Bitcoin İşlem Şeması

**Kaynak:** S. Nakamoto, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2008, s.2.

### 2.2.3 Elektronik Cüzdanlar

Elektronik cüzdanlar, kripto değerlerimizin güvenle saklandığı yazılım sal araçlar olarak tanımlanabilir. Cüzdanlarda kripto paraların saklanması yanında Blokzincir içerisinde para transferi yapmak veya para miktarının kontrol edilebilmesi için özel anahtar ve açık anahtar çifti üretilir ve saklanır. Önceki bölümlerde bahsettiğimiz gibi kripto paralar için özel anahtar çok önemli bir yere sahiptir. Çünkü özel anahtarınızın istenmeyen kişilerin eline geçmesi durumunda elektronik cüzdanınızdaki her şeye ulaşabilmesi mümkün olacaktır ve böyle bir durumda cüzdanınızdaki işlemleri dondurma veya özel anahtarınızı geri almak için başvurabileceğiniz bir merci bulunmamaktadır.

Örneğin banka hesaplarınızı elektronik cüzdan olarak, kredi kartlarınızı da şifresi ile birlikte özel anahtarınız olarak varsayarsak kartınız çalındığında veya kaybolduğunda hemen bankanızla yani aracı kurumla iletişime geçerek kartınızın işleme kapatılmasını isteyebilir veya yeni bir kart talebinde bulunabilirsiniz. Fakat kripto para piyasalarında ve Blokzincir teknolojisinde üçüncü bir kurum veya merkezi bir otorite olmadığından özel anahtarınızı çaldırır veya kaybederseniz cüzdanda bulunan değerlerinizi geri alabilmeniz neredeyse imkansızdır. Bu yüzden özel anahtarın çok iyi bir şekilde muhafaza edilmesi gerekmektedir. Günümüzde SHA256 algoritması kullanılarak üretilen elektronik cüzdan adresleri, 26-35 karakter arası değişmekte olup 1 veya 3 rakamlarıyla başlamaktadır.

Kripto para cüzdanları internete bağlı olan “sıcak cüzdanlar” ve internete bağlı olmayan “soğuk cüzdanlar” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.



Şekil 2.7: Kripto Para Cüzdanları

Kaynak: Vedat Güven ve Erkin Şahinöz. “Blokzincir-Kripto Paralar-Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor”, 2018: s.90.

### 2.2.3.1 Sıcak Cüzdanlar (Hot Wallet)

**Masaüstü**, kişisel bilgisayarımıza indirilerek kurulumu yapılabilmektedir. Bilgisayarımızı virüslerden ve hacklenmekten korunabilirse güvenilir bir araçtır.

**Online (Çevrimiçi)**, genelde bulut sisteminde çalışmaktadır. İnternetin olduğu her yerden kolaylıkla ulaşım sağlanabilmektedir. Ancak özel anahtarınızı sizin yerinize başka bir hizmet sağlayıcısı sağlamaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018: s.90).

**Mobil**, Blokzincir 'inin bir kısmının cep telefonlarımıza indirilerek mobil alışverişlerde kolaylıkla kullanabildiğimiz bir başka sıcak cüzdan uygulamasıdır. Breadwallet, GreeBits, Copay uygulamaları sıcak mobil cüzdanlara örnek gösterilebilir (Güven ve Şahinöz, 2018: s.90).

### 2.2.3.2 Soğuk Cüzdanlar (Cold Wallet)

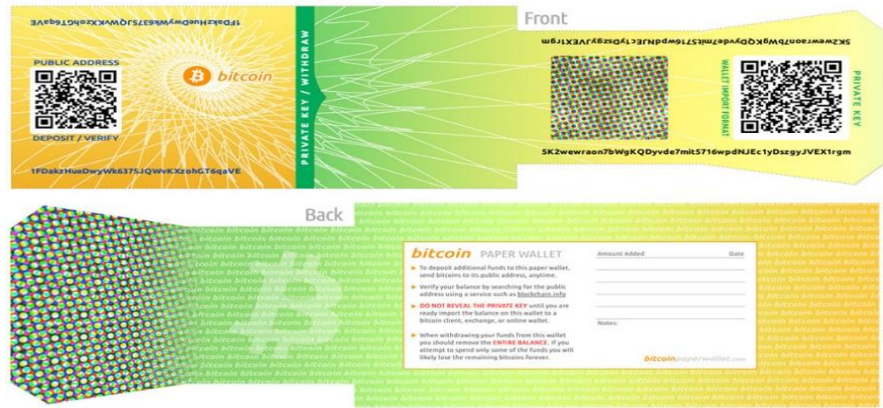
**Donanım**, bilgisayarlara takılan USB'ye benzer bir cihazdır. Özel anahtar cihazın içindeki mikroçipte saklandığı için son derece güvenlidir. Mikroçip sayesinde donanımı taktığımız bilgisayarda virüs olsa bile bulaşması son derece zordur. Cüzdanın bozulması veya kaybolması durumunda farklı bir donanımsal cüzdanı kendi hesabınıza bağlamak mümkündür. Fakat bunun için cüzdanı ilk defa kurarken rastgele verilen 24 adet kelimeyi kayıt edip saklamanız gerekmektedir. 2014 yılında piyasaya sürülen Trezor isimli cihazlar bu cüzdana örnek olarak gösterilebilir (İnci ve Alper, s.117).



Şekil 2.8: Donanım Cüzdan Örneği

Kaynak: <https://zycrypto.com/unboxing-the-1000-corazon-crypto-hardware-wallet-the-titanium-trezor-model-t/> (Erişim Tarihi: 02.05.2020).

**Kâğıt**, genelde donanım cüzdanlara para ödemek istemeyenlerin tercih ettiği bir yöntemdir. Online bir programda özel anahtarınızı oluşturup kâğıda yazıp saklayarak kullanılan bir cüzdandır. Online işlemlere de güvenmiyorsanız, gerekli programı bilgisayarınıza indirerek internet bağlantısını kesip program çalıştırılarak elde edilen özel anahtarın bir kâğıda yazılarak da saklanması mümkündür. Ancak kâğıdınızı çok iyi muhafaza etmelisiniz aksi takdirde özel anahtarınıza bir daha ulaşmanız mümkün olmayabilir (Güven ve Şahinöz, 2018: s.91).



Şekil 2.9: Bitcoin Kağıt Cüzdan Örneği

Kaynak: <https://bitcoinpaperwallet.com/#main> (Erişim Tarihi: 02.05.2020).

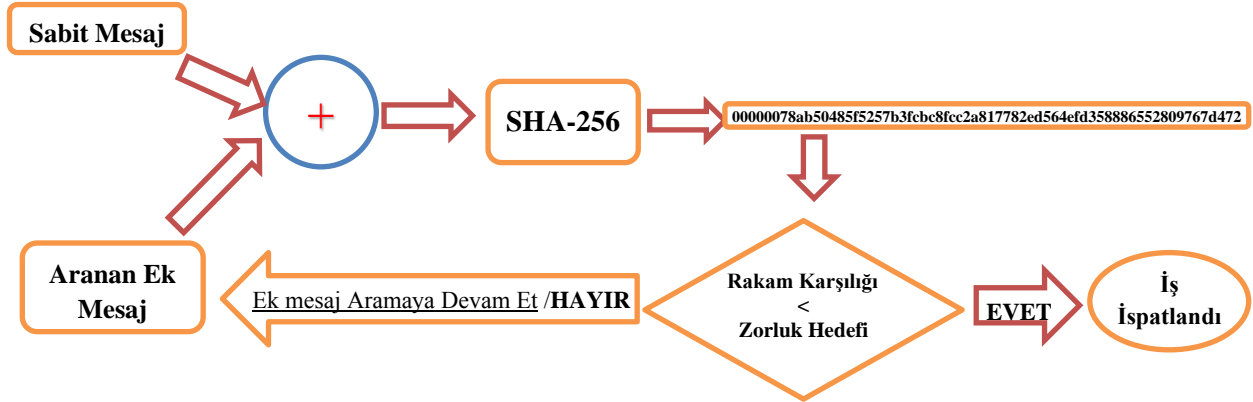
**Beyin**, en güvensiz yöntem olarak kabul edilmektedir. Çünkü insanların ezberleyebilecekleri kelime sayısı sınırlıdır ve kolay tahmin edilebilir. Bu yüzden de kötü niyetli yazılımcılar tarafından basit bir programla bile ele geçirilme olasılıkları çok yüksektir. Bu sebepten dolayı kullanılması tavsiye edilmez.

#### 2.2.4 İş Kanıtı (Proof of Work)

İş ispatı, Bitcoin madenciliği ile ilgili bir kavramdır. İş ispatı madencilerin blokların belirli bir düzende oluşturulması için gerekli bir sistemdir. Önceki bölümlerde bahsettiğimiz gibi madenciler her 10 dakika da bir, bir adet olmak üzere blok üretmek için kazı yaparlar.

İş ispatı yönteminde madenciler, kazı yaptıkları makinalara çözmesi için matematiksel bir problem verir. Bu problem için genellikle SHA256 Hash özet fonksiyonu kullanılmaktadır. Problemin zorluk derecesi sistemde ne kadar madenci olduğuyula doğru orantılıdır. Yani Bitcoin üretmek için yarışan madenci sayısı ne kadar fazla olursa sistem tarafından ayarlanmış 10 dakikalık süre kısılacığı için problemin zorluk derecesi artırılarak sürenin yeniden 10 dakikaya kadar çıkmasını sağlayacaktır. Tam tersi durumda Bitcoin kazım süresinin arttığında ise sistem problemin zorluk derecesini azaltarak süreyi dengelemeye çalışacaktır (Güven ve Şahinöz, 2018: s.76).

Problemin zorluk derecesinden kastedilen SHA256 yardımıyla ürettiğimiz özet fonksiyonlarına kural koyulmasıdır. Örneğin SHA256 fonksiyonuna herhangi bir uzunlukta veri girdiğimizde, 256 bitlik sabit bir çıktı verdiğinden bahsetmiştik. İşte bu 256 basamaklı Hash değerinin ilk 40 hanesinin sıfır olacağı gibi bir kural koyduğumuzda problemin zorluk derecesini  $2^{40}$  gibi bir sayı olarak belirlemiş oluruz bu da 1 trilyonda bir ihtimale denk gelmektedir (Güven ve Şahinöz, 2018: s.77).



Şekil 2.10: İş İspatı Algoritması

Kaynak: Antonopoulos, 2014: 330

Şekil 2.10’de de görüldüğü gibi iş ispatı yapmak isteyen işlemcilerden sabit mesaja ek bir mesaj ekleyerek SHA256 Hash fonksiyonuyla özetledikten sonra elde edilen özetin rakam karşılığının daha önceden belirlenmiş olan zorluk hedefinden küçük olması beklenir. Ancak kriptografik bir algoritma sistemine dayanan SHA256 Hash fonksiyonu şifreli ve güvenli bir teknoloji olduğundan ek mesajı bulmak için çok sayıda deneme yapılması gerekmektedir. Ek mesajı bulmak çok zor olsa da ek mesajın doğruluğunu teyit etmek çok kolaydır (Çarkacıoğlu, 2016: s.26-27).

Zorluk hedefinin değeri ne kadar küçük olursa iş ispatını yapmak o kadar zor olacaktır. İş ispatını karşılayan ek mesajı bulan madenciler sabit mesajla beraber ek mesajlarını sunucuya gönderirler, sunucu iki mesajı birleştirerek özetleme algoritmasından geçirir. Daha sonra elde edilen 256 bitlik özetin rakam karşılığının zorluk derecesinden küçük olup olmadığını teyit eder. Bu işlem Bitcoin ve Blokzincir madencilerinin, blok üretme ve bu blokların zincire eklenmesi için rakipleriyle yarışmaları iş ispatı sayesinde gerçekleşmektedir. Bu konuyu daha ayrıntılı şekilde Bitcoin madenciliği bölümünden inceleyeceğiz.

## 2.2.4 Bitcoin Madencilik Kavramı (Mining)

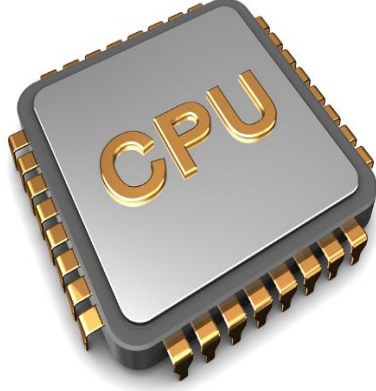
Bitcoin madenciliği, özü itibariyle Bitcoin arzı için kullanılan bir blok üretme ve bu bloğun doğruluğunun ispatlanarak Blokzincir'e eklendiği bir işlemler silsilesinden meydana gelmektedir. Ayrıca madenciler bu işlemleri yaparken sistemin içerisinde bulunan mükerrer harcama gibi aksaklıklara da çözüm bularak sistemin ayakta kalmasını sağlamaktadır.

Madencilik işlemleri yüksek işlem gücüne sahip işletim sistemleri tarafından belli başlı yazılım programları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Madenciler ürettikleri blok başına bir ödül kazanmaktadırlar. Önceki bölümlerde de bahsettiğimiz gibi bu ödüller her 210.000 blok oluşturulduğunda yâda 4 senede bir yarıya düşürülmekte ve blok üretme seviyesi de zorlaştırılmaktadır. Bunun sebebi ise arzı 21 milyon ile sınırlandırılan Bitcoin miktarının belirli bir hızla ve azalarak artmasını sağlamaktır (Ateş, 2016).

Bitcoin'in piyasaya ilk çıktığı 2008 yılında madenciler oluşturdukları blok başına 50 BTC ödül kazanırken bu ödül Mayıs 2020 itibariyle 6.25 BTC'ye kadar düşmüştür.

Bitcoin madencileri, doğru blokları bulabilmek ve ödül elde edebilmek için birbirleriyle sürekli bir yarış içindedirler. Çünkü ödülün alınabilmesi için buldukları blokların Blokzincir'e eklenmesi gerekmektedir. Sistemde bulunan madenci sayısı çok fazla olduğu için bulunan blok sayısı da bununla paralel olarak fazla olmaktadır. Aynı anda buldukları blokları Blokzincir'e eklemek isteyen madenciler sistemde karışıklığa yol açabilmektedir. Bu karışıklığı engellemenin yolu ise bir önceki bölümde ayrıntılı incelediğimiz iş ispatı (POW) metoduyla sağlanmaktadır. Doğru bloğu bulduğunu iddia eden madenciler, iş ispatlarını yaptıktan sonra bunu sistemdeki diğer madencilere yayarlar, sistemdeki madenciler bloğun doğruluğunu çeşitli yöntemlerle test ederek bloğun doğruluğunu ispat ederlerse yeni üretilen blok Blokzincir'e eklenir ve Dağıtık Yapılı Kayıt Defterine kaydedilir (Çarkacıoğlu, 2016: s.46)

Bitcoin madenciliğini dileyen herkes yapabilmektedir. Bitcoin'in piyasaya ilk çıktığı dönemlerde az sayıda kişi madencilik yaptığı için maliyeti şimdiye göre daha az ve kişisel bilgisayarlar sayesinde de madencilik işlemleri kolayca yapılabilirdi. Fakat Bitcoin'in değerinin ve tanınırlığının artmasıyla birlikte sisteme çok sayıda madenci dâhil olmuştur. Madenci sayısındaki bu artışla beraber işlemci gücü daha yüksek ve hızlı bilgisayarlar kullanılmaya başlamıştır.



1) Bilgisayar İşlemcisi



2) Saniyede 11.85 Tera özetleme yapabilen ASIC Madencisi

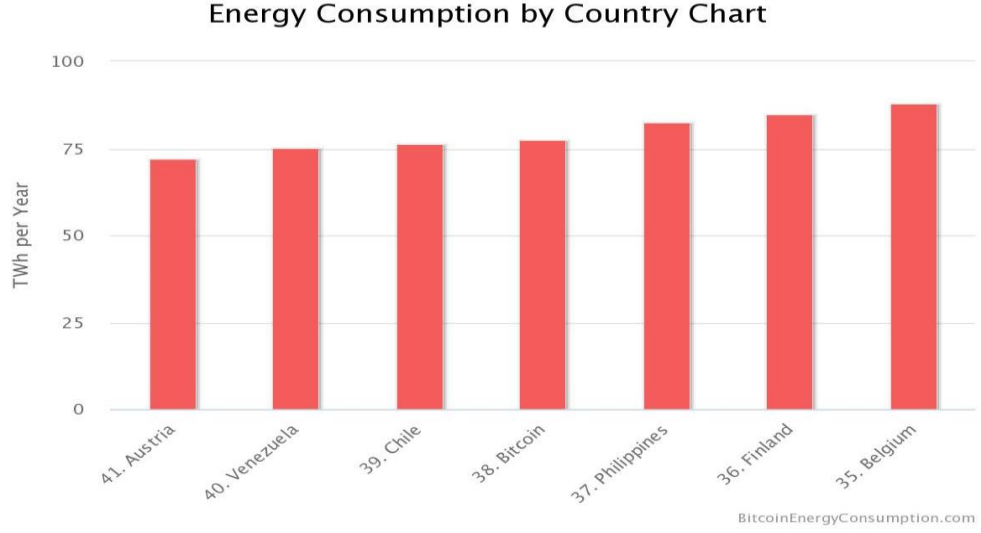
Şekil 2.11: Bitcoin Madenci Araçları

Kaynak: <https://www.asicminervalue.com/miners/bitmain/antminer-s9-14th>, Erişim Tarihi: 04.05.2020

Daha iyi anlaşılması açısından şekil 2.11’de de görüldüğü üzere, madencilik işlemi ilk başlarda kişisel bilgisayarlarımızın merkezi işlem birimi olan CPU’lar ile yapılabilirken, fazlaşan madenci sayısı ile beraber artan zorluk derecesi CPU’ların yetersiz kalmasına yol açmıştır. Bunun sonucunda daha fazla kazanç sağlamak isteyen madenciler sadece Bitcoin madenciliği yapmak için tasarlanmış olan ASIC (Application-Specific Integrated Circuit) adı verilen işlemcileri geliştirmişlerdir. CPU işlemcilerinin özetleme kapasitesi, ASIC makinalarının milyonda biri kadar çok düşük bir orana tekabül etmektedir. Bu sebeple artık kişisel bilgisayarlarla madencilik yaparak ödül kazanabilmek imkânsız hale gelmektedir (Çarkacıoğlu, 2016: s.49).

ASIC makinelerinin işlem hızı olarak çok iyi olması madenciler için önemli bir avantajdır. Ancak bu makinelerin çabuk ısınmaları nedeniyle, özellikle soğutmak için çok yüksek miktarda elektrik enerjisi gerekmektedir. Öyle ki Bitcoin madenciliği Mayıs 2020 itibariyle yıllık olarak yaklaşık 77,438 Kilowatt saat (KWH) elektrik tüketimi ile dünya sıralamasında 82,5 KWH elektrik enerjisi kullanan Filipinler’den önce, 76,4 KWH elektrik kullanan Şili’de sonra 38. Sırada yer almaktadır. Türkiye’de açıklanan son verilere göre ise 2019 yılında 290,4 KWH elektrik enerjisi tüketimi gerçekleşmiştir (Sputniknews, 2019).





Grafik 2.3: Ülkelere Göre Enerji Tüketimi Grafiği

Kaynak: <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption> (Erişim Tarihi: 04.05.2020).

Yukarıda da bahsettiğimiz gibi Bitcoin madenciliği dünyadaki birçok ülkeden fazla elektrik tüketimi gerçekleştirmektedir. Ayrıca madencilik için geliştirilen makinelerin fiyatları da maliyeti daha da artırmaktadır. Bu yüzden de madencilik yapmanın maliyeti gün geçtikçe daha da fazla artış göstermekte ve bireysel olarak madencilik yapmak ekonomik olmamaktadır. Bu maliyeti azaltmak isteyen madenciler, madenci havuzu denilen bir sistemle bir araya gelerek Bitcoin madenciliği yapmaktadırlar.

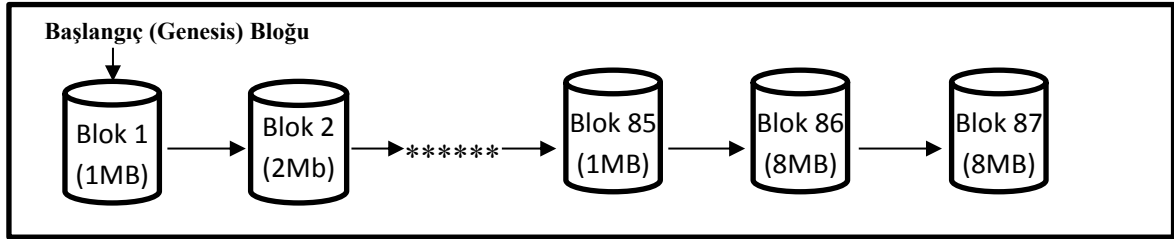
Madenci havuzu madencilerin güçlerini birleştirerek daha fazla ödül almak ve blokların üretilme yahut doğrulama zamanını hızlandırmak için oluşturdukları yapılara verilen isimdir. Bireysel madencilğe göre çok daha avantajlı olan bu sistemde kazanılan ödüller havuza yapılan işlemci gücü oranında paylaştırılmaktadır (Scott, 2016).

### 2.2.5 Çatallanma Kavramı (Forking)

Blokszincir teknolojisi, sistem üzerindeki blok üretimi, transferi veya doğrulaması yapan tüm madencilerin kabul ettiği kurallar bütününden meydana gelmektedir. Bu kuralları üzerinde anlaşmaya varılmış bir uzlaşma olarak nitelendirebiliriz. Fakat bu uzlaşmanın kuralları değiştirilemez değildir. Madenciler, Blokszincir genel yapısına aykırı olmamak koşuluyla kurallarda bazı değişiklik veya iyileştirmeler önerebilirler. İşte bu önerilen değişiklik veya iyileştirmeler kabul edilme oranına göre Gönüllü Çatallanma (Soft Work) yâda Mecburi Çatallanma (Hard Work) olmak üzere 2 farklı şekilde gerçekleşmektedir.

Örneğin Blokszincir teknolojisinde baştan itibaren kural olarak blok boyutları 1 MB olarak belirlenmiştir. Günümüzde Bitcoin kullanıcı sayısının artmasıyla 1 MB bloklar işlem sıklığına yol açabilmektedir. Bu sebepten dolayı sistemdeki bazı

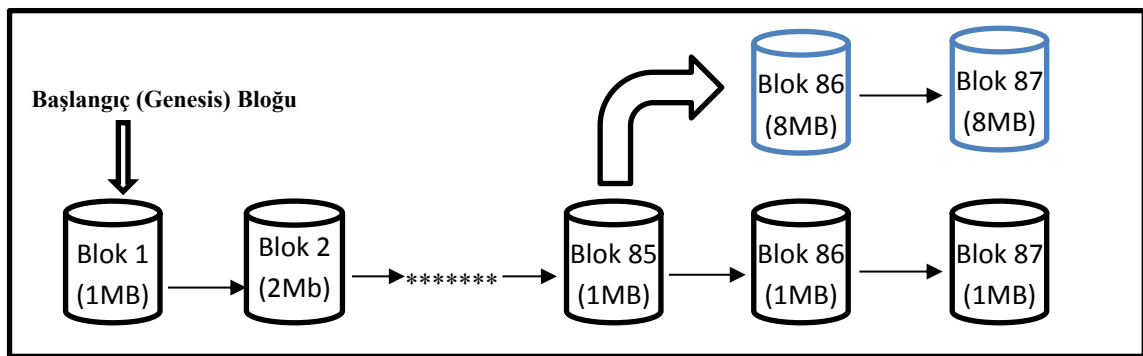
madenciler tarafından blok boyutlarının 8 MB'a çıkarılarak saniyede yapılan işlem sayısını artırmak ve sıkışıklık sorununu çözmek istemişlerdir. İşte böyle bir değişiklik önerildiğinde eğer Madencilerin %50 sinden fazlası yeni getirilecek olan kuralda uzlaşma sağlarsa bu durumda Gönüllü bir Çatallanma gerçekleşecek olup bundan sonra üretilecek olan bloklar 1 MB değil 8 MB olarak üretilecektir ve orijinal Blokzincir'e eklenmeye devam edecektir. Şekil 2. 12'de görüldüğü üzere 86'ncı bloğa kadar 1 MB olan blok boyutunun yeni kuralın kabul edilmesiyle birlikte blok boyutunun 8 MB olarak değiştirilmesiyle sıkışıklık problemi çözülmüş olacaktır (Güleç, 2018).



Şekil 2.12: Gönüllü Çatallanma

Kaynak: Vedat Güven ve Erkin Şahinöz. "Blokzincir-Kripto Paralar-Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor", 2018: s.70.

Tam tersi durumda yani önerilen değişikliğin çoğunluğu sağlayamayacak kadar az bir madenci tarafından kabul edilmesi durumunda karşımıza Mecburi Çatallanma dediğimiz kavram çıkar. Yani bir grup madencinin blok boyutlarını 8 MB'a çıkarma önerisini kabul etmeyen madenciler orijinal Blokzincir'le yollarına devam ederlerken değişiklik isteyen diğer grup orijinal Blokzincir'den ayrılarak yeni bir Blokzincir'e geçerler. Şekil 2. 13'de görüldüğü üzere 85'inci bloktan itibaren iki farklı zincir oluşarak madenciler iki grup şeklinde blok üretmeye devam etmedirler.



Şekil 2.13: Mecburi Çatallanma

Kaynak: Vedat Güven ve Erkin Şahinöz. "Blokzincir-Kripto Paralar-Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor", 2018: s.70.

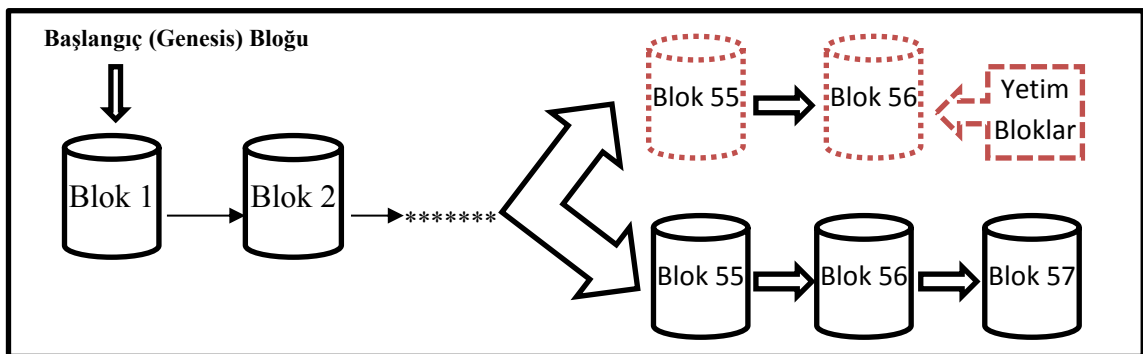
Başta da söylediğimiz gibi Bitcoin ve Blokzincir bir kurallar bütününden oluşmaktadır. Bu kurallar değiştirilmek istendiğinde eğer büyük bir çoğunluğu yanınıza alarak bunun yapılabilmesi durumunda orijinal Blokzincir'i değiştirme gücü elde

edilebilir bu da Gönüllü bir Çatallanma demektir. Çoğunluk elde edinilemez ve bu değişiklikte ısrar edilirse Mecburi bir Çatallanma ile orijinal zincirden ayrılarak yeni bir kripto para cinsi oluşturulmuş olunur. Mecburi Çatallanmalar Bitcoin'den türettiği için altcoinler arasında da yer almaktadırlar. Bunun ilk örneği de 1 Ağustos 2017 yılında Mecburi bir Çatallaşma sonucu meydana gelen Bitcoin Cash (BCC)'dir (Güleç, 2018).

## 2.2.5 Yetim Blok Kavramı (Orphan Block)

Önceki bölümlerde değindiğimiz gibi Blokzincir teknolojisinde blok üretme görevi madenciler tarafından gerçekleştirilmektedir. Madenciler ürettikleri ve zincire ekledikleri her blok için bir miktar ödül kazanmaktadırlar. Birbirleriyle sürekli yarış içinde olan madenciler bazen aynı sıradaki bloğu üreterek zincire eklenmesi için yayınlarlar ve ödülleri alırlar. Fakat sistemde en son blokları birbirinden farklı iki zincir dolaşmaktadır. Bu problemin asıl sebebi blokların onaylanmasında yaşanan gecikmelerdir. Bu durumda zincirde buluna bloklardan biri geçersiz sayılacaktır. İşte burada iş ispatı ve hesaplama zorluk derecesi diğerinden güçlü olan blok zincirde hayatta kalmaya devam ederken diğer blok yani yetim blok zincir tarafından reddedilecektir (Grant, 2019).

Böyle bir durumla karşılaşılacağı daha önceden tahmin edildiği için madencilerin hangi algoritmayı seçecekleri kurala bağlanmıştır, bu kural da iki farklı zincirle karşılaşıldığında her zaman en uzun zincirin seçileceğidir. Ayrıca blok üreten madenciler mükerrer harcamanın engellenmesi ve sistemde daha fazla karışıklığa neden olmaması açısından kazandıkları blok ödülleri 19 blok boyunca yani her blok 10 dakikada üretildiği için 190 dakika boyunca harcayamazlar. Yani yetim blok olduğu anlaşılan blok sahibinin elde ettiği ödüller iptal olarak geri alınacaktır. Şekil 2.14'de de görüldüğü üzere aynı numaralı iki farklı zincir meydana gelmiştir, ancak yetim blokların yer aldığı zincir blokların reddedilmesiyle yok olurken, orijinal zincir daha da uzamaya devam etmektedir.



Şekil 2.14: Yetim Blok Örneği

Kaynak: Vedat Güven ve Erkin Şahinöz. "Blokzincir-Kripto Paralar-Bitcoin: Satoshi Dünyayı Değiştiriyor", 2018: s.72.

## 2.3 Bitcoin ve Blokzincir'in Avantaj ve Dezavantajları

Bitcoin, 2008 yılında piyasaya çıkmasından bu yana olumlu-olumsuz eleştirilere maruz kalmıştır. İlk olarak Bitcoin ve Blokzincir teknolojisinin yenedünya düzenine getirdiği yenilikleri ve faydaları maddeler halinde şöyle sıralayabiliriz:

1) Bitcoin sisteminin getirdiği en büyük yenilik kullanıcılarının bir aracıya ve merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan direkt olarak para transferini gerçekleştiriyor olmasıdır. Bu da merkeziyetçi sistemin zayıflamasına ve insanların daha özgür bir şekilde ticaret yapmalarına olanak sağlamaktadır.

2) Bitcoin'de para arzı en baştan beri 21 milyon adet olarak belirlenmiştir. Bu miktarı hiçbir şekilde artırmak mümkün değildir. Arzının sınırlı olması Bitcoin'in enflasyona maruz kalarak değer kaybetmesinin önüne geçmektedir (Douma, 2016).

3) Bitcoin işlemlerinde merkezi otoritenin olmayışı vergilendirme yapılamaması ve çok daha düşük ücretli komisyon ücretleri alınması bir diğer önemli avantajı olarak sayılmaktadır.

4) Bitcoin kullanıcılarına istedikleri ölçüde anonimlik sağlayan bir para birimidir. Ayrıca kullanıcılar Bitcoin'lerini güvenli bir şekilde saklayabilecekleri özel anahtarları olan kişisel cüzdanlara sahiptirler (Yüksel, 2015).

5) Bitcoin'de işlem yaparken zaman ve mekân konusunda herhangi bir sınırlama bulunmamaktadır. İstenilen gün ve saatte işlem yapabilme imkânı sağlayan bir teknolojidir (Ateş, 2016).

6) Bitcoin üretiminde günümüzdeki mevcut paralar gibi herhangi bir hammadde, basım, nakliye ve dağıtım gibi birçok maliyet bulunmamaktadır. Tamamen dijital ortamda arz edilmektedir. Ayrıca dijital olması sayesinde işlemlerin gerçekleşme hızı da oldukça yüksektir (CoinTurk, 2017).

Bu avantajların yanı sıra Bitcoin ve Blokzincir sistemi farklı konularda riskli görülmektedir ve birçok olumsuz eleştiriyle karşı karşıya kalmıştır. Bu eleştirileri şöyle sıralayabiliriz:

1) Bitcoin'in fiyatı sistemde bulunan kullanıcıların arz ve talep miktarına göre şekillenmektedir. Kullanıcı sayısının istenen düzeyde olmaması, Bitcoin'in fiyatında aşırı bir oynaklığa neden olmaktadır. Bu aşırı oynaklık ise kullanıcıları ister istemez yatırım yapma konusunda çekinmelerine sebep olmaktadır (Wright ve De Filippi, 2015).

2) Bitcoin'in eleştirildiği önemli bir diğer nokta ise Bitcoin arzı yapılırken gerekli olan yüksek enerji tüketimidir. Öyle ki madencilik bölümünde de aktardığımız gibi Bitcoin elektrik tüketiminde dünyada birçok ülkeyi geride bırakarak 38'inci sırada yer

almaktadır. Bu da birçok çevreci kuruluşlar tarafından Bitcoin'e karşı karalama kampanyaları düzenlenmesine yol açmaktadır (Wright ve De Filippi, 2015).

**3)** Bitcoin'de herkesin kişisel bir cüzdanı olduğundan bahsetmiştik. Bu cüzdanlara erişim için kullanılan özel anahtarlar kaybedilir veya unutulursa geri getirmek imkânsızdır. Çünkü geleneksel sistemde olduğu gibi arayıp yardım alabileceğiniz bir aracı kuruluş bulunmamaktadır (Conti, vd., 2017).

**4)** Bitcoin'in anonimlik sağlaması kullanıcı açısından bir avantaj olarak görülmektedir. Fakat kötü niyetli kullanıcılar tarafından bu anonimlik kullanılarak kara para aklama, uyuşturucu ticareti veya siber suçlar gibi yasa dışı faaliyetlerde bulunulması yoluyla toplum düzeninin daha da bozulacağı görüşü savunulmaktadır (Conti, vd., 2017).


























**5)** Bitcoin'e getirilen son eleştiri de hala yasal olmaması sebebiyle vergiden muaf olmasıdır. Bunun yanında yasallaşarak vergiye tabi tutulduğunda ise merkezîyet olmayan para birimi olarak yola çıkan Bitcoin'in bundan olumsuz etkilenerek belki de kullanımının tamamen son bulacağıdır (Conti, vd., 2017).

## 2.4 Altcoinler

Altcoinler, bazı istisnalar dışında Bitcoin açık kaynak kodu ile yazılarak oluşturulan kripto paralara verilen genel bir isimdir. Bitcoin'e bir alternatif oluşturdukları için bu kripto paralara literatürde alternatif coin de denilmektedir. Öyle ki Bitcoin'in bir anda parladığı 2017 yılından itibaren hızlı bir şekilde artmakta olan altcoin miktarı 3 Haziran 2020 itibariyle 3.995 adettir. Fakat bu sayı sisteme kısa sürelerde dahil olan ve geçerliliğini yitiren kripto paralar yüzünden çok fazla değişiklik göstermektedir (Bfmedia, 2020).

**Tablo 2.4**

### Piyasa Büyüklüğüne Göre Kripto Paralar

| Numara |   | İsim             | Sembol | Fiyat (USD) | Piyasa Değeri | Toplam Hacim |
|--------|---|------------------|--------|-------------|---------------|--------------|
| 1      |    | Bitcoin          | BTC    | 9.123,9     | \$168,31B     | 28,56%       |
| 2      |    | Ethereum         | ETH    | 223,56      | \$25,11B      | 11,69%       |
| 3      |    | Tether           | USDT   | 0,9998      | \$9,21B       | 36,40%       |
| 4      |    | Ripple           | XRP    | 0,1849      | \$8,23B       | 1,50%        |
| 5      |  | Bitcoin Cash     | BCH    | 228,64      | \$4,23B       | 1,92%        |
| 6      |  | Bitcoin SV       | BSV    | 170,32      | \$3,18B       | 1,33%        |
| 7      |  | Litecoin         | LTC    | 42,737      | \$2,79B       | 2,48%        |
| 8      |  | Binance Coin     | BNB    | 15,8706     | \$2,48B       | 0,26%        |
| 9      |  | Eos              | EOS    | 2,483       | 2,32B         | 2,19%        |
| 10     |  | Crypto.com Coin  | CRO    | 0,1072      | \$1,88B       | 0,06%        |
| 11     |  | Cardano          | ADA    | 0,07114     | \$1,86B       | 0,28%        |
| 12     |  | Tezos            | XTZ    | 2,4961      | \$1,85B       | 0,12%        |
| 13     |  | Acash Coin       | ACA    | 0,201812    | \$1,41B       | 0,1%         |
| 14     |  | Stellar          | XLM    | 0,06737     | \$1,39B       | 0,57%        |
| 15     |  | Chainlink        | LINK   | 3,77        | \$1,32B       | 0,41%        |
| 16     |  | Unus Sed Leo     | LEO    | 1,1364      | \$1,16B       | 0,02%        |
| 17     |  | Monero           | XMR    | 62,817      | \$1,10B       | 0,09%        |
| 18     |  | TRON             | TRX    | 0,015483    | \$1,04B       | 1,69%        |
| 19     |  | Huobi Token      | HT     | 4,0797      | \$907,00M     | 0,17%        |
| 20     |  | USD Coin         | USDC   | 1,00105     | \$734,30M     | 0,36%        |
| 21     |  | Neo              | NEO    | 10,0752     | \$715,72M     | 0,41%        |
| 22     |  | Ethereum Classic | ETC    | 6,1096      | \$714,96M     | 0,85%        |
| 23     |  | Dash             | DASH   | 69,63       | \$672,76M     | 0,51%        |
| 24     |  | IOTA             | MIOTA  | 0,20943     | \$587,40M     | 0,02%        |
| 25     |  | Cosmos           | ATOM   | 2,6807      | \$498,21M     | 0,02%        |

Kaynak: <https://tr.investing.com/crypto/currencies> (Erişim Tarihi: 15.06.2020 TSİ 14.22).

Yukarıdaki tabloda 15 Haziran 2020 tarihinde, piyasa değerine göre sırasıyla en yüksek paya sahip 25 kripto paranın piyasa fiyatı, piyasa değeri ve piyasada ki toplam hacimleri yer almaktadır. Genellikle birbirlerine çok yakın yenilikler sunan bu kripto paralar içerisinde Bitcon'in mecburi çatallaşmasıyla oluşturulan Bitcoin Cash ve Bitcoin sistemi ile önemli farklılıklara sahip olan Ethereum, Litecoin, Ripple, Iota ve Tether olmak üzere 6 adet kripto para alt başlıklar halinde ayrıntılı olarak incelenecektir (Coinmarketcap, 2020).

Altcoinlerin ayrıntılı incelemesini yapmadan önce bazı altcoinlerin, Bitcoin'den daha işlevsel olup olmadığı sorusuna piyasadaki en büyük ikinci kripto paranın mucidi olan Ethereum'un kurucusu Vitalik Buterin şöyle cevap vermektedir: *“Eğer dijital paralar ile Dünya'daki değerli kaynakları karşılaştıracaksak Bitcoin'i en popüler maden altın, Litecoin'i ise ondan sonra gelen gümüş olarak kabul edebiliriz. Bu durumda Ethereum diğerlerinden tamamen farklı olarak petroldür. Çünkü Ethereum'un arkasındaki teknoloji geleceğin internetinin enerji kaynağı olacaktır. Bu nedenle biz etheri 'kripto yakıt' olarak adlandırıyoruz. Ethereum platformunun ihtiyaç duyduğu enerji ether (ETH) ile sağlanacak”* (Hürriyet, 2017).

#### **2.4.1 Ethereum (ETH)**

Temmuz 2015'te ortaya çıkan Ethereum'un mucidi 1994 doğumlu Vitalik Buterin'dir. Bitcoin yaratıcı topluluğunda yer alan Vitalik Ethereum'un kodunu yazmadan önce Bitcoin içerisine kod yazarak daha da geliştirilebileceği fikrini ortaya atmıştır. Ancak bu fikir kabul görmeyince içerisine Akıllı sözleşmeler gömülebilen bir kripto para birimi olan Ethereum'u geliştirmiştir.

Ethereum'un kripto para biriminin adı “Ether”dir. Bitcoin'de de olduğu gibi Ethereum'un en küçük para biriminin adı mucidin adı olan “Vitalik”tir. Ethereum, 2018 yılından bu yana BTC'den sonra kripto para piyasasındaki en büyük paya sahip kripto paradır.

Etherum, içerisinde bulunan akıllı sözleşmeleri çalıştırabilmek için, Turing tamamlamaya ihtiyaç duymaktadır. Turing tamamlama bir makinenin diğer programlanabilir makinelerin yapabileceği hesaplamaları yapabilme kabiliyetine verilen isimdir. ETH'de Turing tamamlamaya en güzel örnek Ethereum Sanal Makinesi (EVM)'dir (BTC Akademi, 2018).

Ethereum, krito para piyasasında Bitcoin'den sonra piyasa değeri olarak 2. Büyük kripto para birimidir. 29 Haziran 2020 itibariyle Ethereum'un piyasa değeri \$24.988.805.836 USD ve aynı tarihte piyasada bulunan arz miktarı da 111.551.163 ETH'dir. Altcoinler değer olarak genellikle ilk kripto para olan Bitcoin ile doğru orantılı olarak seyir izlemektedir. Bunun en bariz örneği de 2017 yılında Bitcoin en yüksek değerine ulaştığında altcoinlerin büyük çoğunluğu da biraz gecikmeli de olsa değerlerini büyük oranda artırmışlardır. Grafik 2.4'de de görüldüğü üzere 2018 yılının başlarında Ethreum'un değeri olağanüstü bir şekilde artmıştır (Coinmarketcap, 2020).



Grafik 2.4: Ethereum Piyasa Değeri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/tether/> (Erişim Tarihi: 29.06.2020)

#### 2.4.1.1 Ethereum Sanal Makinesi (EVM)

Ethereum Sanal Makinesi, Solidity gibi kendilerine özgü programlama dillerini kullanarak oluşturulan akıllı kontratlardaki işlemleri okuyan ve işlemlerini gerçekleştiren sistemin adıdır. Sistemde bulunan tüm madenciler EVM'lerini kullanarak bu akıllı sözleşmelerin yürütülmesini sağlamaktadırlar. EVM'deki amaç Bitcoin'de olduğu gibi madenci ve kullanıcıların herhangi bir merkezi otoriteye ihtiyaç duymadan para transferlerini gerçekleştirmek yâda sözleşmelerin sağlıklı şekilde yürütülmesini sağlamaya yöneliktir (Hepsipay, 2018)

#### 2.4.1.2 Akıllı Sözleşmeler

ETH'nin içine yazılabilen akıllı sözleşmeler; avukat, emlakçı veya noter gibi araçlar olmaksızın sözleşmelerin şartlarının yerine getirilmesi, izlenmesi ve uygulanabilmesini sağlamak için tasarlanmıştır. ETH'nin diğer kripto paralardan ayrıldığı en önemli özelliği akıllı sözleşmelerdir. Bu akıllı sözleşmelerin onaylanması işlemi önceki bölümlerde ayrıntılı incelediğimiz dijital imzalar sayesinde gerçekleştirilmektedir (Ergin, 2018).

Akıllı sözleşmelerin fikir babası olarak kabul edilen Nick Szabo, 1994 yılında yaptığı tanımda bu sözleşmeleri şöyle tanımlamıştır: “Akıllı sözleşme, bir sözleşmenin şartlarını yerine getiren bilgisayarlaştırılmış işlem protokolüdür” (Ergin, 2018).

Akıllı sözleşmeler içerisinde ve kullanımında çeşitli avantaj ve dezavantajlar barındırmaktadır. Avantajlarını maddeler halinde şöyle sıralayabiliriz (Budak, 2018):

1) Akıllı sözleşmeler üçüncü bir tarafı ortadan kaldırarak, anlaşmayı yapacak olan taraflara sözleşme üzerinde tam olarak kontrol olanağı sağlamaktadır.



- 2) Sözleşmeler dijital ortamda şifreli bir defterde muhafaza edildiği için çalınma veya kaybolma riski oldukça düşüktür.
- 3) Sözleşmelerin en önemli özelliği karşılıklı güven unsuruna gerek olmadan tarafların anlaşabilmesidir.
- 4) Avukat veya noter gibi aracılar aradan çıktığı için sözleşmelerdeki maliyetler azalacak ve tasarruflar artış gösterecektir.
- 5) Son olarak akıllı sözleşmeler hızlı ve güvenilir olduğu için zaman kayıpları ve dosya karmaşıklığını ortadan kaldırarak verimlilik artışına olanak sağlamaktadır.

Bu avantajların yanında akıllı sözleşmeler, düşüğe olsa belirli bir ücrete tabi olması ve her ne kadar çok zor olsa bile ele geçirilme ihtimallerinin bulunması dezavantajları arasında sayılmaktadır.

### 2.4.1.3 Ethereum Madenciliği

Ethereum madencileri tıpkı diğer kripto paralarda olduğu gibi bloklar üreterek ödül kazanmak için birbirleriyle bir yarış halindedirler. Ethereum madencileri, 12-15 saniyede ürettikleri blokların özet değerlerini hesaplayıp doğruladıklarında 5 Ether ödülün sahibi olmaktadır. Bu kazanılan Ether'ler aynı zamanda Ethereum'un arzını meydana getirmektedir (Kömürcü, 2017).

Ethereum madencileri, Bitcoin'de kullanılan SHA-256 Hash algoritmasından farklı olarak Ethash algoritmasını kullanmaktadır. Yüksek miktarda bellek kullanımı gerektiren bu algoritma, Bitcoin madenciliğinde kullanılmak üzere özel olarak üretilen ASIC makinelerinin, Ethereum madenciliğinde kullanılmasını engellemektedir. Bu sebepten dolayı Ethereum madenciliğinde diğer kripto paralardan farklı olarak CPU değil GPU (Ekran Kartı) kullanılmaktadır. Böylece iyi bir ekran kartına sahip herhangi bir kullanıcıya ev ortamında Ethereum madenciliği yapma imkânı sağlamaktadır (Hürriyet, 2017).

Ethereum Blokzincir'inde, blokların üretilme süresi çok kısa olduğu için ana zincir çoğu zaman çatallanma dediğimiz olayla karşı karşıya kalmaktadır. Fakat birkaç blok geçtikten sonra sistem otomatik olarak devreye giriyor ve hesaplama zorluk derecesi diğerine göre daha basit olan bloğu iptal ederek, tek bir ana zincirin sistemde devam etmesine olanak sağlıyor. Bu olayı daha önce Bitcoin Blokzincir'inde incelediğimiz, Yetim blok kavramına benzetebiliriz. Ethereum'da iptal edilen bu bloklara ise Amca blok (Uncle block) adı verilmektedir. Bu blokların, Yetim bloklardan en önemli farkı madencilerin ürettikleri bloklar, iptal olsa bile blok üretme ve komisyon ödüllерinin belirli bir kısmı madencilerden geri alınmamaktadır. Bunun yapılmasında ki amaç blok üretme süresinin kısa olması sebebiyle sıklıkla karşılaşılan blok iptallerinin madenciler üzerinde yaratacağı olumsuz etkileri ortadan kaldırmak ve madencilik görevinden soğutmamaktır (Yeşilyurt, 2018).

#### 2.4.1.4 Ethereum ve Bitcoin Arasındaki Farklar

- Bitcoin’de toplam piyasaya sürülebilecek Bitcoin miktarı 21 milyon ile sınırlı iken Ethereum’da bu miktar yıllık 18 milyon adettir (Kılınç,2018).
- Bitcoin transfer veya yatırım aracı olarak kullanılır iken Ethereum para olmasının yanı sıra içerisine kod yazılabilen akıllı kontratların bulunduğu çok daha işlevsel bir kripto-dijital bir varlıktır (Umut, 2017).
- Bitcoin’de madencilik işlemi ASIC veya CPU gibi maliyeti yüksek makinelerle yapılırken, Ethereum’da, GPU’lar vasıtasıyla her kullanıcı evinden rahatça madencilik yapabilmektedir. Bu da aslında Bitcoin’in sloganı olan merkeziyetçilikten uzak sisteme daha uygundur. Çünkü ASIC’lerin maliyetinin fazla olması Bitcoin madenciliğinin belli başlı büyük madencilik şirketlerinin tekeline girmesine ve bu şirketlerin piyasayı istedikleri şekilde yönetmelerine sebep olmaktadır (Milliyet, 2017).
- Bitcoin’de blok üretme süresi yaklaşık olarak 10 dakikadır, bu süre Ethereum’da ise 12-15 saniye arasında değişmektedir. Ethereum’da sürenin çok daha kısa olması işlemlerin daha hızlı bir şekilde gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır (Kılınç, 2018).
- Bitcoin sisteminde her bloğun boyutu 1 MB ile sınırlı iken Ethereum sisteminde bloklar zincirdeki işlemlerin toplam hacminin “Gas” limitine göre değişiklik göstermektedir. Gas, bir işlemin gerçekleşmesi için ağ tarafından ne kadar işlem yapılması gerektiğinin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Chow, 2016).
- Bitcoin sisteminde saniye başına 4 işlem yapılabilir iken, Ethereum’da bu sayı saniye başına 15 işleme kadar çıkabilmektedir (Hürriyet, 2017).

#### 2.4.2 Tether (USDT)

2015 yılında piyasaya sürülen Tether, ABD dolarına endekslenmiş ilk sabit/stabil kripto para birimidir. Öz itibarıyla 1 Tether, 1 ABD dolarına eşit olacak şekilde tasarlanmıştır. Tether’in çıkış amacı Bitcoin ve Ethereum gibi kripto paraların fiyatlarında meydana gelen aşırı volatilitenin önüne geçmektir. Diğer taraftan Tether, fiat paralar ile kripto paralar arasında bir nevi köprü görevi görerek şeffaf, istikrarlı ve düşük komisyon ücretleri sağlamak için yaratılmıştır (CoinTürk, 2019)

Tether kendine özgü bir Blokzincir’e sahip değildir. İlk başlarda Omni protokolü (Blokzincir ağlarını bir araya getirerek kullanıcıların kripto paralarını itibari paraya çevirmelerine imkân tanıyan açık kaynaklı bir yazılım) sayesinde Bitcoin Blokzinciri’ni kullanmaktayken, Tether’in işlem hacminin büyümesiyle bu Blokzincir

yetersiz kalmaya başlamıştır. Bunun üzerine Tether, günümüzde Ethereum'un ERC20 akıllı kontratları olarak bilinen Blokzincir'i kullanmaktadır. Tether'in bir farklılığı da Bitcoin ve Ethereum'da yer alan madencilik işleminin bulunmayışıdır. Bunun yerine Tether Limited şirketi her ürettikleri Tether'e karşılık 1 dolar ayırarak piyasaya arzını sağlamaktadır (Ergin, 2018).



Grafik 2.5: Tether Piyasa Değeri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/tether/> (Erişim Tarihi: 29.06.2020)

Tether, Haziran 2020 itibariyle Ripple'ı yerinden ederek kripto para piyasasında piyasa değeri olarak en büyük 3. Para olmayı başarmıştır. Bu yükselişin nedeni olarak ise fiyatındaki oynaklığın çok az oluşu ve komisyon ücretlerinin düşüklüğü nedeniyle kullanıcı sayısının gün geçtikçe artıyor olması gösterilebilir. 29 Haziran 2020 itibariyle Tether'in piyasa değeri \$9.213.940.873 USD ve piyasada dolaşan Tether miktarı ise 9.187.991.663 USDT olarak görülmektedir (Coinmarketcap, 2020).

#### 2.4.2.1 Tether'in Barındırdığı Fayda ve Riskler

Öncelikle Tether'in piyasaya olan faydalarını sıralayacak olursak (Ergin, 2018):

- 1) Kullanımı için çok fazla teknik bilgiye ihtiyaç duyulmayan bir kripto para birimidir.
- 2) Fiyat volatilitesi yok denecek kadar azdır.
- 3) Diğer kripto paralara göre oldukça düşük komisyon ücretleri ile işlem yapabilmeye imkânı sağlamaktadır.
- 4) Tether paraları da tıpkı Bitcoin'de olduğu gibi elektronik cüzdanlarda rahatlıkla muhafaza edilebilmektedir.
- 5) Son olarak Tether, bankalara ve kripto borsalara çok kolay bir şekilde entegre olabilmektedir.

Belirtilen faydaların dışında Tether'in barındırdığı riskler de göz ardı edilemez. İlk olarak Tether, her ne kadar diğer kripto paralar gibi Âdem-i Merkeziyetçi bir yapıda olduğunu iddia etse de tüm Tether sisteminin ayakta kalması, Tether Limited şirketinin para biriminin sabit kalmasını sağlama gücüyle doğru orantılıdır (CoinTürk, 2019).

Bir diğer risk ise yine kripto paraların olmazsa olmazı kullanıcılarının anonim olma özelliğidir. Öyle ki Tether ile fiat para almak veya satmak istenildiğinde kullanıcı hesaplarının onaylanması ve doğrulanması gerekmektedir. Bu işlem yapan kullanıcıların kimlik bilgilerinin şirket tarafından bilinmesi demektir (Ergin, 2018).

Son olarak Tether Limited şirketi her bir Tether için şirket kasasına 1 ABD doları ayrıldığını taahhüt etmekte ve bu rakamında Tether web sitesinden yayınlanacağını belirtmektedir. Ancak Tether şirketinin en son denetlenmesi Eylül 2017'de yapılmış olup bu tarihten günümüze kadar bir belirsizlik söz konusudur. Bu da kullanıcılarda ister istemez bir güvensizliğe yol açmaktadır (CoinTürk, 2019).

### **2.4.3 Ripple (XRP)**

2012 yılında piyasaya sürülen Ripple hem kripto para birimi hem de bir dijital ödeme ağı teknolojisi olarak ortaya çıkmıştır. Ripple, Bitcoin'den farklı olarak Blokzincir teknolojisini kullanmamaktadır. Aynı şekilde Ripple'ın madencilik kurucuları tarafından toplam da 100 milyar XRP jeton olacak şekilde piyasaya çıkmadan üretilmiştir. Bu sebepten Ripple'da, Bitcoin ve Ethereum da olduğu gibi madencilik işlemi yapılmamaktadır. Piyasa ya sürülen 100 milyar XRP jetonun %20'si Ripple şirketine hediye edilerek kurucularına bırakılmıştır. Geri kalan %80'in, %25'i Ripple Laboratuvarına aktarılırken, %55'i işlemlerin gerçekleşmesi için ağına kullanımına sunulmuştur. Ripple, merkezi olmayan bir mutabakat protokolüne dayanmasına rağmen Ripple'ın piyasaya dağıtımını Ripple Laboratuvarı tarafından gerçekleştirilmektedir (Aslan, 2018).

Ripple'in ana amacı, diğer kripto paralardan ve SWIFT gibi para transfer araçlarından farklı olarak dünya çapında Fiat para ve altın da dahil birçok farklı para biriminin en hızlı şekilde transferini sağlamaktır. Ripple şu anda saniyede 1500 işlem yapabilme kapasitesine sahiptir. Bunun yanı sıra Ripple, XRP jetonları ile 3,5 saniye de bir olacak şekilde çok hızlı ödeme yapabilmektedir. Ayrıca Ripple, işlem başına 0.0011 ABD doları işlem maliyeti ile diğer kripto paralardan çok daha az işlem maliyetine sahiptir (Yakupoglu, 2016).

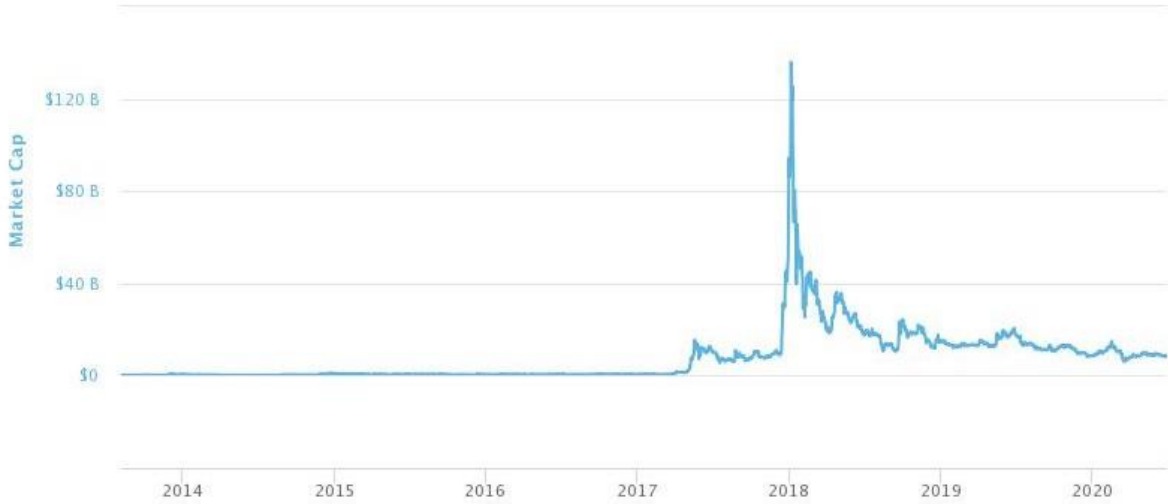
Ripple'in bir diğer sağladığı avantaj bankalarla entegre olarak günlük para transferlerini çok daha hızlı ve maliyetsiz gerçekleştirebiliyor olmasıdır. Öyle ki dünya genelinde aralarında Akbank'ın da bulunduğu 100'den fazla banka Ripple yazılımını kullanarak para transferlerini gerçekleştirmektedir (Ergin, 2018).

Örneğin Türkiye'den Peru'ya para transfer etmek isteyen bir kişi TRY (Türk Lirası) / PEN (Peru Nuevo Solü) yaygın kullanılmadığı için gönderilmesi pek mümkün

değildir. Bu para transfer için ilk olarak TRY'yi dünyaca rezerv para olan USD'ye (Amerikan Doları) çevirmek gerekecektir, daha sonra USD'yi PEN'e çevirerek para transfer işlemini sonlandırılır. Fakat işlem sayısının artması hem zaman açısından hem de her işlem de artan komisyonlar sebebiyle maliyetleri artırmaktadır. İşte Ripple burada devreye girerek transfer etmek istenilen TRY'yi XRP jetonuna dönüştürerek alıcıya transfer edilir. Alıcı gönderilen XRP'yi ister kendi para birimi olan PEN'e isterse herhangi bir itibari para birimine dönüştürerek kullanabilir. Kişilere sağladığı bu kolaylığın yanı sıra Ripple'ın açıkladığı veriler baz alındığında Ripple Protokolünü kullanan bankalar ödeme başına azami 3.76 Dolar'a kadar tasarruf sağlamaktadırlar (Ergin, 2018).

Ripple, elektronik cüzdan kullanımı bakımından diğer kripto paralardan biraz farklıdır. Ripple cüzdanlarını kullanabilmek için başlangıçta 20 XRP jetonuna sahip olmak gerekmektedir. Yani 200 XRP bulunan bir cüzdanda harcanabilecek olan maximum XRP jetonu miktarı 180 olabilecektir. Bu uygulamanın amacı ise kullanıcıların birden fazla cüzdan sahibi olmalarını güçleştirmektir. Bitcoin ve Ethereum'da cüzdanlar ücretsiz olarak kullanılabilir (Agrawal, 2018).

Ripple, kripto para birimleri içerisinde piyasa değeri en büyük olan 4. kripto para birimidir. 29 Haziran 2020 itibariyle Ripple'ın piyasa değeri \$8.059.685.416 USD'dir (Coinmarketcap, 2020).



Grafik 2.6: Ripple Piyasa Değeri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/xrp/> (Erişim Tarihi: 29.06.2020)

#### 2.4.4 Litecoin (LTC)

4 Ekim 2011 tarihinde Charlie Lee adında bir yazılımcı tarafından icat edilen Litecoin, Bitcoin açık kaynak kodunu kullanarak üretilen ilk kripto para birimidir. Litecoin tıpkı Bitcoin gibi merkeziyetsiz bir yapıya sahip ve herhangi bir aracıya ihtiyaç duymadan kişiden kişiye bir transfer yapılmasına imkân tanıyan bir kripto paradır (Gibbs ve Yordchim 2014).

Litecoin'in icat edilmesinin en önemli amacı Bitcoin işlemlerinde sıkışıklık sebebiyle ortaya çıkan yüksek komisyon ücretlerini azaltmak ve uzun işlem sürelerinin kısaltılmasını sağlamaktır. Litecoin, bu amaçları gerçekleştirebilmek için Bitcoin'de var olan bazı kuralları değiştirerek çözüm arayışına girmiştir. Mesela sıkışıklığı gidermek adına Bitcoin'de 10 dakika olan blok üretme süresi Litecoin 'de 2,5 dakikadır. Bir diğer farklılık Bitcoin'de para arzı en fazla 21 milyon olarak belirlenmiş iken Litecoin 'de bu sayı 4 katı olan 84 milyondur. Bu da Bitcoin'de ileride gerçekleşmesine kesin gözüyle bakılan durgunluk sorununa bir çözüm olarak kabul edilmektedir (Bhosale ve Mavale, 2018).

Litecoin'in, Bitcoin'den bir diğer farklılığı güvenlik için kullanılan algoritmadır. Bitcoin, SHA-256 algoritmasını kullanırken Litecoin, Scrypt algoritmasını kullanmaktadır. Scrypt algoritması daha fazla hafıza gerektirdiği için Bitcoin'de kullanılan ASIC'ler ile madencilik yapmak mümkün değildir. Ayrıca enerji tüketimi açısından daha avantajlı olan Scrypt algoritması ile evde bulunan bilgisayarla madencilik yapmak mümkündür (Franco, 2015).

Bu farklılıkların yanında Litecoin kripto çevrelerce Bitcoin'in yavrusu olarak nitelendirilmektedir. Öyle ki Bitcoin dijital altın olarak tanımlandığı için Litecoin'e de dijital gümüş denmektedir ve simgesi de buna göre belirlenerek seçilmiştir.

Litecoin, 7 Temmuz 2020 itibariyle \$2.831.927.485 piyasa değeriyle kripto paralar içerisinde en büyük 7. Kripto para birimidir. Yine aynı tarihte piyasada işlem gören Litecoin miktarı 64.977.408 LTC olarak görülmektedir (Coinmarketcap, 2020).



Grafik 2.7: Litecoin Piyasa Değeri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/litecoin/> (Erişim Tarihi: 07.07.2020)

## 2.4.5 IOTA (MIOTA)

13 Haziran 2017 tarihinde aynı adı taşıyan Alman IOTA Vakfı tarafından geliştirilen ve nesnelerin interneti (IoT: Internet of Things) özelliğini taşıyan cihazlar için tasarlanmış bir kripto para birimidir.

Nesnelerin interneti cihazlarına evlerimizde bulunan beyaz eşyaların belirli koşullar gerçekleştiğinde onaya gerek olmadan işlem yapmalarını örnek verebiliriz. Mesela buzdolabımızda bulunan süt adedi belli bir sayının altına düştüğünde, cihazın bunu otomatik olarak tespit ederek sizin yerinize marketten süt sipariş etmesi nesnelerin internetine güzel bir örnek teşkil etmektedir. Ya da trafikte aracınızla seyrederken yolda oluşan bir gizli buzlanmayı tespit eden aracınızın civardaki araçlara yolun durumuyla ilgili bir uyarı göndererek onları uyararak sürücülerinin daha dikkatli olmasını sağlayarak, kazaların oluşmasını engellemesini nesnelerin internetine örnek olarak gösterebiliriz (Güven ve Şahinöz, 2018).

Diğer kripto paralarda olduğundan farklı olarak IOTA'da blok oluşturarak doğrulama işlemi yapan madenciler yer almamaktadır. Bunun yerine IOTA'nın genesis yani başlangıç işlemi, IOTA Vakfı tarafından yaklaşık 2,7 katrilyon adet IOTA coin üreterek ICO (İlk Coin Arzı) sayesinde sisteme dağıtma işlemi gerçekleştirmiştir. IOTA'da diğer bütün kripto paralar gibi dağıtık defter teknolojisini kullanan ve neredeyse merkeziyetsiz bir yapıya sahiptir. Ancak IOTA'nın en büyük özelliği Blokzincir tabanını kullanmayan ilk kripto para birimi olarak, kendisine has bir teknoloji olan Tangle (Arapsaçı) tabanını kullanmasıdır (Bfmedia, 2020).

### 2.4.5.1 Tangle (Arapsaçı)

IOTA'nın geliştirdiği asıl yenilik olan Tangle teknolojisi, rahatlıkla ölçeklenebilmesi ve hiçbir şekilde komisyon veya işlem ücreti alınmaması yönüyle diğer kripto paralardan farklılık göstermektedir. Komisyon ücretinin alınmaması bu paranın çok küçük miktarda işlemlerin dahi yapılmasına olanak tanımaktadır (CoinTurk, 2019).

Tangle yapısında yer alan her işleme düğüm adı verilmektedir. Bu yapıda madenciler olmağı için sisteme dâhil olmak isteyen kullanıcıların yâda düğümlerin yapmaları gereken işlem kendilerinden önceki herhangi 2 işlemi doğrulamaktır. Bu da sistemin Blokzincir'de ki blok yaratma ve doğrulama işleminden çok daha kısa sürdüğü için daha avantajlı bir teknolojidir. Hatta öyle ki sisteme ne kadar çok düğüm dâhil olursa işlemlerde bir o kadar hızlanacak demektir (CoinTurk, 2019).

Aşağıdaki şekil 2.15'te de görüldüğü üzere her bir kutu bir işlemi temsil etmektedir. En sağdaki koyu renkli kutular Tangle ağına en son dâhil olan işlemleri temsil etmektedir. Yani sollarında kalan herhangi iki kutudaki işlemi doğrulayarak sağa doğru ilerleyen bir yapıdır. Tangle ağı sağa doğru ilerlerken, işlem doğrulamaları sola doğru ilerlemektedir. Böylece sistemde sağa doğru ilerledikçe işlemlerin üzerlerinde

biriken doğrulamaların ağırlıkları artarak, eskiyen işlemlerin daha güvenilir olmalarına olanak sağlamaktadır (Güven ve Şahinöz, 2018).



Şekil 2.15: Tangle (Arapsaçı) Yapısındaki İşlemlerin Doğrulanması

Kaynak: <https://iotashine.com/is-iota-a-good-investment/> (Erişim Tarihi: 17.09.2020)

#### 2.4.5.2 Tangle (Arapsaçı) Teknolojisinin Avantaj ve Dezavantajları

Yukarıda Tangle teknolojisinin, Blokzincir teknolojisinden bazı yönleriyle farklılık arz ettiğini söylemiştik. Aslında bu iki teknoloji birbirinden çok farklı olmasalar da bazı teknik farklılıkları bulunmaktadır. Bu da Tangle'ın bazı yönleriyle Blokzincir'den daha avantajlı veya tam tersine dezavantajlı yönlerinin olmasına yol açmaktadır. İlk olarak Tangle'ın ne gibi avantajlar sağladığını karşılaştırmalı olarak şöyle sıralayabiliriz. Bunlar (Edith, 2020):

- 1) Blokzincir teknolojisinde sistemi ayakta tutan madenciler her işlemde cüzi miktarda da olsa bir işlem ücreti almaktadır. Ancak Tangle teknolojisinde ise hiçbir şekilde bir işlem ücreti alınması söz konusu değildir. Çünkü işlemi zaten kullanıcıların kendileri gerçekleştirmektedir.
- 2) Yine Blokzincir'de, kullanıcı sayısı çoğaldıkça sıkışıklık sorunu ortaya çıkarak işlem sürelerinde bir artışa sebep olmaktadır. Fakat Tangle da sıralı blok teknolojisi yerine dağınık bloklar olduğundan sıkışma olmadan işlemler çok daha hızlı şekilde tamamlanabilmektedir.
- 3) Blokzincir 'de güvenlik bir nevi blok üreten madenciler tarafından sağlanmaktadır yani sistemde ne kadar fazla iyi niyetli madenci varsa sistem o kadar güvenli demektir. Ancak Tangle'da madencilik sistemi olmadığı için kendisinden önceki 2 işlemi doğrulayan kullanıcılar bu işlemle beraber sistemin güvenliğini de sağlamış olurlar. Bir başka deyişle Tangle sistemini ne kadar çok kişi kullanırsa sistem ağa o kadar fazla yayılır ve güvenilirliği de o derece de artmış olur.



Tangle sisteminin, Blokzincir sistemine nazaran önemli avantajları yukarıda saydığımız gibidir. Ancak Tangle sisteminin henüz test aşamasında olması ve tam olarak kullanıma hazır olmaması. Mükerrer harcama problemine karşı geçerli işlemlerin kontrol edildiği bir “merkezi koordinatör düğümünü ’nün” bulunması, Tangle sisteminin merkeziyetsiz yapısına zarara vererek, teknolojiye duyulan güveni az da olsa zedelemektedir. Bu iki dezavantajın düzeltilmesi sonucunda Tangle teknolojisinin ve IOTA kripto para biriminin çok daha değerli hale geleceği kuşkusuzdur (CoinTurk, 2019).

Son olarak 17 Eylül 2020 itibariyle \$760.493.707 piyasa değeriyle kripto paralar içerisinde 27. sırada işlem görmektedir. Aynı tarihte piyasa da dolaşan IOTA miktarı 2.779.530.283 MIOA olarak görülmektedir (Coinmarketcap, 2020).



Grafik 2.8: IOTA Piyasa Değeri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/iota/> (Erişim Tarihi: 17.09.2020)

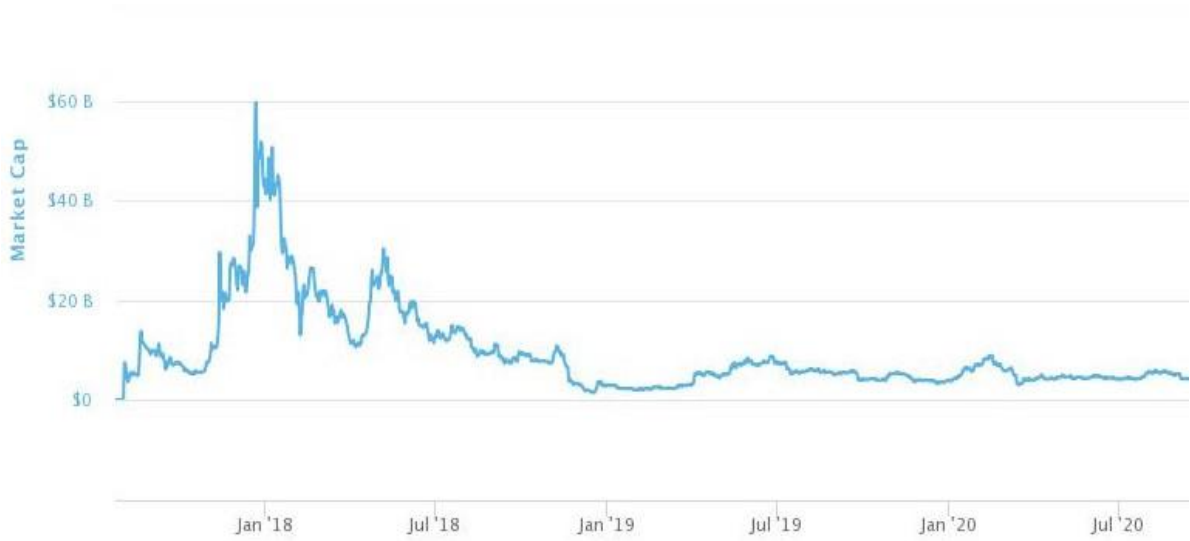
#### 2.4.6 Bitcoin Cash (BCH)

Yukarıda Çatallanma kısmında kısaca değindiğimiz Bitcoin Cash kripto para birimi, mecburi çatallanma ile 1 Ağustos 2017 tarihinde Bitcoin'den ayrılarak meydana gelmiştir. Bu çatallanmaya ihtiyaç duyulmasının sebebi giderek popülerleşen Bitcoin'in kullanıcı sayısının önemli derecede artış göstermesiyle yaşanan sıkışıklık problemidir. Öyle ki 1 MB ile sınırlı olan Bitcoin blok boyutları sebebiyle işlemlerin onaylanması uzun sürmekte ve komisyon ücretlerinde ister istemez bir artış yaşanmasına yol açmaktadır. İşte Bitcoin Cash burada devreye girerek 1 MB olan blok boyutunu 8 MB'a çıkartarak bloklarda daha fazla işlem yapılmasını sağlayarak işlem sürelerinin hızlanmasını ve sıkışıklık probleminin giderilmesini hedeflemektedir (Ergin, 2018).

Bitcoin Cash'in madenciliği tıpkı Bitcoin'de olduğu gibi her 10 dakika da bir, bir blok olacak şekilde gerçekleştirilir ve sistemin güvenliği bu madenciler vasıtasıyla sağlanmaktadır. Ayrıca Bitcoin madenciliği için özel olarak üretilen ASIC makineleri,

Bitcoin Cash madenciliğinde de kullanılabilir. Bu benzerliklerin yanında Bitcoin Segwit (Segregated Witness / Dağıtılmış Tanıklık) protokolünü kullanırken, Bitcoin Cash bloklarda daha fazla yer açabilmek ve daha fazla işlem sığdırabilmek adına Segwit protokolünün yeterli olmayacağını belirterek kullanmayı reddetmiştir (Ergin, 2018).

Son olarak Bitcoin Cash, 2 Ekim 2020 itibariyle \$4.087.065.804 piyasa değerine sahip en büyük 5. Kripto para birimi olarak piyasada işlem görmektedir. Yine aynı tarihte dolaşımda bulunan toplam Bitcoin Cash Arz miktarı 18.533.344 BCH olup en fazla 21 Milyona kadar arz edilebilecektir (Coinmarketcap, 2020).



Grafik 2.9: Bitcoin Cash Piyasa Değeri

Kaynak: <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/iota/> (Erişim Tarihi: 02.10.2020)

Son olarak Bitcoin dahil bu 7 kripto para biriminin genel özelliklerinden ve birbirleriyle olan etkileşimlerinden bahsetmek, bu varlıkların daha iyi kavranabilmesi açısından yerinde olacaktır.

## 2.4.6 Kripto Paraların Genel Özellikleri ve Kripto Para Piyasasının Korelasyonu

Kripto paraların genel özelliklerini maddeler halinde sıralayacak olursak:

- 1) İlk olarak kripto paraların en önemli özellikleri arzlarının sınırlı olmasıdır. Yani kripto para yaratılırken belirli olan arz miktarı hiçbir otorite tarafından artırılması mümkün değildir. Kripto paraların bu özelliği enflasyon sorununa çözüm olmaktadır. Ancak ilerleyen zamanlarda kullanıcı sayısının artmasıyla sınırlı arzın piyasaya yetmeyerek deflasyon sorununa yol açmasına sebep olabileceği düşünülmektedir (Andolfatto, 2014).
- 2) Kripto paraların bir diğer önemli özellikleri ise kullanıcılarına anonim olarak işlem yapabilme olanağı tanınmalarıdır ve kullanıcılar istemedikleri sürece işlemleri kimin gerçekleştirdiğinin bilinmesi neredeyse imkânsızdır (Ergin, 2018).
- 3) Yine kripto paralarda diğer alternatiflerine oranla işlem hızları çok daha hızlı ve bu işlemlerden alınan komisyon ücretleri çok daha düşüktür. Bu iki özellik kripto para kullanıcılarına dünyanın herhangi bir yerine istediğiniz vakit para transferi gerçekleştirme imkânı sağlamaktadır (Andolfatto, 2014).
- 4) Son olarak kripto paralar birkaç istisna altcoin (XRP vb.) dışında hiçbir merkezi otoriteye veya 3. bir kuruma bağlı değildir. Bu sebeple kripto paralara dışarıdan herhangi bir şekilde müdahale etmek neredeyse imkânsızdır (Ergin, 2018).

Kripto para piyasası içerisinde en büyük paya sahip olan Binance, 2019 ilk çeyreğinde bir araştırma yaparak altcoinlerin birbirleriyle ve öncü kripto para olan Bitcoin ile birlikte hareket edip etmediklerine bakmışlardır. Korelasyon katsayısı, -1 ile +1 arasında değişen oranlarla birlikte iki varlık arasındaki ilişkinin derecesini gösteren istatistiksel bir ölçü birimidir. Oran +1'e yaklaştıkça ilişki oranı bir o kadar yüksek demektir. Ayrıca varlıklar arasında ki korelasyon katsayısı 0.50'nin üzerinde ise varlıklar arasında güçlü pozitif ilişki olduğu varsayılmaktadır (Köse, 2019).

Bu tanımlamalara göre Tablo 2.5 incelendiğinde Bitcoin'in piyasada bulunan 5 önemli kripto para birimiyle korelasyon katsayısı ortalama 0.71 gibi yüksek bir oran çıkmaktadır. Bu da Bitcoin'in fiyatında ki artış ya da azalışların altcoinler tarafından da takip edildiği ve benzer hareketler sergilediklerini göstermektedir. Yine tabloya baktığımızda BCH ve IOTA arasındaki 0.48'lik korelasyon katsayısı haricinde altcoinlerin de birbirleriyle olan korelasyon katsayıları 0.50'nin üzerinde seyretmektedir. Bu da aralarında güçlü ve pozitif bir ilişki olduğunu bizlere göstermektedir (Köse, 2019).

Tablo 2.5

**Kripto Paralarda Piyasa Korelasyonu**

|                     | <b>Bitcoin</b> | <b>Ethereum</b> | <b>IOTA</b> | <b>Ripple</b> | <b>Litecoin</b> | <b>Bitcoin Cash</b> |
|---------------------|----------------|-----------------|-------------|---------------|-----------------|---------------------|
| <b>Bitcoin</b>      | 1.00           | 0.81            | 0.62        | 0.69          | 0.68            | 0.76                |
| <b>Ethereum</b>     | 0.81           | 1.00            | 0.72        | 0.81          | 0.73            | 0.68                |
| <b>IOTA</b>         | 0.62           | 0.72            | 1.00        | 0.77          | 0.59            | 0.48                |
| <b>Ripple</b>       | 0.69           | 0.81            | 0.77        | 1.00          | 0.66            | 0.57                |
| <b>Litecoin</b>     | 0.68           | 0.73            | 0.59        | 0.66          | 1.00            | 0.79                |
| <b>Bitcoin Cash</b> | 0.76           | 0.68            | 0.48        | 0.57          | 0.79            | 1.00                |

Kaynak: <https://uzmancoin.com/bitcoin-binance-korelasyon/> (Erişim Tarihi: 03.10.2020)

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### KRİPTO VARLIKLARIN BAZI ÜLKELERDE VE ULUSLARARASI KURULUŞLARDAKİ YASAL STATÜLERİ VE VERGİLENDİRİLME SÜREÇLERİ

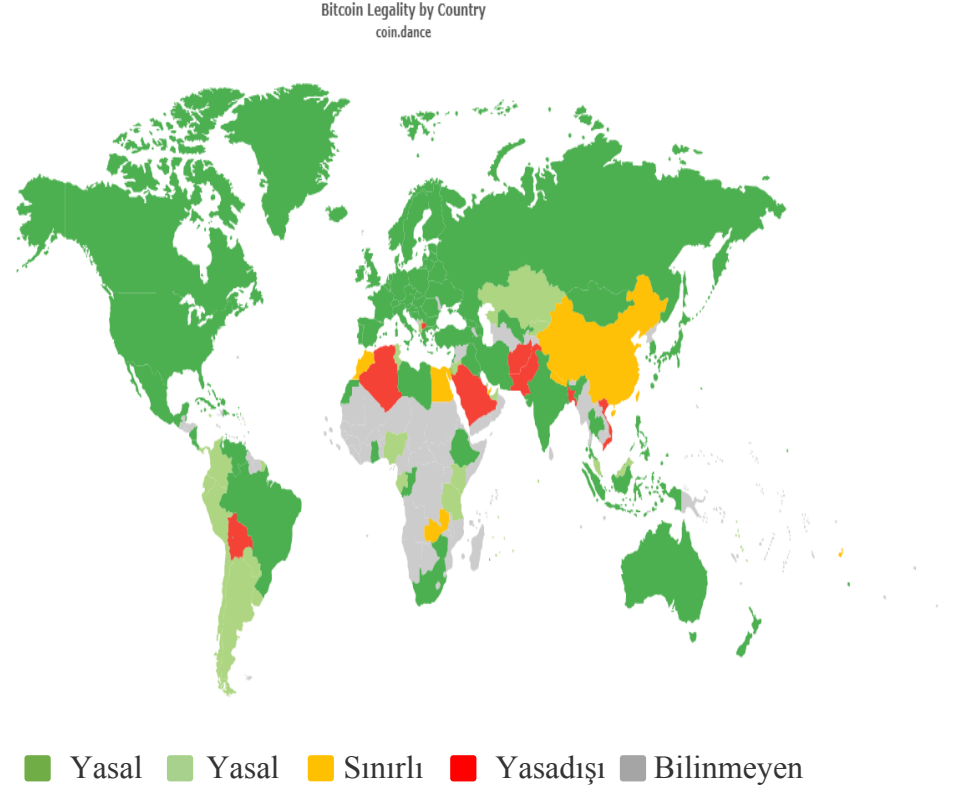
Tezin 2. bölümün de ayrıntılı olarak incelediğimiz, başta Bitcoin olmak üzere önemli altcoinlerin bir kripto para olmanın yanında çok önemli teknolojik yenilikler barındırdığı görülmektedir. Bu özellikler nedeniyle bir paradan daha fazlasını ifade eden, bu varlıklar için tezin bu bölümünden sonra kripto para yerine kripto varlık kavramı kullanılacaktır.

#### 3.1 Bazı Ulus Devletlerin Kripto Varlıkların Sınıflandırılmasına Yönelik Değerlendirmeleri

2009 yılında Bitcoin ile dünya ülkelerince tanınmaya başlayan kripto varlıkların sayısı 2021 Mart ayı itibariyle 4.627'ye kadar yükselmiştir. Bu varlıkların ekonomi piyasasındaki toplam değeri ise 1.700.453.985.174 \$ olarak işlem görmektedir (Investing, 2020). 12 yıl gibi kısa bir sürede çok önemli bir piyasa hacmine ve değerine ulaşan kripto varlıklar ülkelerin ve merkez bankalarının dikkatini üzerine çekmeye başlamıştır. Ülkeler ilk başlarda kripto varlıklara karşı merkeziyetsiz oldukları ve vergilendirilmesinin zor olmasından dolayı bu varlıklara mesafeli davranmışlardır. Ancak bu varlıkların küresel dünya düzeninde çok hızlı yayılmasından dolayı ciddiye alınması gereken bir konu olduğunu fark etmişler ve bu varlıklarla ilgili çalışmalara başlamışlardır.

Fakat bu çalışmalar ülkelerin farklı yasalara sahip olmasından dolayı, ulusların kendi çaplarında yaptıkları daha çok mikro ölçekli çalışmalardan oluşmaktadır. Oysa ki herhangi bir sınır tanımayan ve internet olan her yere ulaşabilen kripto varlıklarla ilgili ülkelerin ortak bir çalışma yapmaları çok elzem bir durum olarak gözükmektedir. Ancak şu an ki durum göz önüne alındığında ülkelerin ortak çalışma yürütme konusundan epey uzak oldukları görülmekte ve her ülke kripto varlıklarla ilgili ulusal çalışmalarını sürdürmektedir (Ünalın, 2019).

Tezin bu bölümünde şekil 3.1 yardımıyla kripto varlıkların dünya üzerinde ki genel durumuna değinilerek, daha sonra farklı coğrafyalardan birçok ülkenin bu varlıklarla ilgili yaptıkları çalışmalar, tanımlamalar ve vergilendirilme süreçleri incelenecektir.



**Şekil 3.1:** Ülkelere Göre Bitcoin Yasallığı

Kaynak: <https://coin.dance/poli/legality> (Erişim Tarihi: 22.10.2020).

Şekil 3.1 incelendiğinde dünya üzerindeki 257 ulus devletten, aralarında Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Almanya ve Venezuela gibi farklı kıtalarda yer alan 129 devlette, Bitcoin ve kripto varlıklar konusunda herhangi bir kısıtlama söz konusu olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra şekilde kırmızı renkte gösterilen, Avrupa kıtasından sadece Makedonya Cumhuriyeti olmakla birlikte Suudi Arabistan, Pakistan ve Afganistan'ın da içerisinde yer aldığı 8 ulus devlette ise bu varlıkların kullanımı meclisleri tarafından çıkartılan kanunlarla yasaklanmıştır. Son olarak Mısır, Fas ve gelişmiş ülkeler arasında sayılan Çin Halk Cumhuriyeti'nin yer aldığı 5 ülke ise kripto varlıklara kısıtlamalar uygulayarak ekonomik hayata entegre konusunda çalışmalarını sürdürmektedirler (Bitaps, 2020).

### 3.1.1 Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

Dünya'nın en çok kullanılan rezerv parası dolara sahip olan Amerika Birleşik Devletleri, her ne kadar ilk ortaya çıktığında Bitcoin ve kripto varlıklarla ilgili herhangi bir önlem alma gereği duymamış ve bu oluşumun kendiliğinden yok olacağına inanarak görmezden gelmiştir. Ancak dünya üzerinde giderek popülerleşen Bitcoin öncülüğünde kripto varlıklar ABD'nin de ilgisini çekmeyi başarmıştır. Öyle ki 2013 senesinden başlayarak günümüze kadar birçok kurumsal ABD kuruluşu kripto varlıklarla ilgili pek çok açıklamada bulunmuşlardır.

İlk olarak 18 Mart 2013 senesinde ABD Mali Suçlara Yaptırım Ağı (FİNCEN), kripto varlıkların alış-satışı, düzenlenmesi ve kullanımına ilişkin bir kılavuz yayınlamış, kripto varlık kullananların tescil, kayıt ve raporlama işlemlerinden muaf tutulduğunu açıklamıştır. Ayrıca bu kılavuza göre kripto varlıkların ulusal paralarla değişiminin olabileceğini aktaran FİNCEN, bu varlıkları bir nevi sanal para olarak nitelendirmiştir (FİNCEN, 2013).

FİNCEN, bu açıklamalarının yanı sıra günümüze gelinceye kadar kripto varlıklarla alakalı terörün finansmanı ve kara para aklama konularında birçok rapor yayınlamıştır. FİNCEN'in 2019 Mayıs ayında yayımladığı rapordan bir kesit şöyledir (FİNCEN, 2019):

*"Suçlular, kara para aklamayı ve ABD ulusal güvenliğini tehlikeye sokan diğer davranışları desteklemek için sanal para birimini kullanmaya devam ediyor, Yayınladığımız bu raporda söz konusu işlemlerin nasıl tespit edileceğine ve bu işlemlerle ilgili neler yapılabileceğine dair bazı bilgiler bulabilirsiniz."*

Bunun yansıra raporda kayıt dışı olan bazı sanal mecraların yasal olmayan işleri yürütmekte olduğunu belirterek bu mecraları şöyle sıralamıştır: P2P borsaları, Depweb ağ pazarı, ABD'de bulunmayan para hizmet işleri ve daha çok Avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılan Kiosklardır (Tan, 2019).

ABD'nin diğer bir önemli kurumu olan, ABD Vergi Dairesi ve İç Gelir Hizmetleri (IRS) 2013 yılında tıpkı FİNCEN gibi kripto paralara dair bir rehber hazırlanmasının gerekliliğini dile getirmiştir ve bununla beraber birçok rapor yayımlamıştır. 2013 senesinde IRS yayımladığı yıllık faaliyet raporunda hükümet tarafından halkın kripto varlıkların kullanımı konusunda bilmesi gereken genel kuralların belirtilmesi gerektiğini yetkililere iletmiştir (Corbet v.d., 2017).

Aynı sene içerisinde ABD Hükümet Sorumluluk Ofisi (GAO) tarafından hazırlanan bir raporda vergi uyumu konusundaki olası riskleri ele alarak kripto paraların kullanıcılarından görece daha düşük maliyetli yöntemler denemesini önermiştir. GAO'nun tavsiyesini uygulanabilirlik açısından olumlu değerlendiren IRS 2014 Mart ayında kripto varlıkları vergi uyumu çerçevesinde mülk geliri olarak tanımlamıştır (Corbet v.d., 2017).

Kripto paralarla alakalı bir tanımlamada ABD Menkul Kıymetler Borsası Komisyonu'ndan (SEC) gelmiştir. SEC 2017 Aralık ayında yayınladığı raporda Bitcoin ve kripto paraları kıymetli evrak olarak tanımlayarak bu paraların ICO'lar vasıtasıyla piyasaya sürülen tokenların yer aldığı bir yatırım sözleşmesi olduğunu açıklamıştır (Clayton, 2017).

Bu tanımlamalar ışığında ABD'de Mali işlerle ilgilenen çeşitli kurumların kripto varlıklarla alakalı farklı değerlendirmeleri olmuştur. Bu değerlendirmeleri kısaca özetleyecek olursak FİNCEN sanal para, IRS mülk geliri ve SEC ise kıymetli evrak olarak kripto paraları tanımlamıştır. Görüldüğü üzere ABD'de kripto varlıkların tam olarak ne statüde olduğu halen tartışma konusudur, bu da kripto varlıkların vergilendirilmesi ve yasallaşması konularında daha reel adımlar atılmasının önünde bir engel teşkil etmektedir (Clayton, 2017).

### 3.1.2 RUSYA

Rusya kripto varlıklara 2019 yılının son aylarına gelinceye kadar mesafeli bir şekilde durmuştur. Ancak Aralık 2019 yılı itibariyle kripto varlıklar olmadan bir gelecek olmadığını anlayan Rusya'da gerekli önlemlerini almaya başlamıştır (Ergin, 2019).

Rusya Merkez Bankası (Bank Of Russia) Başkanı Elvira Nabiullina 2019 yılı içerisinde kripto varlıklarla ilgili kendisine yöneltilen bir soruya:

*“Parasal sistemimize giriş yapan kripto para birimleri ile karşı karşıyayız. Kripto para birimlerinin paranın yerini alacağını düşünmüyoruz”* şeklinde cevap vermiştir.

Ayrıca Nabiullina merkeziyetsiz kripto varlıklara karşı olduklarını belirtmiş ve bunun yerine altına dayalı dijital bir para için çalışma sürdürdüklerini açıklamıştır. Nabiullina uluslararası takasın kolaylaştırılmasıyla ilgili çıkartacakları bu dijital para hakkında şu sözleri sarf etmiştir (Ergin, 2019):

*“Karşılıklı anlaşmalara gelince, elbette altın destekli bir dijital paraya dönük öneriyi dikkate alacağız. Ancak, benim görüşüme göre, ulusal para birimlerinde takasın geliştirilmesi daha önemli.”*

Kripto paralarla alakalı bu kadar kesin ve net konuşan Rusya Merkez Başkanı Nabiullina, daha sene bitmeden 2019 Aralık ayında Stablecoin, isimli bir kripto paranın performansının test edilmesi için sanal bir ortam oluşturulduğunu kamuoyuyla paylaşarak bir nevi bu varlıklardan kaçışın mümkün olmadığını da sinyallerini vermiştir. (Dinçer, 2019).

Son olarak 2020 Ağustos ayında, kripto varlıklara yasal statü sağlayan “One Digital Assesst” kripto para yasa tasarısının Rusya devlet başkanı Putin tarafından imzalanmasıyla 2021 Ocak itibariyle yürürlüğe girmesi beklenmektedir. Bu yasaya göre



Rusya’da kripto varlıkların alım, satım ve kendi aralarında değişimine olanak sağlarken, ürün ve mal alınıp satılmasına henüz izin verilmiyor. Ayrıca yasa tasarısı, Rusya Merkez Bankası’na kayıt yaptıran banka ve borsaların borsa işletmeciliği yapabilmesine de olanak sağlıyor (Karaduman, 2020).

Görüldüğü üzere daha bir sene önce kripto varlıkları yasaklama noktasında olan Rusya yeni dünya parası olacak olan kripto varlıklarla ilgili büyük bir adım atarak yasallaştırma çalışmalarına ivme kazandırmıştır.

### **3.1.3 KANADA**

Kanada’nın diğer ülkelere göre Bitcoin ve kripto varlıklara karşı tutumu daha ılımlı seyretmektedir. Kanada Gelir İdaresi (CRA) 2013 yılında, Bitcoin ve kripto varlıkları emtia olarak tanımlayarak bu varlıkların kayıt dışı ekonomide kullanılmaması için çalışmalarını sürdürmektedir. Kanada’nın kripto varlıkları emtia olarak tanımlamasının sonucu olarak, bu varlıkların işlemleri birer takas işlemi olmakta ve bu işlemlerden elde edilen gelirlerde işletme geliri olarak sayılmaktadır. Ayrıca kripto varlıkların, vergilendirilmesi olayı ise gelir elde eden mükelleflerin alım-satım işlemi yapan ticari bir işletmeye sahip olup olmadığına göre de değişiklik göstermektedir (Litwack, 2015).

Kanada hükümetinin ve kurumlarının, kripto varlıklara karşı sıcak tavır sergilemesinin, şehirlerine de olumlu şekilde yansıdığı görülmektedir. Öyle ki Kanada’nın Richman Hill şehrinin belediye başkan yardımcısı Joe Di Paola’nın, 2019 yılında yaptığı basın açıklamasında şehir sakinleri ve işletmelerin vergilerini öderken kripto para birimlerini kullanabileceğini belirtmiştir. Bu açıklama sonrası Richman Hill şehri 2019 Mart ayında, vergileri dijital varlıklarla kabul eden Ontario şehrinin Innisfil kasabasından sonra vergi konusunda dijitalleşen ikinci Kanada şehri olma özelliğini kazanmıştır (Bfmedia, 2019).

### **3.1.4 ALMANYA**

Almanya, Avrupa Birliği (AB) devletleri içerisinde Bitcoin ve kripto varlıklarla ilgili en net ve reel adımları atan devlet olarak görülmektedir. Öyle ki 2013 Aralık ayında Alman Federal Mali Denetleme Kurumu (BaFin), Bitcoin ve kripto varlıklarla alakalı bir rapor yayınlayarak, kripto varlıkların döviz birimleriyle değiştirilebilen bir finansal araç olduğunu kabul etmiştir (Bryans, 2014).

Bununla birlikte Almanya’da, %25 oranında sermaye kazanç vergisi kripto varlıklardan alınmaktadır. Ancak kripto varlıkların kullanımının yaygınlaşması ve bu varlıkların ülke dışına kaçmaması için, 800 Euro’luk işlem hacmini aşmayan veya bir yıldan daha uzun süre satılmayan ya da harcanmayan kripto varlıklar %25’lik vergiden muaf tutulmaktadır (Tijing, 2018).

Son olarak kripto varlıklarla ilgili gereğinden fazla cömert davranan Almanya piyasanın kontrolünü kaybetmemek adına, BaFin vasıtasıyla bir rapor daha yayınlayarak, kripto para ATM'lerinin kurulumu ve işletilmesi için Bankacılık Yasası gereği lisans ve izin alması şartı getirmiştir. Şartlar yerine getirilmiş olacak ki 2020 yılı itibariyle Almanya'nın birçok şehrinde 28 adet kripto para ATM'si yer almakta ve hizmet vermektedir (Caner, 2020).

### 3.1.5 HOLLANDA

Almanya'ya nazaran Bitcoin ve kripto varlıklarla ilgili daha tutucu bir politika izleyen Hollanda'nın iki önemli kurumu Hollanda Merkez Bankası (DNB) ve Hollanda Maliye Bakanlığı (Ministerie Van Financiën) 2013 yılında bu varlıkların statüleriyle ilgili değerlendirmelerde bulunmuşlardır.

İlk olarak DNB tarafından yapılan resmî açıklamada, kripto varlıkların alım-satım işlemlerinin ve bu alım-satım işlemlerine aracılık eden kuruluşların yürürlükte bulunan kanunlarla düzenlenmesinin yapılmadığı ayrıca bu işlemleri denetleyecek herhangi bir mekanizmanın bulunmadığını açıklamıştır. Bununla beraber bu piyasalara yatırım yapmak isteyen bireyleri, piyasanın spekülasyon riskinin yüksek olduğu konusunda uarmıştır (Knot, 2019).

DNB'nin ardından 2013 Nisan ayında, Hollanda Maliye Bakanlığı tarafından yayımlanan bildirimde kripto varlıklarla ilgili farklı görüşlere yer ver verilmiştir. Raporla kripto varlıkların merkezizetsiz bir yapıda olduğu ve aşırı hareketli bir piyasa olduğu için para birimi olarak kabul görmeyeceğini açıklanmıştır. Raporla ayrıca bu varlıklardan elde edilen kazançların gelir vergisine tabi olacağı ve genel KDV kurallarının işleyeceği belirtilmiştir (Beest, 2017).

Açıklamalardan da anlaşılacağı üzere Hollanda devleti kripto varlıklarla alakalı aşırı korumacı ve güvensiz bir tavır sergilemektedir. Öyle ki aradan geçen yedi seneye rağmen hiçbir şey değişmemiş hatta yasaklar konusunda daha da ileri seviyeye geçen Hollanda devleti, kripto para firmalarının 18 Mayıs 2020 tarihine kadar DNB'ye kayıt olmaları gerektiğini aksi takdirde lisanslarının iptal edilerek kapatılacaklarını açıklamıştır (Bfmedia, 2020).

Bu kararı takiben Hollanda merkezli bir kripto para borsası olan BitKassa, 2020 Mayıs ayında faaliyetlerini durduracağını açıklayarak kullanıcılarını bu konu hakkında bilgilendirmek için sitesinin ana sayfasında şu açıklama yer vermiştir (Bfmedia, 2020):

*“Büyük bir hayal kırıklığıyla 17 Mayıs 2020’de hizmetlerimizi durdurma kararı aldığımızı açıklıyoruz. Bunun nedeni; Hollanda Merkez Bankası ve Hollanda Merkez Bankası’nın, Hollanda’daki Bitcoin şirketlerini mantıksız bir düzenlemeye tabi tutmasına izin veren Hollanda Maliye Bakanlığı’nın aşırı taleplerini artık yerine getirmek istemiyor olmamız.”*

### 3.1.6 BİRLEŞİK KRALLIK

Birleşik Krallık, kripto varlıklar konusundaki kaygılarını da dile getirerek, bu varlıklar konusunda olumlu bir tavır sergilemektedir. 2018 Mart ayında İngiltere Merkez Bankası (Bank Of England) Başkanı Mark Carney'in, kripto varlıklarla ilgili şu açıklaması bu olumlu tavrı desteklemektedir (Chandler, 2019):

*“Benim görüşüme göre şu anda kripto varlıklar finansal istikrar için önemli riskler oluşturuyor gibi görünmüyor. İleriye baktığımızda, perakende katılım önemli ölçüde artarsa veya resmi finans sektörü ile bağlantılar piyasa bütünlüğünde önemli iyileştirmeler olmadan büyürse finansal istikrar riskleri artabilir. Örneğin, Kara para aklama ile mücadele standartları ve siber savunmalar.”*

Açıklamadan da anlaşılacağı üzere Başkan Carney, kripto varlıklarla ilgili olumlu sözler sarf ederken, bu varlıkların kontrolsüz şekilde piyasaya yayılmasının ise riskli olduğunu dile getirmektedir. Yine Carney, bu kontrolün sağlanabilmesi adına Birleşik Krallık'ta bulunan kripto varlık borsalarının yasal statü kazanabilmeleri için Finansal Davranış Kurumu'na (Finansal Conduct Authority) kayıt olmaları gerektiğini belirtmiştir (Scott, 2016).

Son olarak Birleşik Krallık'ta, bireylerin kripto paralar aracılığıyla yaptıkları mal ve hizmet alışverişlerinde kullandıkları paralar KDV kapsamında vergilendirmeye tabi iken kripto paraların başka bir döviz birimiyle değiştirilmesi KDV'den muaf tutulmaktadır (Reese, 2018).

### 3.1.7 GÜNEY KORE

Güney Kore, 2020 yılına gelinceye kadar kripto varlıklara şüpheyle yaklaşarak spekülative hareketlere karşı kamuoyunu uyarmış ve katı düzenlemeler yaparak piyasayı kontrol altına almaya çalışmıştır. Öyle ki Güney Kore'de 2018 yılında ülkede yerleşik olmayan kişilerin kripto varlık borsalarında işlem yapmaları yasaklanmıştır. Yine aynı sene Güney Kore hükümeti bu varlıkları ne bir para birimi ne de finansal bir araç olarak nitelendirmiştir (Tijing, 2018).

Fakat 2020 yılının başlarından itibaren Güney Kore'nin kripto varlıklara bakış açısı çok hızlı bir değişim sürecine girmiştir. İlk olarak 3 Mart 2020 tarihinde Güney Kore Meclisi'nde kabul edilen Finansal Bilgilerin Raporlanması ve Kullanılması Kanunu ile Güney Kore'de kripto varlık ticareti resmen tanınmış ve yasal statü kazanmıştır (Çipa, 2020).

Bu yasallaşma hamlesinin ardından Güney Kore Merkez Bankası (BOK), kendi kripto para birimi CDDBC'yi (Merkez Bankası Dijital Para Birimi) çıkarmak için bir program hazırladığını duyurmuştur. Programın süresini 22 ay olarak belirleyen Güney Kore, programın Aralık 2021 tarihinde tamamlanacağını belirtmektedir. Ayrıca BOK, çıkaracakları CDDBC'nin getireceği hukuki sonuçları çözmek adına Haziran 2020

itibariyle hukuk ve bilgi teknolojileri alanlarında uzmanlaşmış beş kişinin görev yapacağı özel bir danışmalık ofisi kurduğunu (Sakmar, 2020).

### 3.1.8 JAPONYA

Japonya, 2017 senesinde Bitcoin ve kripto varlıkların aşırı değerlenmesine kayıtsız kalmayarak bu piyasanın bir geleceği olduğunu sezmiş ve gerekli adımları gecikmeden atmıştır. İlk adım olarak kayıt dışı ekonomiyi ve terörün finansmanını engelleyecek yasalar çıkararak Bitcoin'i yasal bir ödeme aracı olarak kabul etmiştir. Bunun yanı sıra kripto varlıkları emtia olarak tanımlayarak, bu varlıkların satışının tüketim vergisinin dışında tutulduğunu açıklamıştır. Japonya'nın 2017 yılı içerisinde attığı son adım ise kripto varlıkların piyasaya yayılmasındaki kontrolünü kaybetmemek amacıyla, kripto para borsalarının Japon Finansal Servisler Kurumuna kayıt olmasının zorunlu olduğunu belirtmiştir (Helms, 2019).

2019 yılına gelindiğinde Japonya'da kripto varlıklarla ilgili, bu kontrollü serbestleşmenin devam ettiği Japon Merkez Bankası (BOJ) tarafından yapılan şu açıklamadan anlaşılmaktadır (İnan, 2020):

*“Sermaye çıkışı korkuları nedeniyle Çinliler tüm finansal varlıkları düşman olarak görüyor. Ama biz çıkışlar konusunda endişelenmiyoruz. (Bitcoin'in) arkasındaki teknolojiyi seviyoruz ve teknoloji komünitesi ile temastayız. Bitcoin'i destekliyoruz ama kontrollerle.”*

Kripto varlıklarla ilgili kontrolü daha da eline almak isteyen BOJ, 20 Ocak 2020 tarihinde aralarında İngiltere, Kanada ve İsveç gibi gelişmiş ülkelerin bulunduğu beş ülkenin merkez bankaları ve Uluslararası İskân Bankası (BIS) ile görüşerek bir CDDBC için iş birliğine gidildiğini açıklamıştır. Bu iş birliği neticesinde çalışmalara girişen BOJ, CDDBC ile ilgili bir rapor yayımlayarak yerli kripto para da iki büyük engel olan esneklik ve erişilebilirliği şu sözlerle aktarmıştır (İnan, 2020):

*“Esneklik, elektrik kesintisi olduğunda çevrimdışı kullanılabilirliği ifade ediyor. BoJ'da deprem gibi acil durumlarda bile her türlü ortamda erişilebilirliğin önemini vurguluyor.”*

Açıklamada dikkati çeken noktalardan erişilebilirlik konusu, Japon halkı açısından ayrı bir soru işareti oluşturmaktadır. Çünkü 2018 yılında yapılan araştırmalara göre Japon halkının %35'e yakını akıllı telefon kullanmıyor olup ayrıca internetten de aktif şekilde faydalanmamaktadır.

Son olarak 2020 yılı haziran ayında Japonya'nın Osaka kentinde düzenlenen G20 zirvesinde, ele alınan kripto varlıklar konusunda resmi bir karar alınmıştır. Bu karar daha çok G20 ülkelerinin Mali Eylem Gücü'nün (FAFT) kripto varlıklarla ilgili yaptığı önerinin resmi bir biçimde desteklenmesi olarak yorumlanmıştır. FAFT kripto

varlıkların daha kontrollü bir şekilde ülke ekonomilerine entegre olabilmesi konusunda reel adımlar atacıklarını şu sözlerle dile getirmiştir (Bfmedia, 2020):

*“FATF’nin Kara para aklamaya ve terörizm finansmanı ile mücadele edebilmek için hazırladığımız kripto para standartlarını hayata geçirmeye kararlıyız.”*

Haziran ayında G20’nin aldığı bu resmi karar sonrası, kripto varlıkların merkezizsiz yapısına zarar verdiği görüşüyle birlikte, kripto para piyasasının lideri olan Bitcoin düşüşe geçerek 7 bin 500 doların altına kadar gerilemiştir.

### **3.1.9 FRANSA**

Fransa, birçok dünya ülkesi gibi kripto varlıklarla ilgili olumlu bir bakış açısı sergilemektedir. Kripto varlıklar için 2019 yılına gelinceye kadar emtia tanımlaması yaparak bu varlıkları sermaye kazanç vergisi içine dâhil etmiştir. Bu sınıflamaya dahil edilen kripto varlıklar, %45 oranında çok yüksek bir vergi oranıyla karşı karşıya kalmaktadır. Bu aşırı vergi oranının azaltılması ve kripto varlık kullanımının yaygınlaşması amacıyla Fransız Danıştay (Conseil d’État) kripto varlıkların tanımını emtia olmaktan çıkartılarak, “taşınır varlık” (movable property) statüsü içinde değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Fransa’da taşınır varlık statüsünün de yer alan varlıklardan sağlanan kazançlardan %19 oranında sabit oranlı vergi alınmaktadır, bu tanımlamanın ardından, Fransa’da kripto varlıklardan alınan vergi oranı %26 azalış göstermiştir. Bu düzenlemeye ek olarak aynı sene içerisinde Fransa Maliye Bakanı Bruno Le Maire, bir açıklama yaparak kripto varlıkların kendi aralarında gerçekleşen değişimlerinin vergiden muaf tutulacağını kamuoyuna bildirmiştir (Dinçer, 2019).

Son olarak 2020 yılı Mayıs ayında, Japonya ve Güney Kore de olduğu gibi kendi CBDC denemelerini gerçekleştirdiğini duyuran Fransa Merkez Bankası dijital Euro ile dijital menkul kıymetleri adapte etmek için Bitcoin’in, Blokzincir teknolojilerinden yararlandığını açıklamıştır. Fransa Merkez Bankası’nın (Banque de France), CBDC ile ilgili açıklamasından bir kesit şöyledir (Bfmedia, 2020):

*“Yılın başından bu yana ortaklarla finansal piyasaların işleyişini ve özellikle bankalar arası düzenlemeleri iyileştirmek hedefiyle yeni teknolojilerin potansiyel katkılarını araştırmayı amaçlayarak, merkez bankası dijital para birimine deneysel bir yaklaşım başlattık.”*

### **3.1.10 HİNDİSTAN**

Bitcoin ve kripto varlıklar hakkında, Hindistan’da yer alan hiçbir merkezi kurum tarafından, herhangi bir düzenleme yapılmamıştır. Düzenlenmemiş olması bu varlıkların Hindistan’da yasak olduğu anlamına gelmemektedir, fakat kripto varlıklar ile ilgili bir uyuşmazlık çıktığında nasıl çözümleneceğinin belirtilmemiş olması bu varlıkları kullanan yatırımcılar açısından aşırı risk teşkil etmektedir. Bu belirsizliklerin giderilmesi adına Hindistan Yüksek Mahkemesi, 25 Şubat 2019 yılında yayımladığı

raporunda, hükümetin kripto varlıklarla alakalı düzenlemeler getirmesinin elzem olduğunu açıklamıştır. Bu raporun akabinde Hindistan hükümeti, kripto varlıkların düzenlenmelerinin yapılması için Ekonomik İlişkiler Bakanı Subhash Chandra Gang Başkanlığında icraat yapan Bakanlıklar Arası Komite'yi (IMC) görevlendirmiştir (Shetty, 2019).

2019 Temmuz ayında çalışmalarına dair bir rapor yayımlayan IMC birçok ekonomist ve otorite tarafından sert eleştirilere maruz kalmıştır. Bu eleştirilerden birkaçını sıralayacak olursak (Shetty, 2019):

- 1) Alanında yetkin olmayan ve teknoloji uzmanı olmayan kişilerden kurulu bir komite ile çalışmalarını yapmış olması. Ayrıca komite sektörde öncü olan bireylerle fikir alışverişinde de bulunma gereksiniminde bulunmamıştır.
- 2) Rapor DLT kullanımına sıcak bakarken, kripto paraların yasaklanmasını gerektiğini savunmaktadır. Fakat teknik olarak bu iki teknoloji birbirinden ayrı kullanıldığında sisteme yarardan çok zarar getirmektedir.
- 3) Raporda kripto varlıklarla ilgili net bir sınıflandırma ve tanımlama yapılmayarak, sadece yasal bir para birimi olarak kullanılamayacağı belirtilmektedir.

Raporda görüldüğü üzere IMC, kripto varlıklarla alakalı birçok teknik konudan habersiz bir şekilde ve liyakat sahibi olmayan kişiler tarafından bu varlıkları düzenlenmeye çalışmıştır. Bu sebepten günümüzde halen daha Hindistan kripto varlıkların yasallaştırılması ve hangi statüde olması gerektiği ile ilgili hiçbir ilerleme kaydedememiştir.

Son olarak 2020 yılına gelindiğinde Bitcoin ve kripto varlıklar konusunda daha da katı tutumlar sergileyen Hindistan, Bloomberg'in yaptığı habere göre Bakanlar Kurulu tarafından hazırlanan yeni bir kanun tasarısı ile kripto varlıkları yasaklayacağını açıklamıştır. Bu kanunun yasalaşması ile birlikte Hindistan'da kripto varlık alım-satım işlemleri yasaklanırken, Blokzincir teknolojisinin araştırılmasının sürdürülmesi planlanmaktadır (Sakmar, 2020).

### **3.1.11 AVUSTRALYA**

Avustralya devleti, Bitcoin ve kripto varlıklara temkinli bir şekilde yaklaşmakta olup bu varlıkların beraber hareket ettikleri teknolojilerin (Blokzincir vb.) araştırılması ve geliştirilmesi için çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu açıklamayı desteklemek açısından 2018 Aralık ayında Avustralya Rezerv Bankası (RBA), katı tutum sergileyen bazı ülkelere nazaran kripto varlıklara daha toleranslı olacaklarını ve Blokzincir teknolojisiyle ilgili projeler geliştireceklerini açıklamışlardır. Bu açıklamanın ardından kripto varlıklarla alakalı kontrollü bir tolerans sağlanması gerektiğini aktaran RBA Başkanı Tony Rischards, özellikle bu varlıkların fiyatlarında ki aşırı oynaklığın güvenilirlik ve yatırım açısından bir risk taşıdığını belirtmiştir (Sakmar, 2018).

Bu hoşgörölü ve temkinli görüŖlerin ardından kripto varlıkların daha iyi anlaşılması ve nasıl vergilendirilirse optimal fayda sağlayacağı konusunda Avustralya Vergi Dairesi (Australian Tax Office) bir rehber hazırlayarak resmi sayfasında yayımlamıştır. Örnekler yardımıyla hazırlanan bu rehber Avustralya hukuk düzenine ve ekonomisine yakın ülkeler içinde oldukça faydalı bir kaynaktır. Rehberde yer alan önemi bilgileri maddeler halinde inceleyecek olursak (Ünalın, 2019: s.93):

- 1) Kripto varlıkların alım-satım işlemlerinden doğan kazançlar sermaye kazancı olarak değerlendirilir ve bu kazancın bir kısmı yâda hepsi vergilendirilebilir.
- 2) İki veya daha fazla türde kripto varlık içeren dijital cüzdanlarda bu varlıkların her biri ayrı ayrı sermaye kazancınının konusuna girmektedir.
- 3) Kripto varlıkların birbirleriyle alınıp-satılması sonucunda ortaya çıkan kazançlar sermaye kazancı olarak vergilenmektedir. Örneğın 2 Şubat 2010 tarihinde 100 dolar ödeyerek bir kripto varlık satın aldınız, bu varlığı 20 Haziran 2010 tarihinde piyasa değeri 400 dolar olan başka bir kripto varlıkla değıştirdiğınızde 300 dolar sermaye kazancı elde etmiş olursunuz, ek olarak bu gerçekleşen karın kaydını tutmakta mükellef olan size yüklenmektedir.
- 4) Bir kripto varlığı yatırım amacıyla satın aldığınızda herhangi bir verginin konusuna girmemekte iken bu yatırımı sattığınız zaman kar elde edilirse bu kazanç sermaye kazancı olarak vergilendirilmektedir. Eğer bu vergiden indirimli olarak yararlanmak isterseniz kripto varlığınızı 12 aydan fazla süre elinizde tutmanız gerekmektedir. Varlığın satışından zarar elde edildiğı takdirde ise satıştan sonraki yıl elde edilecek kardan mahsup edilebilmektedir.
- 5) Son olarak kişisel harcama için kullanılan kripto varlıklar 10.000 doların altında olduğu sürece sermaye kazancınının konusuna girmemektedir. Örneğın gerçek bir kişinin bir tiyatro oyununa gitmek için bilet almak istediğini ve bilet tedarikçisi şirketin kripto varlıklarla yapılan ödemelerde %10 indirim yapacağını açıkladığını varsayalım. İndirimden yararlanmak isteyen kişi önce kripto varlık satın alıp ve daha sonra bu varlıkla tiyatro bileti satın alırsa, kişinin kripto varlık alması kişisel kullanım için olduğundan bu işlem vergilendirilmemelidir.

Hazırlanan rehberden de anlaşılacağı üzere Avustralya, kripto varlıklar konusunda bir adım daha ileri giderek hangi durumlarda nasıl vergi alınması gerektiğini çalışmış ve çok basit bir şekilde izah etmiştir. Tabi ki bu vergilendirmelerin yapılabilmesi için Avustralya parlamentosunun gerekli düzenlemeleri yaparak kripto varlıklara yasal bir statü kazandırmaları gerekmektedir.

### 3.1.12 İSVİÇRE

İsviçre, kripto varlıklara en fazla hoşgörü gösteren ve ılımlı yaklaşan Avrupa ülkesi olarak bilinmektedir. Öyle ki 2014 yılında bu varlıklar arasından özellikle Bitcoin ve Ethereum'u, Zug bölgesi başta olmak üzere birçok şehirde ödeme aracı olarak kabul ederek tıpkı nakit para gibi kullanılmasını sağlamak amacıyla, ülke parlamentosundan geçirerek yasallaştırmıştır. Bu yasallaştırma hamlesi kripto varlıklar açısından çok olumlu bir adım olsa da 2017 yılında, bir sene içerisinde gerçekleşen kripto varlıkların fiyatının aşırı yükselip ardından hızlı bir şekilde değer kaybetmesi, İsviçre devletinin bu varlıklar konusunda yeterince çalışma yapmadan aceleci davrandığını göstermektedir (Uçar, 2017).

Fiyatların aşırı oynaklığının yaşandığı 2017 yılının Ekim ayında İsviçre Merkez Bankası (SNB) Başkanı Thomas Jordan'ın kripto varlıklarla ilgili yaptığı şu açıklama: *"Kripto paraların bir para biriminden çok bir yatırım aracı olduklarını düşünüyorum. Bunun; bir teknoloji konusu değil, merkez bankasının paralarına kimin hangi formlarda eriştiği konusu olduğunu ifade etmek oldukça önemli. Şimdiye dek birçok çözülmemiş mesele bulunuyor."* Neticesinde İsviçre'nin kripto varlıklar konusunda bundan sonra alınacak kararlarda daha kontrollü bir davranış sergileyeceği anlaşılmaktadır.

2019 yılına gelindiğinde kripto varlıklar alakalı çalışmalarına hız verdiğini dile getiren SNB, BIS ile birlikte hareket ederek Blokzincir temelli bir dijital para birimi olacak olan, e-krona isimli bir kripto para çıkarmayı planladıklarını açıklamışlardır. SNB, e-krona'nın ilk başlarda ne amaçla ve nerede kullanılacağını şöyle ifade etmiştir: *"Bu yeni dijital merkez bankası para formu, maddi kurumlar arasında tokenize edilmiş varlıkların ödenmesini kolaylaştırmayı amaçlayacaktır"* (İnan, 2019).

İsviçre Parlamentosu ise çıkarılması planlanan dijital frang e-krona'nın risklerinin avantajlarından daha fazla olduğunu belirterek, bu paraya karşı değerlendirmelerini şu sözlerle açıklamıştır (Karaduman, 2019):

*"Evrensel olarak erişilebilir merkez bankası dijital para birimi şu anda İsviçre'ye ek bir fayda getirmeyecek. Bunun yerine, özellikle finansal istikrar açısından yeni risklere yol açacaktır. Bu kamu için iyi bir fikir olmasa da finansal şirketler dijital frang ile çalışmaya başlamak isteyebilir. Merkez bankası dijital para birimini, vergi tahsilatını iyileştirmek, para politikasının etkinliğini artırmak ve nüfus ve harcamaları üzerinde daha geniş kontrol sağlamak için kullanılabilir."*

Son olarak İsviçre'de şu anda yürürlükte olan yasalar çerçevesinde kripto varlıkların nasıl vergilendirileceğini araştıran bağımsız uluslararası araştırma şirketi KPMG, bu varlıklarla ilgili şu çıkarımları yapmıştır (Ünalın, 2019: s.89):

1) Kripto varlıklar vasıtasıyla yapılan alım-satımlardan sağlanan kazançlar menkul sermaye kazancına dâhil olmakta ve vergiden muaf, sermaye



kazancı olarak değerlendirilmektedir. Aynı şekilde zarar edildiğinde ise vergiden düşmek mümkün değildir.

2) İsviçre vergi otoritelerine göre, bireyler tarafından uzun vadeli elinde bulundurmaya amacıyla alınan kripto varlıklar değerli madenlerle aynı kategoride sayılmaktadır. İsviçre vergi yasasına göre servet vergisi kapsamında sayılan bu varlıkların elinde tutan bireyler tarafından, İsviçre vergi beyannamesi ile beyan etmesi gerekmektedir.

3) Kripto para madenciliğinin çok yaygın olduğu İsviçre’de, madencilikten elde edilen kazançların bireysel beceri ve sermayenin ortak kazancı kapsamında değerlendirilerek sermaye kazancının konusuna girmesi gerektiği belirtilmiştir.

### 3.1.13 VENEZUELA

Venezuela, kripto varlıklar konusunda başlarda sert önlemler alarak yasaklamayı denemiş olsa da daha sonra bu yasaklamanın gerçekleştirilmesi için ülkede bulunan internet erişiminin tamamen kapatılmadan olmayacağını anlamış ve yasaklamadan vazgeçerek kendi kripto parasını çıkarmaya karar vermiştir. 2019 yılında Venezuela ‘da yüzde 9 bin 585 oranında bir enflasyon yaşanmıştır. Bu Hiperenflasyon, Venezuela ulusal parası Boli Var’ın her geçen gün aşırı derecede değer kaybetmesine sebep olarak nakit paranın ticarete kullanılmasını neredeyse imkânsız hale getirmiştir. Kripto varlıkların ana amaçlarından birisi olan sınırlı arz miktarı ile enflasyonu düşürmek olduğundan, bu varlıklar Venezuela devleti için bulunmaz bir fırsat olarak görülmektedir. Bunun üzerine enflasyon krizini fırsata çevirmek isteyen Venezuela devleti, kendi kripto paraları için çalışmalarına başladığını açıklamıştır (Lanz, 2019).

2019 yılı verilerine göre 303 milyar 200 milyon varil ile dünya üzerinde en fazla petrol rezervine sahip olan Venezuela, bu rezervin avantajını kullanarak çıkaracakları kripto para biriminin petrole endeksli bir para olacağını ve adının da “Petro” olacağını duyurmuştur. 2019 Kasım ayında Venezuela Devlet Başkanı Nicolas Maduro, Petro ile ilgili resmi kanallar aracılığıyla açıklamalarda bulunarak, 30 milyon likit petrol variliyle desteklenecek olan Petro kripto parasının uluslararası 27 binden fazla şirket ve 10 bine yakın işletmenin kullanımına sunulacağını aktarmıştır (Bloomberg HT, 2019).

2020 yılında geldiğimizde Venezuela, Petro kripto parasının kullanım alanını daha da genişleterek ülkenin üretip ihraç ettiği altın ve petrolü ulusal kripto para olan Petro ile satacaklarını duyurmuştur. Bu konuda kamuoyuna açıklamalarda bulunan Nicolas Maduro Petro ile alakalı şu ifadeleri kullanmıştır (Topbaş, 2020):

*“Petro karşılığında Venezuela petrolü satacağız. Zaten Venezuela’nın demir ve çelik madenlerini Petro karşılığında satıyoruz. Petrol, çelik, demir ve alüminyum satışı için de çoktan sözleşme imzaladık. Bunlara ek olarak altınlarımızın bir kısmını da Petro karşılığında satacağız.”*

Bunun yanı sıra Petro kripto parasının halka nasıl yansıdığını üzerinde de açıklamalarda bulunan Maduro, 2020 yılında ülkedeki 6 milyona yakın ailenin yaz tatilinde mal veya hizmet satın almak için Petro'yu kullandığını söylemiş ve buna ek olarak şunları söylemiştir (Topbaş, 2020):

*“Fiziksel para artık kullanılmıyor, halk Petro'ya kavuştu ve bunu verimli bir şekilde kullanılıyor. Bazıları bunu Petro uygulamalarında birikim yapmak için diğerleri ise bir şeyler almak için kullanıyor. Petro çok fazla verim sağlıyor.”*

Son olarak Petro ile ilgili her geçen gün gelişme kaydeden Venezuela devleti 2020 Ağustos ayında toplanan Bolivarcı Belediye Başkanları Konseyi'nde, Venezuela'daki 355 belediyeden 305'in de geçerli olacak “Ulusal Vergi Uyum Antlaşmasını” imzalamıştır. Bu antlaşmaya göre bu 305 belediyede yaşayan bireyler vergilerini Petro kripto parası ile ödeyebilecektir. Bu antlaşmanın halk için daha az maliyet getireceğini savunan Venezuela Başkan Yardımcısı Delcy Rodriguez, yaptığı bir röportajda şu ifadeleri kullanmıştır (Küçümen, 2020):

*“Geçtiğimiz pazartesi günü başlayan esneklik haftası dâhilinde ekonomik faaliyetlerin daha üretken ve kârlı olması için teşvik edilmesi, devletin idarî faaliyetlerini halkın hizmetinde daha verimli kullanmasını sağlamak için usullerin basitleştirilmesidir.”*

### **3.1.14 ÇİN**

Çin devleti, despotik yapısının gerektirdiği şekilde davranarak 2013 Aralık ayında kripto varlıkları yasaklayıcı önlemleri devreye sokmuştur. Hatta bu yasaklama hamlelerini meşrulaştırma amacıyla harekete geçen hükümet, Çin Halk Bankası (PBoC) tarafından yayımlanan ve içerisinde kripto varlıkların herhangi bir dayanağı olmayan sanal paralardan ibaret olduğunu ifade eden “Kripto Paraların Risklerine Karşı Alınacak Önlemler Bildirgesini” gerekçe göstermiştir (Hill, 2019).

Bu yasaklama hamlelerinin kripto varlıklar üzerinde pek bir etki yaratmadığına kanaat getiren Çin devlet yetkilileri kripto varlıkları kontrollü şekilde serbest bırakırken Eylül 2017 tarihinde ICO aracılığıyla yapılan para toplama kampanyalarını yasakladıklarını ve kripto borsalara da sınırlama getirdiklerini duyurmuşlardır (Ulukut, 2018).

Çin devletinin, kripto varlıklara olan sert duruşunu 2018 yılında da sürdürdüğü, PBoC Başkanı Zhou Xiaochuan'ın mart ayında gerçekleştirilen 13. Ulusal Halk Kongresindeki yaptığı konuşmasından da anlaşılmaktadır. Xiaochuan, konuşmasında kripto varlıkların hiçbir şekilde nakit para veya kredi kartı gibi ödeme araçları yerine kullanılmayacağını belirterek, ayrıca bu varlıkların yatırımcılarını, varlıkların merkezizsiz bir yapıda olduğunu ve fiyatındaki aşırı dalgalanmaların risk oluşturduğu konusunda uyarmıştır. Bu olumsuz tavrın yanında kripto varlıkların gelecek dünya için

kaçınılmaz olduğunu söyleyen Xiaochuan, Blokzincir ve DLT teknolojisinin öneminin farkında olduklarını ve yakından takip ettiklerini dile getirmiştir (Isın, 2018).

Bütün kısıtlama hamlelerine rağmen kripto varlıklarla olan mücadelesini kaybeden Çin devleti 2020 yılına gelindiğinde en azından kendi kontrolünde olacak olan ulusal bir kripto para birimi için çalışmalar yaptıklarını PBoC aracılığıyla dünyaya duyurmuştur. Çin'in resmi para birimi olan Yuan'ın, dijital bir versiyonu olacak olan bu kripto paranın adının ise DCEP olacağı açıklanmıştır. Son olarak piyasaya çıkış için kesin bir tarih veremeyen PBoC, DCEP kripto para biriminin de tıpkı Bitcoin gibi Blokzincir teknolojisinden yararlanarak geliştirileceğini açıklamıştır (Vincent, 2020)

**Tablo 3.1**

**Kripto Paraların Ükelere Göre Yasal Statüsü ve Sınıflandırılması**

| ÜLKELER                            | YASAL STATÜ | SINIFLANDIRMA  | VERGİLEME   |
|------------------------------------|-------------|--|---|
| <b>AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ</b> | YASAL       | VARLIK/MAL   | SERMAYE KAZANÇ VERGİSİ (KDV var)  |
| <b>RUSYA</b>                       | YASAL       | DİJİTAL HAKLAR (VARLIK)                                  | ŞAHSİ GELİR VERGİSİ (%13)   |
| <b>KANADA</b>                      | YASAL       | EMTİA  | SERMAYE KAZANÇ VERGİSİ (Kazancın %50'si sermaye kazancı sayılır)                  |
| <b>ALMANYA</b>                     | YASAL       | ÖZEL PARA  | SERMAYE KAZANÇ VERGİSİ (1 yıldan uzun tutulursa kazancın %25'i istisna) (KDV YOK) |
| <b>HOLLANDA</b>                    | YASAL       | EMTİA  | SERMAYE KAZANÇ VERGİSİ (25 bin Euro'ya kadarki kazançlar muaf) (KDV YOK)          |
| <b>BİRLEŞİK KRALLIK</b>            | YASAL       | VARLIK VEYA FİAT PARA (Duruma göre mahkemece belirlenir) | SERMAYE KAZANÇ VERGİSİ (KDV YOK)  |
| <b>GÜNEY KORE</b>                  | YASAL       | SINIFLANDIRMA YOK  | VERGİ YOK   |
| <b>JAPONYA</b>                     | YASAL       | YASAL BİR ÖDEME ARACI- DÖVİZ                             | SERMAYE KAZANÇ VERGİSİ (KDV YOK)  |

|                   |         |   |  |
|-------------------|---------|---|--|
| <b>FRANSA</b>     | YASAL   | TAŞINIR VARLIK  | DÜZ ORANLI VERGİ (%19)<br>(KDV YOK)        |
| <b>HİNDİSTAN</b>  | YASAL   | MÜLK GELİRİ   | SERMAYE KAZANÇ<br>VERGİSİ (KDV YOK)        |
| <b>AVUSTRALYA</b> | YASAL   | VARLIK (Kişisel Kullanım<br>Varlıkları & Yatırım Amaçlı<br>Varlıklar) | SERMAYE KAZANÇ<br>VERGİSİ<br>(KDV YOK)     |
| <b>İSVİÇRE</b>    | YASAL   | YASAL BİR ÖDEME<br>ARACI- DÖVİZ                                       | SERVET VERGİSİ VAR<br>(KDV YOK)            |
| <b>VENEZUELA</b>  | YASAL   | PARA BİRİMİ   | KDV DÂHİL HER ÇEŞİT<br>VERGİ ALINABİLMEKTE |
| <b>ÇİN</b>        | KISITLI | SANAL EMTİA   | VERGİ YOK                                  |

Kaynak: <https://cryptoresearch.report/crypto-research/taxation-cryptocurrencies-europe/> ve <https://blasea.org/bitcoin-ve-dijital-paranın-dunya-ulkelerinegore-yasal-durumu/> internet sitelerinde yer alan bilgiler baz alınarak, tez yazarı tarafından hazırlanmıştır.

### 3.2 Bazı Uluslararası Kuruluşların Kripto Varlıkların Sınıflandırılmasına Yönelik Değerlendirmeleri

#### 3.2.1 Uluslararası Para Fonu (IMF)

Eski IMF Başkanı Christine Lagarde, 2017 Eylül ayında gerçekleşen BoE konferansında kripto varlıklarla alakalı çok önemli açıklamalar yapmıştır. Kripto varlıkların merkezi otoriteler için çözülmesi zor bir yapıda olduklarını belirten Lagarde, buna rağmen bu varlıkların tamamen yasaklanmasının ya da sınırlandırılmasının doğru bir hareket olmayacağını belirtmiştir. Lagarde, konuşmasının devamında ekonomik açıdan az gelişmiş veya para birimi açısından istikrarlı olmayan ülkelerin, başka ülke Fiat parası kullanmak yerine kripto varlıklara yönelebileceklerinin de altını çizmiştir. Tıpkı Venezuela Petro'sunda olduğu gibi. Lagarde, konuşmasının son bölümünde ülkelerin merkez bankalarını uyararak kripto varlıkların riskli yapısının ve fiyatlarındaki aşırı oynaklığın çözülememesi halinde vatandaşlarının kendilerinden ulusal bir dijital para yaratmalarını isteyebileceklerini söylemiştir (Lagarde, 2017).

Aynı sene ekim ayında özel bir televizyon kanalı CNBC'ye verdiği bir röportajda, kripto varlıklar ile ilgili “*Büyük aksaklıklar görmek üzere olduğumuzu düşünüyorum*” diyen Lagarde, dünya merkez bankaları ve düzenleyici otoritelerin bu varlıkları ciddiye alma zamanının geldiğini söylemiştir. Lagarde konuşmasının devamında IMF'nin kendine has bir kripto varlık geliştirmeyeceğini belirterek, kripto varlıklara benzer bir teknolojiyi içinde barındıran, uluslararası bir rezerv olarak hareket edebilen IMF Özel Çekme Hakkı (SDR) kapsamında bir varlık oluşturabileceklerini dile getirmiştir (Schulze, 2017).

IMF'den yapılan bu açıklamaları ciddiye aldıkları belli olan birçok ülkenin merkez bankaları kendi CBDC'lerini yaratmak için çalışmalar sürdürmektedir. Bu konu hakkında Londra Ekonomi Okulu açılışında konuşma yapan IMF Genel Müdür Yardımcısı Tao Zhang, CBDC'lerin olumlu ve olumsuz yönleriyle ilgili değerlendirmelerde bulunmuştur (Dinçer, 2020).

Zhang, CBDC'ler vasıtasıyla bireylerin banka hesabı kullanmalarına gerek kalmadan kamuya açık, dijital bir ödeme sağlayacağını dile getirirken, bunun yanında diğer dijital ve kripto varlıklarla savaşılabileceğini de söyleyerek konuşmasına şu sözleri eklemiştir (Dinçer, 2020):

*“Güvenilir, bir hükümet tarafından desteklenen, İç hesap biriminde bulunan, yurt içinde çıkarılan dijital para birimi; düzenlemesi zor olan, finansal istikrar ve para politikası için risk oluşturabilecek diğer dijital para birimlerinin (Örneğin, Stablecoin'ler) kabulünün sınırlandırılmasına yardımcı olabilirler.”*

Son olarak CBDC'nin olumlu yanlarının olduğu kadar olumsuz yanlarının da dikkate alınması gerektiğini söyleyen Zhang, CBDC'yi halka sunmanın merkez bankaları için aşırı maliyetli olabileceğini ve hacklenmesi gibi bir durumda itibar kaybına neden olacağını dile getirerek şu sözlerle konuşmasını tamamlamıştır:

*“Tam teşekküllü bir CBDC sunmak, merkez bankalarının ödeme zincir boyunca aktif olmalarını, potansiyel olarak müşterilere ara yüz kurmalarını işlemleri izlemelerini ve para aklama/terörle mücadele yasalarından sorumlu olmalarını gerektiriyor.”*

### **3.2.2 Dünya Bankası (IBRD)**

Kripto varlıklar ile ilgili güncel bir açıklamada bulunmayan Dünya Bankası (IBRD), 2018 yılında başkanı Jim Yong Kim tarafından yapılan bir açıklamada bu varlıklarla alakalı ne düşündüklerini şu sözlerle paylaşmıştır (Bloomberg, 2018):

*“Bitcoin veya bazı kripto para birimlerini kullanma açısından, biz de ona bakıyoruz, fakat kripto para birimlerinin büyük çoğunluğunun temelde Ponzi şemaları olduğu söylendi.” dedi. “Nasıl çalışacağı hala belli değil.”*

Kim, sözlerine ek olarak Blokzincir teknolojisinin dikkatli bir şekilde incelenerek, ileride ülkelerin ve kendilerinin kara para aklama ve terör finansmanlarının takip edilmesi konusunda yararlı olabileceğini belirtmiştir.

### **3.2.3 Avrupa Merkez Bankası (ECB)**

Dünya üzerindeki en etkili birkaç finans otoritesinden birisi olan Avrupa Merkez Bankası (ECB), kripto varlıklarla ilgili ilk değerlendirmesini 2012 yılında yayımladığı

“Virtual Currency Schemes” adlı makalesinde dile getirmiştir. ECB, değerlendirmesinde o zaman piyasada bulunan 32 adet kripto varlığın fiyat istikrarına olumsuz yansımaları olmadığını söylemiş ve bunun yanında piyasa hacminin fazla artmaması koşuluyla kullanılabilirliğinin önünü açmıştır (ECB, 2012).

2015 Şubat ayında ECB, kripto varlıkların daha iyi kavranabilmesi için yıllık raporunda bu varlıklarla ilgili şöyle bir tanımlama yapmıştır (ECB, 2015; s.6):

*“Herhangi bir merkez bankası, kredi kuruluşu veya e-para kuruluşu tarafından ihraç edilmediği halde, bazı durumlarda paranın yerine kullanılabilen bir değer dijital temsilidir.”*

ECB'nin, kripto varlıklarla ilgili daha gerçekçi adımlar atması 1 Kasım 2019'da daha önce IMF başkanlığı görevi de yapmış olan Christine Lagarde'nin başkanın başına getirilmesiyle gerçekleşmiştir. ECB'nin yeni başkanı sıfatıyla ilk kez açıklama yapan Lagarde, başkanın özel komisyon komitesinin kripto varlıklar ve dijital paralar ile ilgili planlarını şu sözlerle kamuoyuna açıklamıştır (Dinçer, 2019):

*“Merkez bankası dijital para birimlerinin canlanmaya başladığını belirten ve Uluslararası Para Fonu başkanı olarak görev süresi boyunca dijital paralara karşı düzenleyici destek isteyen Lagarde, ECB'nin geleneksel bankacılık sistemleri ve prosedürlerinin önüne geçmesi için yeni teknolojiler kullanmakta öncü olması gerektiğine inanıyor.”*

Son olarak 2020 Eylül ayında Bloomberg'e açıklamalarda bulunan ECB başkanı Lagarde, Euro bölgesinin kullanımına sunulacak bir dijital Euro uygulamasına kesin olarak karar verilmediğini, fakat bunun yanında birçok devlet merkez bankasının yaptığı gibi kripto varlıkların ve dijital paraların fayda, risk ve operasyonel zorluklarının araştırıldıklarını açıklamıştır (Derviş, 2020).

### 3.3 ARAŞTIRMANIN LİTERATÜR TARAMASI

Nakamoto (2008), kripto paraların ilki olarak anılan Bitcoin'in mucidi olan Satoshi Nakamoto, yayınladığı 9 sayfalık bir makale ile Bitcoin ve Blokzincir teknolojisini tanımlayarak işleyiş mekanizmasını anlatmıştır. Ayrıca araya hiçbir üçüncü otoritenin giremediği eşten-eşe çalışabilen bir dijital para sistemine nasıl güvenileceği konularına da değinerek, sistemi ayakta tutan madencilik kavramının nasıl işleyeceğinden de bahsetmiştir.

Yermack (2013), kripto para piyasanın uzun süreli bir analizini yaparak, Bitcoin'in fiyatındaki aşırı oynaklığın bir para birimi olarak kullanılmasını zorlaştırdığını öne sürerek, Bitcoin'in ancak spekülasyon bir yatırım aracı olabileceği sonucunu çıkarmıştır.

Sönmez (2014), Paranın geniş bir tanımı yaparak klasik ve modern paranın fonksiyonlarından bahsetmiştir. Ayrıca Bitcoin 'in tarihsel süreci Blokzincir yapısıyla ilgili konular incelemiştir ve Bitcoin 'in Dünya 'da ve Türkiye 'de gelişimi ve iktisadi durumunu analiz etmiştir. Son olarak kripto paraların madenciliğinde kullanılan yüksek enerji tüketimine dikkat çeken Sönmez, hükümetlerin bu varlıkları yasallaştırarak teknolojik avantajlarından istifade etmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Aslantaş Ateş (2016), Bitcoin ve altcoinleri inceleyerek, kriptoloji kavramı hakkında bilgiler vermiştir. Bazı dünya ülkelerinin ve Türkiye'nin kripto para birimlerine bakış açılarını, yasallaşma süreçlerini ve nasıl muhasebeleştirilmesi gerektiği konularına değinerek, nasıl olmaları gerektiği hakkında kanunlar çerçevesinde önerilerde bulunmuştur.

Khalilov vd. (2017), ise Bitcoin ve Blokzincir ile ilgili teknik bilgilere değinerek, Bitcoin 'in işleyiş mekanizmasını incelemiştir. Bununla birlikte dünya çapında ve Türkiye 'de ki dijital para alanında yapılan yenilikçi çalışmalar irdelenerek bunlar hakkında bilgi verilmiştir.

Çetiner (2018), Bitcoin ve dijital para birimlerinin kullanım alanları hakkında kapsamlı bir araştırma yapmıştır. Çalışmada Bitcoin ve dijital para birimlerinin kullanımı hakkında bilgiler vererek, Bitcoin 'in olumlu ve olumsuz yönlerine değinilmiş ve yasal süreç için önerilerde bulunulmuştur.

Kurular ve Akdoğan (2018), Bitcoin hakkında teknik bilgiler verilerek, avantaj ve dezavantajlarına değinilmiştir. Ayrıca regülasyonlar çerçevesinde Türkiye'de ve dünyada Bitcoin'in vergilendirilmesi konusuna değinilerek, Türkiye'de ki statüsüne göre vergi senaryoları incelenmiştir. Bitcoin'in en büyük tehlikelerinden olan kara para aklama, terörizmin finansmanını ve vergi kaçakçılığını önlemek adına hükümetlerin gereken regülasyonları sağlaması ve yatırımcıyı korumaya yönelik düzenlemeleri desteklemesi gerektiğini söylemişlerdir.

Kaplanhan (2018), Kripto paraların ortaya çıkış sürecinden bahsederek, üretim sürecinin nasıl olduğunu ve bu varlıkların avantaj ve dezavantajlarını incelemiştir. Ayrıca kripto paraları Türkiye Cumhuriyeti mevzuatında yer alan Gelir Vergisi Kanunu, Katma Değer Vergisi Kanunu ve Kurumlar Vergisi Kanunu gibi yasalar çerçevesinde değerlendirerek bu varlıkların hangi statüye sahip olması gerektiği konularına değinmiştir. Son olarak kripto paraların sisteme kazandırdıkları teknolojilerin avantajlarından yararlanabilmek için bu varlıkların hızlı bir şekilde yasal statüye kavuşturulması gerektiği sonucuna varmıştır.

Doğan vd. (2018), Bitcoin'in işleyişi ve Bitcoin'in sisteme getirdiği fayda ve risklere değinerek, Türkiye'de Bitcoin işlemlerinin yasallaşma sürecini ve vergiye tabi olması durumunda hangi sınıfta yer alarak vergilendirilmesi ve muhasebeleştirilmesi gerektiğine yönelik önerilerde bulunmuştur.

Şenbayram (2019), Paranın dijitalleşme süreci ile bilgiler vererek, Bitcoin ve Blokzincir teknolojisinin getirdiği yenilikleri incelemiştir. Ayrıca ulusal ve uluslararası platformlarda, Blokzincir ve Bitcoin'in yasallaşma süreçlerine değinerek, para sistemine nasıl entegre edilebilir konusunda önerilerde bulunmuştur.

Çakmak (2019), Bitcoin ve diğer kripto paraların gelişim sürecini inceleyerek, bunlarla ilgili teknik bilgilere yer vermiştir. Ayrıca Türkiye ve bazı dünya ülkelerinin kripto paralara bakış açılarına değinerek, vergilendirilme ve yasallaşma süreçlerini kanunlar ve kurumlar çerçevesinde değerlendirmiştir.

Ekiz (2019), Elektronik ödeme sistemleri ve ödeme araçlarının tanımlayarak paranın dijitalleşme konularına değinmiştir. Bunun yanında Bitcoin ve altcoinlerin işleyiş sistemine değinerek bu varlıklarla ilgili tanımlamalarda bulunmuştur. Ayrıca Türkiye'de ve dünyada kripto varlıkların nasıl statülere sahip olduğu ve vergilendirilme süreçlerine değinmiştir. Buradan hareketle kripto varlıkların Türkiye'de ivedilikle kanunlaştırılarak yasal bir zemine sokulmasının vergi kayıplarının önüne geçilebilmesi açısından son derece önemli olduğunu vurgulamıştır.

Ünalın (2019), Geleneksel parayı ve kripto parayı tanımlayarak, Bitcoin öncülüğünde kripto ekosistemin nasıl işlediğini incelemiştir. Ayrıca kripto varlıklarla ilgili vergilendirme sorunlarına değinerek dünyada ve Türkiye'de bu varlıkların ne şekilde vergilendirilmesi konusu üzerinde durmuştur. Son olarak kripto varlık ekosisteminin vergi geliri açısından yeni bir mecra olduğunu belirterek bu varlıkların vakit kaybedilmeden yasal statülerinin belirlenmesi gerektiğini vurgulamıştır.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### KRİPTO VARLIKLARIN TÜRKİYE’DE Kİ YASAL STATÜSÜ VE VERGİLENDİRİLME SÜRECİ

Yukarıdaki bölümde de görüldüğü gibi kripto varlıklarla alakalı her ülke kendine has değerlendirmesini yaparak, bu varlıklar hakkında farklı yasal statüler ve vergilendirme işlemlerinde bulunmuştur. Mesela ABD’de varlık/mal olarak değerlendirilen kripto varlıklardan KDV ve sermaye kazanç vergisi alınmaktadır, ancak Güney Kore’ye baktığımızda ise bu varlıklar yasal olarak değerlendirilmekte ancak herhangi bir sınıflandırmaya tabi tutulmamakta ve vergilendirilmemektedir. Bu ayrı sınıflandırmalar göz önünde bulundurulduğunda kripto varlıkların şu an için küresel çapta bir dünya parası olarak kullanılması uzak görülmektedir.

Araştırmanın temel amacını inceleyeceğimiz bu bölümde ise, ilk olarak Türkiye Cumhuriyeti’nde yer alan başta Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu (BDDK), Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) gibi önemli kamu kurum ve kuruluşları ile önemli bürokratik görevlilerin kripto varlıklarla ilgili yaptıkları tanımlamalara ve açıklamalara yer verilecektir. Daha sonra bu açıklamalar ışığında ve yasalar çerçevesinde kripto varlıkların para, emtia ya da menkul kıymet sınıflandırmalarından hangisine tabi oldukları takdirde bu varlıkların, Türkiye’de en etkin şekilde vergilendirilmesinin yapılabileceği değerlendirilerek atılması gereken adımlara değinilecektir.

#### 4.1 Türkiye’de Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Kripto Varlıkların Sınıflandırılmasına Yönelik Değerlendirmeleri

##### 4.1.1 Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu (BDDK)

Türkiye’de kripto varlıklarla ilgili ilk açıklama BDDK tarafından yapılan basın açıklaması aralığıyla yapılmıştır. 25 Kasım 2013 tarihinde yapılan açıklama genel itibarıyla Bitcoin ile ilgili medyada ve internette yer alan haberlere bir çeşit cevap niteliğinde zorunlu olarak yapılmıştır.

Açıklamanın ilk paragrafında yer alan şu açıklamaya bakıldığında: “6493 sayılı “Ödeme ve Menkul Kıymet Mutabakat Sistemleri, Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Kanun” (Kanun) 27.06.2013 tarih ve 28690 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Kanunun Geçici 1’nci maddesine göre bu Kanunda öngörülen yönetmelikler Kanunun yayımı tarihinden itibaren bir yıl içinde hazırlanarak yürürlüğe konulacaktır. Kanunun Geçici 2’nci maddesine göre ise Kanunun yürürlüğe girdiği tarih itibari ile ödeme hizmetleri sunan ya da elektronik para ihraç eden ve bu Kanun kapsamında ihdas edilen ödeme veya elektronik para kuruluşu kategorisine dâhil edilebilecek olan kuruluşlar Kurumumuzca çıkarılacak ilgili yönetmeliklerin yayımı tarihinden başlayarak bir yıl içinde Kurumumuza

*başvurarak gerekli izinleri almak ve uygulamalarını bu düzenlemelerde yer alan hükümlere uygun hale getirmek zorundadır.” BDDK’ya kayıt yaptırmayan hiçbir kuruluşun elektronik para ihraç edemeyeceği görülmektedir (BDDK, 2013).*

Basın açıklamasının devamında da katı tutumunu sürdüren BDDK, kripto varlıklarla ilgili şu açıklamaları yaparak: *“Herhangi bir resmi ya da özel kuruluş tarafından ihraç edilmeyen ve karşılığı için güvence verilmeyen bir sanal para birimi olarak bilinen Bitcoin, mevcut yapısı ve işleyişi itibarıyla Kanun kapsamında elektronik para olarak değerlendirilmemekte, bu nedenle de söz konusu Kanun çerçevesinde gözetim ve denetimi mümkün görülmemektedir. Diğer taraftan, Bitcoin ve benzeri sanal paralar ile gerçekleştirilen işlemlerde tarafların kimliklerinin bilinmemesi, söz konusu sanal paraların yasadışı faaliyetlerde kullanılması için uygun bir ortam yaratmaktadır. Ayrıca Bitcoin, piyasa değerinin aşırı oynak olabilmesi, dijital cüzdanların çalınabilmesi, kaybolabilmesi veya sahiplerinin bilgileri dışında usulsüz olarak kullanılabilmesi gibi risklerin yanı sıra yapılan işlemlerin geri döndürülemez olmasından dolayı operasyonel hatalardan ya da kötü niyetli satıcıların suistimalinden kaynaklı risklere de açıktır.”* kamuoyunu bu varlıkları kullanan kişilerin bilinmemesi, fiyatlarının aşırı volatiliteye sahip olması ve arkasında herhangi bir güvenceye sahip olmaması yüzünden spekülasyon işlemlere neden olabileceği konusunda uyarılarda bulunmuştur (BDDK, 2013).

2018 yılında da kripto varlıklara mesafeli davranışını sürdüren BDDK, 12.10.2018 tarihli ve 30563 sayılı kararla birlikte *“Ödeme Hizmetleri ve Elektronik Para İhracı ile Ödeme Kuruluşları ve Elektronik Para Kuruluşları Hakkında Yönetmelikte”* değişiklik yaparak, bu kuruluşlara ek yükümlülükler getirerek mevduat veya kamu fonu kabul edemeyeceklerini ve ana faaliyet konuları dışında herhangi bir işlem yapamayacaklarını açıklamıştır. Yapılan iki düzenlemede incelendiğinde BDDK’nın kripto varlıklarla ilgili katı önlemler alarak, bu varlıkların yasal statü kazanmalarına ve vergilendirilmelerine bir nevi engel teşkil etmektedir (Eser, 2018).

#### **4.1.2 Sermaye Piyasası Kurulu (SPK)**

SPK, BDDK’ya nazaran kripto varlıklarla ilgili bir açıklama yapmadan önce bu piyasayı yakın takibe alarak gelişmeleri izlemiştir. Ancak Aralık 2016 tarihine gelindiğinde ise SPK Araştırma Dairesi, Bitcoin, Blokzincir ve kripto paralarla ilgili bir araştırma raporu yayımlanmıştır.

SPK, bu raporda Bitcoin’i şu şekilde tanımlamıştır: *“Dijital para ekonomisini oluşturan kavramlar ve kanunlar bütünüdür”*. Tanımlama oldukça geniş bir perspektiften yapılmış olsa da Türkiye’de bu konuyla ilgili tanımlama yapılıyor olması önemli bir adım olarak sayılmaktadır. Ayrıca raporda Bitcoin ve Blokzincir teknolojisinin içerisinde yer alan SHA256, DLT, kripto cüzdanlar ve dijital imzalar gibi teknik konulara da değinilerek bunlar hakkında ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir. Raporda son olarak diğer ülkelerinde kripto paralarla ilgili statülerine değinilerek, bu varlıkların riskleri azaltılabilir ve yasal düzenlemeleri sağlıklı yapılabilirse Türkiye’nin

de bu pazardan aldığı pay artırılarak önemli bir gelir elde edebileceğine değinilmiştir (Çarkacıoğlu, 2016).

SPK, araştırma raporundan iki sene sonra kripto varlıkların ve ICO'ların riskleri ile ilgili 27 Eylül 2018 tarihinde "Dijital Varlık (Token) Satışları (ICO) Hakkında Duyuru" adında bir kurul bülteni yayımlayarak kamuoyuna bazı uyarılarda bulunmuştur. Bu uyarılardan önemli olanları şu şekilde sıralayabiliriz (SPK, 2018):

- 1) Kripto varlıklar spekülâtif işlemlere açıktır ve yatırımcılar açısından risk teşkil etmektedir.
- 2) ICO'lar vasıtasıyla piyasaya sürülen kripto varlıkların fiyatlarında meydana gelen aşırı oynaklıklar yatırımları olumsuz etkilemektedir.
- 3) Blokzincir kullanılan uygulamaların büyük çoğunluğu SPK tarafından denetlenemediği için güvenilirliği tartışma konusudur.

SPK, her ne kadar yayımladığı raporda ve kurul bülteninde kripto varlıklarla ilgili teknik konulara değinmişte olsa bu varlıklara temkinli yaklaşarak genel de olumsuz yönlerine değinmiş ve yatırımcıları uyarmakla yetinmiştir. Ancak BDDK'nın aksine daha olumlu bir çerçeveden bakan SPK gerekli düzenlemelerin yapılması halinde bu varlıkların ülkemiz açısından yüksek getiriye sahip olabileceğini savunmaktadır.

#### **4.1.3 Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB)**

TCMB, kripto varlıklara otoritesine karşı bir tehdit teşkil ettiği için mesafeli durarak, BDDK'nın 2013 yılında yaptığı basın açıklamasını da gerekçe göstererek, bu varlıkların ödeme aracı olarak kabul edilemeyeceğini ve yatırım yapılmaması gerektiği konusunda kamuoyuna uyarılarda bulunmuştur (Üzer, 2017).

2017 yılında mesafeli duruşunu sürdüren TCMB o dönem Başkanlık görevinde olan Murat Çetinkaya aracılığıyla şu açıklamalarda bulunmuştur. Çetinkaya, kripto varlıklarla ilgili sağlam bir şekilde düzenlendiğinde finansal istikrar açısından piyasaya olumlu şekilde yansiyabileceğini söylemiştir. Ancak bu olumlu yanına rağmen kripto varlıkların, TCMB'nin ve diğer ülke MB'lerinin otoritesini zayıflatarak, senyoraj gelirlerinde bir azalmaya sebep olabileceklerini belirtmiştir. Çetinkaya, son olarak bu varlıkların altındaki teknolojilerin sisteme entegre edilerek dünya üzerinde yaygınlaşması ile birlikte ödeme araçlarının hızlanarak daha verimli hale geleceklerini ve nakit kullanımının daha az olduğu bir döneme geçişin de önemli bir adımı sayılacağını dile getirmiştir (Bloomberg 2017).

TCMB'den yapılan bu açıklamalardan bir sene sonra Ocak 2018 tarihinde SPK, BDDK ve TCMB'nin de olduğu Finansal İstikrar Komitesi'nin (FİK) 34. Toplantısı neticesinde Bitcoin ve kripto varlıklarla ilgili kamuoyuna açıklamalarda bulunulmuştur. Dönemin Başbakan Yardımcısı Mehmet Şimşek'in Başkanlığında toplanan FİK'ten

yapılan açıklamada kripto varlıklarla alakalı bir çalışma grubu kurulması kararı alındığı belirtilmiştir (Orkçu, 2018).

Ayrıca açıklamanın devamında bu çalışma grubunun kripto varlıklarla ilgili ayrıntılı analizini yaparak yasallaşmalarının gerekliliği konusunda kararını vermeden önce vatandaşların daha temkinli olmasını aktaran FİK kamuoyuna şu uyarılarda bulunmuştur (Orkçu, 2018):

*“Kripto paralar, en bilinen örneğiyle Bitcoin, piyasa değerinin aşırı oynak olabilmesi, dijital cüzdanların çalınabilmesi, kaybolabilmesi veya sahiplerinin bilgileri dışında usulsüz olarak kullanılabilmesi gibi olumsuz özelliklere sahiptir. Ayrıca kullanıcıların ve hizmet alınan firmaların operasyonel hatalarından ya da kötü niyetli kişilerin suiistimallerinden kaynaklanan zararların, işlemlerin geri döndürülemez nitelikte olması nedeniyle düzeltilmesi veya iptal edilmesi mümkün değildir.”*

*“Kripto paraya dayalı bazı iş modelleri, büyük karlar vadeden oluşumlar şeklinde yapılarak kişilerin bilgi eksikliğini suiistimal etmekte ve önemli maddi kayıplara neden olabilmektedir. Kripto para ihraç edecek girişimlerin başlangıç sermayesi elde etmeye dönük uygulamaları genellikle herhangi bir düzenleme ve gözetim kapsamında yapılmadığından dolandırıcılık için uygun bir zemin oluşturmaktadır.”*

*“Dolaşımda olduğu piyasanın herhangi bir resmi otorite ya da garantör kurum tarafından denetlenme imkanı olmadığından, bazı kişilerce yatırım aracı olarak görülen kripto paranın aynı zamanda yasa dışı faaliyetlerde de kullanılabilmesinin göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilen açıklamada, Tüm bu hususlar çerçevesinde, kripto paralar ile ilgili işlem yapan kişilerin herhangi bir zarara uğramamaları için dikkatli olmaları ve kripto paralar ile ilgili işlem yaptıklarında bahsi geçen olası olumsuzluklarla karşılaşabileceklerinin farkında olmaları gerekmektedir.”*

#### **4.2 Kripto Varlıkların Türkiye’de Vergilendirilme Sürecine Yönelik Öneriler**

Türkiye’nin önemli finans kurumları arasında sayılan BDDK, SPK ve TCMB’nin, kripto varlıklarla alakalı önceki bölümde yaptıkları açıklamalara bakıldığında genel manada bu varlıkların arkasında merkezi bir otoritenin bulunmaması, kullanıcıların anonim olması ve yasal statülerinin olmamaları sebebiyle aşırı risk teşkil ettikleri gibi konulara değinilmiştir. Kurumların yaptıkları aşırı risk uyarısına rağmen, Türkiye’nin ilk, dünyanın ise 4. kripto para borsası BtcTurk’ün CEO’su Özgür Güneri BBC’ye yaptığı basın açıklamasında, Kasım 2020 itibariyle 1 milyon 200 bin yatırımcının borsalarında işlem yaptığını ve bu işlemlerin günlük olarak toplam 27 milyon 500 bin TL’nin üzerinde olduğunu dile getirmiştir (Özdemir, 2020).

Açıklamadan da anlaşılacağı üzere kripto para yatırımcılarının riskleri göz ardı ederek bu piyasa da var olmaya devam edecekleri görülmektedir. Türkiye’de halen daha kripto varlıklarla ilgili bir tanımlama ya da yasallaştırma adına kanun çalışması yer

almamaktadır. Bu da her geçen gün Türkiye'nin kripto varlıklardan elde edebileceği vergi gelirlerinden mahrum kalması anlamına gelmektedir. Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nın 73. Maddesi'ne bakıldığında: “*Vergi, resim, harç ve benzeri mali yükümlülükler kanunla konulur, değiştirilir veya kaldırılır.*” ifadesi yer almaktadır. Yasa maddesinden de anlaşılacağı üzere kripto varlıkların vergilendirilebilmesi için kanunlar tarafından, bu varlıkların hangi finansal araç olacağına netleştirilmesi gerekmektedir (Akdoğan ve Kurular, 2018: 935).

Tezin bu bölümünde yürürlükte bulunan, Gelir Vergisi Kanunu (GVK), Vergi Usul Kanunu (VUK) ve Katma Değer Vergisi Kanunu (KDVK) gibi Türk kanunları baz alınarak, en etkin vergilemenin yapılabilmesi için kripto varlıkların finansal araçlar içerisinde emtia mı, para mı yoksa menkul kıymet olarak mı değerlendirilmesi gerektiği varsayımlar çerçevesinde tartışılacaktır.

#### **4.2.1 Menkul Kıymet Olarak Sınıflandırılması Halinde Vergilendirilmesi**

Kripto varlıkların sınıflandırılması için ilk varsayım olan, menkul kıymetler sermaye piyasası araçları arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra SPK Kanunu 3. maddesinde menkul kıymetler şu şekilde tanımlanmaktadır (6362 sayılı SPK): “*Menkul kıymetler: Para, çek, poliçe ve bono hariç olmak üzere;*

*1) Paylar, pay benzeri diğer kıymetler ile söz konusu paylara ilişkin depo sertifikaları,*

*2) Borçlanma araçları veya menkul kıymetleştirilmiş varlık ve gelirlere dayalı borçlanma araçları ile söz konusu kıymetlere ilişkin depo sertifikalarını ifade eder”.* SPK tanımından yola çıkarak kripto varlıkların, menkul kıymet sınıfına dahil edilmesi şu an için olası gözükmemektedir.

Fakat yeni bir kanun çıkarılarak veya mevcut kanunlarda düzenlemeler yapılarak, kripto varlıkların menkul kıymet olarak sınıflandırılması varsayımı altında, bu varlıklar 193 Sayılı GVK'nin 2. maddesinde yer alan yedi gelir unsurundan birisi olan, “Diğer Kazanç ve İratlar” içerisinde bulunan, “Değer Artış Kazancı” olarak değerlendirilecektir. Bu değerlendirme mezkûr kanunun mükerrer 80. maddesinin 1 numaralı bendinde yer alan şu tanımlamaya: “*İvazsız olarak iktisap edilenler ile tam mükellef kurumlara ait olan ve iki yıldan fazla süreyle elde tutulan hisse senetleri hariç, menkul kıymetlerin veya diğer sermaye piyasası araçlarının elden çıkarılmasından sağlanan kazançlar.*” istinaden yapılabilmektedir. Tanımda geçen “*elden çıkarma*” deyimini kripto varlıklar açısından değerlendirildiğinde, bu varlıkların bir ivaz karşılığında devir ve temlik veya takas edilmesi gibi işlemleri kapsayacağı varsayılmaktadır (Çelen, 2018).

Bunun yanı sıra mezkûr kanunun 80. maddesinin 6 numaralı bendinde şu: “*Bir takvim yılında elde edilen değer artışı kazancının, menkul kıymet ve diğer sermaye piyasası araçlarının elden çıkarılmasından sağlananlar hariç, 27/12/2019 tarihli ve*

30991 (2.Mükerrer) sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Hazine ve Maliye Bakanlığının (Gelir İdaresi Başkanlığı) (Seri No: 310) Gelir Vergisi Genel Tebliği ile 2020 takvim yılında uygulanmak üzere 18.000 TL gelir vergisinden müstesnadır.” hüküm bulunmaktadır (193 sayılı GVK). Bu hükme göre menkul kıymet ya da diğer sermaye piyasası aracı kabul edilen kripto varlıkların, alım-satım işlemlerinden doğan kazançların hepsi gelir vergisinin konusuna girecek ve 18.000 TL’lik istisnadan yararlanamayacaktır. Bu haliyle önemli bir vergi avantajından faydalanamayan kripto varlık yatırımcıları, bu yatırımlarını Türkiye’den çıkararak, kripto varlıklar açısından vergi cenneti olan ülkelere kaydıracaktır.

Menkul kıymet olarak değerlendirilen kripto varlıkların, aynı sene içerisinde birden fazla kez alınıp satılması halinde ise, 193 sayılı GVK’nın 37. maddesinin 5 numaralı bendinde yer alan şu tanımlamadan: “Kendi nam ve hesaplarına menkul kıymet alım-satımı ile devamlı olarak uğraşanların bu faaliyetlerinden elde edilen kazançlar” yola çıkılarak, bu varlıkların “ticari kazanç” kapsamında değerlendirilmesi gerekecektir. Ticari kazanç olarak vergilendirilen kripto varlıkların yatırımcıları elde ettikleri gelirler için KDV’den muaf tutulacaktır. Bu avantajının yanı sıra burada karşılaşılan sorun gelir elde edilen bu varlıkların beyanname yoluyla bildirilmesi gerekmektedir. Ancak kripto varlıkların, anonimlik ve zor takip edilebilme özelliklerini iyi bilen yatırımcıların büyük çoğunluğu vergiye tabi olmamak için beyanname vermekten kaçınacaktır. Bu durumda alınacak önlem ise alım-satım işlemi yapılan borsalar aracılığıyla stopaj uygulamaktır. Bu kez de stopajın uygulanmasıyla geliri azalan yatırımcılar tıpkı ilk varsayımda olduğu gibi yatırımlarını, küresel olarak çok akışkan olan kripto varlık ekosisteminde daha az vergi ödeyeceği ya da vergilendirmenin olmadığı ülkelere götürmeyi seçecektir (Çelen, 2018).

Kripto varlıkların, menkul kıymet olarak değerlendirilmesi varsayımı altında, bu varlıkların değer artış kazancı veya ticari kazanç kapsamına girmesi, Türkiye’de vergi geliri açısından oldukça olumsuz sonuçlar doğuracaktır. Çünkü kripto varlık ekosistemi aşırı akışkan bir yapıdadır ve bu varlıkların ülkelere çıkması için bir engelleme bulunmak, el koymadığınız sürece neredeyse imkansızdır. Yani Türkiye’de kripto varlıklarla ilgili gerekli regülasyonlar yapılmadan alınacak bir vergilendirme kararı, yatırımcıların sermayelerini bu varlıklara karşı daha ılımlı politikalar izleyen, başka ülkelere kaydırmasına neden olacaktır.

#### **4.2.2 Para Olarak Sınıflandırılması Halinde Vergilendirilmesi**

Tezimizin ilk bölümünde geleneksel paranın, dünya üzerinde kabul görebilmesi için bazı temel özelliklere ve fonksiyonlara sahip olması gerektiğinden bahsetmiştik. Kripto varlıklar, geleneksel paranın sahip olduğu özellikler olan dayanıklılık, kolay taşınabilirlik, bölünebilme, taklit edilememe ve homojen olma özelliklerinden her birini bünyesinde bulundurmaktadır. Ayrıca kripto varlıklar, paranın fonksiyonları arasında yer alan servet biriktirme fonksiyonuna da sahiptir. Ancak kripto varlıkların fiyatlarında meydana gelen aşırı dalgalanma ve henüz geniş kitleler tarafından kabul görülüyor oluşu, geleneksel paranın değişim aracı olma ve hesap birimi olma fonksiyonlarını

yerine tam olarak getiremediğini göstermektedir. Bu yüzden kripto varlıkların bu iki önemli fonksiyonu tam anlamıyla yerine getirmeden para olarak değerlendirilmesi ihtimali çok zor görülmektedir (Ammaous, 2016).

Kripto varlıkların bu eksikliklerine rağmen bazı iktisadi çevreler, bu varlıkları Dolar veya Türk Lirası gibi geleneksel paraların, elektronik ortamdaki parasal değerini ifade eden elektronik paraya benzetmektedir. Ancak daha önce de bahsettiğimiz gibi BDDK'nın 2013 yılında yaptığı basın açıklamasında kripto varlıkların, Türkiye'de elektronik para olarak kabul edilemeyeceği yönündedir. Bu görüş günümüzde de sürdürülmektedir ve aksine bir açıklama yapıncaya kadar kripto varlıkların Türkiye'de elektronik para olarak değerlendirilmesi de imkân dahilinde gözükmemektedir (Ünal, 2019).

Kripto varlıkların, ileride geleneksel paranın fonksiyonlarına tam olarak sahip olması ve Türkiye'de de yapılan düzenlemeler neticesinde, bu varlıkların yabancı bir elektronik para kabul edilmesi varsayımı altında, nasıl bir vergileme işlemine tabi tutulacakları etkin vergileme açısından önem teşkil etmektedir.

Döviz olarak kabul edilen kripto varlıkların, kullanıcısı bir gerçek kişiye eğer, bu varlıkların alım-satım işlemleri tıpkı bir bankadan döviz alıp satmak gibi kabul edileceğinden gelir vergisinin konusuna dahil edilemeyecektir. Çünkü dövizlerin kur farkından elde edilen gelirler hiçbir şekilde vergiye tabi tutulmamaktadır. Ancak ilerleyen zamanlarda döviz alımına ilişkin bir vergi getirildiğinde otomatik olarak kripto varlıklara da uygulanacağı gözden kaçırılmamalıdır (Yıldız, 2018).

Bunun yanı sıra döviz olarak kabul edilen kripto varlıkların, bilanço esasına göre defter tutan bir tüzel kişilik olması halinde ise hesap dönemi sonunda aktifinde bulunan kripto varlıklar, 213 Sayılı Vergi Usul Kanunu 280. maddesi: *"Yabancı paralar borsa rayici ile değerlendirilir. Borsa rayicinin takarrüründe muvazaa olduğu anlaşılırsa bu rayiç yerine alış bedeli esas alınır. Yabancı paranın borsada rayici yoksa, değerlemeye uygulanacak kur Maliye Bakanlığınca tespit olunur."* gereğince borsa rayici olarak değerlendirilmektedir. Ancak Türkiye'de yabancı para borsası bulunmadığı için değerlendirme Hazine ve Maliye Bakanlığı'nın belirleyeceği kur üzerinden yapılacaktır. Bakanlığın bu konuda herhangi bir kur belirlemediği hallerde ise, TCMB'nin ilan ettiği kurlar dikkate alınır. TCMB'nin da kuru belirlemediği durumlarda 213 Sayılı Vergi Usul Kanunu'nun "Özel Haller" başlıklı 289. maddesi: *"Bu bölümde yazılı olmıyan veyahut yazılı olup da kendi ölçüleriyle değerlendirilmesine imkan bulunmıyan iktisadi kıymetlerden bina ve arazi vergi değeriyle, diğerleri, varsa borsa rayici, yoksa mukayyet değerleri, o da yoksa emsal bedeliyle değerlendirilir."* gereğince maddenin ikinci sırasında yer alan mukayyet değer (Bir iktisadi kıymetin muhasebe kayıtlarında gösterilmekte olan hesap değeri) ile değerlendirilmesi yapılır. Bu durumda kripto varlıkların alım satımından elde edilen gelirler ne gelir vergisinin konusuna ne de katma değer vergisinin konusuna girecektir (Yıldız, 2018).

Sonuç olarak Türkiye’de kripto varlıkların yabancı bir elektronik para olarak sınıflandırılması halinde, gerçek ya da tüzel kişi fark etmeksizin, mevcut kanunlar çerçevesinde vergi sistemine dahil edilememektedir. Bu da Türkiye’nin kripto varlık ekosisteminden elde edebileceği gelirlerden mahrum kalmasına yol açacaktır.

#### 4.2.3 Emtia Olarak Sınıflandırılması Halinde Vergilendirilmesi

Arapça, meta (mal) kelimesinin çoğulu olan emtia, tanım olarak ticareti yapılabilen tüm ürünleri ifade etmektedir. Altın, platin petrol ve buğday gibi çeşitli emtia ürünlerinin fiyatları tıpkı kripto varlıklar da olduğu gibi genel olarak tüketiciler tarafından talep edilen miktara göre belirlenmektedir. Türkiye’de 2020 yılı itibariyle aktif olarak işlem gören ve Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği’ne kayıtlı 133 adet emtia borsası bulunmaktadır. Ancak kripto varlıkların henüz yasal olarak emtia olup olmadıkları belirli olmadığı için kripto para borsaları bu borsalar arasında yer almamaktadır (Yalçın, 2019, 108).

Literatüre bakıldığında genel varsayım, kripto varlıkların özellikle de Bitcoin’in, dijital bir altın olduğu yönündedir. Fakat tezimizin 2. Bölümünde altın ve Bitcoin’in her ne kadar benzer yönleri olsa da transfer şekilleri, üretilme yöntemleri ve içsel değer gibi konular açısından bakıldığında bu varsayımın yanlış olduğunu belirtmiştik. Buna rağmen yine de kanun koyucular tarafından kripto varlıkların emtia olarak kabul edilmesi varsayımı altında, bu varlıkların vergilendirilmesi aşağıda ki şekilde olmalıdır.

Emtia olarak sınıflandırılan kripto varlıkların, kullanıcısı gerçek kişi olması durumunda alım-satım işlemleri ticari bir organizasyon içerisinde ve sürekli olarak gerçekleşiyor ise 193 sayılı GVK’nın 37. maddesi: *"Her türlü ticari ve sınai faaliyetlerden doğan kazançlar ticari kazançtır."* gereğince bu varlıklar ticari kazanç kapsamına girecektir. Ancak alım-satım faaliyetlerinde süreklilik yok ve ticari bir organizasyon kapsamında yer almıyorsa bu kez de 193 sayılı GVK’nın 82. Maddesinin 1. fıkrasına: *"Arızı olarak ticarî muamelelerin icrasından veya bu nitelikteki muamelelere tavassuttan elde edilen kazançlar."* gereği arızı kazanç olarak değerlendirilecektir. Ayrıca arızı kazanç olarak değerlendirilmesi halinde 310 No.lu Gelir Vergisi Tebliği uyarınca 01.01.2020 yılı için elde edilen gelirlerin 40.000 TL’lik kısmı gelir vergisinden istisna tutulacaktır (Kükreler, 2016).

Emtia olarak sınıflandırılan kripto varlıkları, mal alım-satımında kullanan işletmeler, Türk Parası Kıymetini Koruma Hakkında 32 Sayılı Kararın 2/o maddesinde tanımlanan yetkili müesseselere benzetilmektedir. Mezkûr kanunda yetkili müesseseler şu şekilde tanımlanmaktadır: *"Yetkili müesseseler: Bakanlıkça tespit edilen usul ve esaslar çerçevesinde dövize ilişkin işlemler yapmasına izin verilen ve kıymetli maden, taş ve eşyalara ilişkin işlemler de yapabilen anonim şirketleri."* Yapılan tanımdan da anlaşılacağı üzere yetkili müessese olabilmek için anonim şirket olmak gerekmektedir. Böylece anonim şirketlerin kripto varlıkların alım-satım işlemleri üzerinden elde ettikleri gelirler 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu’nun (KVK) 1. maddesi gereğince kurum kazancı olarak değerlendirilip vergilendirilecektir (Yalçın, 2019, s.111).



Ayrıca kripto varlıklarla kullanılarak yapılan işlemlerin Türkiye’de gerçekleşmesi durumunda, bu varlıkların teslimleri 3065 sayılı KDV’nin 1. maddesinin 1 numaralı fıkrasında: *"Ticari, sınai, zirai faaliyet ve serbest meslek faaliyeti çerçevesinde yapılan teslim ve hizmetler KDV'ye tabidir."* yer alan hüküm gereğince KDV kapsamında değerlendirilecektir.

Son olarak kripto varlıkların emtia olarak değerlendirilmesi durumunda, bu varlıkların alım-satımlarına yönelik sözleşmeler 488 sayılı Damga Vergisi Kanunu’nun (DVK) 1. maddesi: *"Bu kanundaki kağıtlar terimi, yazılıp imzalamak veya imza yerine geçen bir işaret konmak suretiyle düzenlenen ve herhangi bir hususu ispat veya belli etmek için ibraz edilebilecek olan belgeler ile elektronik imza kullanılmak suretiyle manyetik ortamda ve elektronik veri şeklinde oluşturulan belgeleri ifade eder."* gereğince damga vergisi konusuna girecektir (Kükreci, 2016). Özellikle altcoinler bölümünde bahsettiğimiz ETH Akıllı Sözleşmeleri bu vergi kapsamında değerlendirilecektir.

Varsayımlar incelendiğinde kripto varlıklar için emtia sınıflandırılması gerek menkul kıymet gerekse de elektronik para sınıflandırılmasına nazaran daha uygulanabilir görünmektedir. Özellikle gerçek kişiler açısından süreklilik arz etmediğinde 40.000 TL gibi önemli bir vergi muaflığından yararlanacaklardır ve KDV konusuna da girmemektedir. Ancak mevcut yasalar çerçevesinde yaptığımız tanımlamalara bakıldığında, yasaların mevcut haliyle kripto varlıkları kapsayamayacağı çok aşıkardır. Öyle ki kripto varlıklar beraberinde birçok teknik detayı da içinde barındırmaktadır. Ayrıca kripto varlıklar, hangi sınıflandırılmaya dahil edilirse edilsin, getirilen vergilerin elden geldiğince minimum şekilde tutularak sermayenin Türkiye’den, diğer ülkelere kaçışının önüne geçilmesi gerekmektedir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Teknolojik gelişmelerin hızlanması ve internet kullanımının dünya üzerinde yaygınlaşması ile birlikte, geleneksel ticaret hayatında değişiklikler meydana gelmiştir. Elektronik ticaretin yaygınlaşmasıyla, gündelik hayatımızda kullandığımız kâğıt paranın şekli de değişerek, itibari paraların dijital hali olan elektronik paralar kullanılmaya başlanmıştır. Ancak günümüzde kısmi rezerv sistemi kullanılarak kaydi para yaratıldığı için, bu elektronik paraların sadece %8'inin kâğıt para olarak karşılığı sistemde bulunmaktadır. Bu da ekonomik sistemin sürdürülebilirliği açısından aşırı risk teşkil etmektedir.

Bu riskin en yakın örneği, 2008 Mortgage kriziyle, birlikte bütün dünyayı sarmıştır ve birçok ülkede ekonomik hayatı durma noktasına getirmiştir. Krizin etkisini hafifletmek ve büyük bankaları ayakta tutmak için, bu dönemde devletlerin merkez bankaları para basma yoluna gitmişlerdir. Karşılıksız basılan ve piyasaya sürülen bu paralar, enflasyona sebep olarak halkın satın alım gücünü azaltmıştır. Daha önceki krizlerde de olduğu gibi bu krizin de asıl sebebi devletlerin ve bankaların uyguladıkları hatalı finansal politikalarıdır. Ancak yapılan bu hatalardan en fazla etkilenenler yine kapitalist sistemin sömürdüğü orta ve alt gelir gruplarında yer alan insanlar olmuştur.

İşte bu nedenle üretimi ve senyoraaj gelirleri, devletlerin tekelinde olan itibari paralara karşı bir alternatif olarak, 2008 yılında Satoshi Nakamoto isimli bir grup yâda şahıs tarafından, 4. nesil para olarak da adlandırılan, Bitcoin yani kripto paralar icat edilmiştir. Kripto paralar kısaca, herhangi bir merkezi otoriteye bağlı olmayan, kullanıcılarına anonimlik sağlayan, aracı kurumları aradan kaldırarak kişiden kişiye transfer yapabilmeyi sağlayan, takip edilmesi zor olan ve üretimi bir nevi kullanıcıları olan madenciler tarafından yapılan dijital varlıklardır. Bu devrimsel özelliklerinin yanında piyasaya arz edilebilecek, yani madenciliği yapılabilecek Bitcoin miktarının 21 milyon ile sınırlı olması, şu an ki finansal sistemde karşılaşılan enflasyon sorununa da bir çözüm getirebileceği varsayılmaktadır.

Bu çalışmada ilk olarak, geleneksel paranın ne gibi özellikler ve fonksiyonlara sahip olduğu konularına değinilerek, paranın dijitalleşme süreci incelenmiştir. Ayrıca sanal para ve e-para tanımlamalarına yer verilerek bunlar arasında ne gibi fark ve benzerlikler olduğu konuları incelenmiştir. Kripto para ve kriptografi kavramlarına değinilerek, kripto paraların gelişimini etkileyen faktörlere yer verilmiştir. Ayrıca Bitcoin, Blokzincir ve altcoinlerin sisteme kazandırdığı teknolojik yeniliklerin teknik kısımlarına değinilerek, bu varlıkların dünya ve Türkiye'de nasıl bir yasal statüye sahip oldukları ve vergilendirilme süreçleri incelenmiştir.

Dünyada, kripto varlıklarla ilgili halen daha ortak bir tavır sergilenenmiş değildir. Mesela Çin, bu varlıkların kullanımını kısıtlama yoluna giderek sanal emtia olarak sınıflandırmaya tabi tutarken, vergi almamaktadır. Buna karşın Venezuela, ise bu varlıkları bir para birimi olarak sınıflandırarak, KDV dâhil her türlü verginin alınabileceğini açıklamıştır. Diğer ülkelerde de durum farklı değildir bazı ülkeler bu varlıkları emtia olarak kabul ederken, bazı ülkeler ise özel para tanımlaması yaparak kendi kanunlarına uygun yasal düzenlemelerini hayata geçirmişlerdir. Kripto varlıkların Türkiye'de herhangi bir kısıtlama

söz konusu değil ise de bu varlıklarla alakalı henüz net bir tanımlama ve yasal düzenleme yer almamaktadır. Tanımlamanın yapılmamış olması Türkiye’de bu varlıkların vergilendirilip vergilendirilmeyeceği yâda vergilendirilecekse hangi vergilerin konusuna dâhil edebileceği konuları da muallakta kalmaktadır.

Ayrıca bu varlıklarla ilgili sınıflandırmanın yapılmadığı her geçen gün Türkiye bu piyasadan elde edilecek olan gelirlere de mahrum kalmaktadır. Öyle ki 2020 Eylül ayında, Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu’nun (BTK) yayımladığı “Kripto Para Araştırma Raporu” incelendiğinde, 2020 itibarıyla Türkiye’de 2.400.000’in üzerinde insan kripto paraya sahip olduğu görülmektedir. Bu da vergi sistemine dâhil edilebilecek bir o kadar yeni vergi mükellefi anlamına gelmektedir. Ancak günümüzde kripto varlık ekosistemi paranın en akışkan olduğu halidir, öyle ki dakikalar içerisinde tek bir tuş ile cüzdanınızda ki varlıklarınızı istediğiniz ülkeye transfer edebilirsiniz. Bu yüzden gerekli regülasyonlar yapılmadan, bu varlıklar üzerine getirilecek herhangi bir vergi, sermayenin ülkeden çıkmasına sebep olarak ülkeyi gelir kaybına uğratabilmektedir.

Kripto varlıklarla ilgili Türkiye’de, SPK, BDDK ve TCMB gibi önemli finans kurumlarının yaptıkları açıklamalara ve tanımlamalara bakıldığında, bu varlıkların mevcut düzen içerisinde emtia olarak kabul edilmesi daha olası görülmektedir. Şu anki durumda kripto varlıklar emtia olarak kabul edildiğinde ve bir değer saklama aracı olarak kullanıldığında, yatırımcısına veya kullanıcılarına özellikle arazi kazanç kapsamında yüksek bir muafiyet sağlamaktadır. Bu da kripto varlık yatırımcılarının sermayelerini diğer ülkelere kaçırmalarını bir nebze engelleyecektir.

Son olarak yüksek enflasyon ile boğuşan Türkiye’de, 25 Aralık 2020’de TCMB eski başkanı Naci Ağbal kripto varlıklarla ilgili açıklamalarda bulunarak, % 5 enflasyon hedefine inandığını vurgulamış ve kripto varlıklarla alakalı 2021 yılı ikinci yarısında pilot testlere başlamaya hazır olduklarını, buna ek olarak kendi CBDC’lerini çıkarmayı planladıklarını duyurmuştur. Japonya ve Çin gibi diğer birçok ülkede de çalışmalarına başlanan CBDC’lerin başarılı olup olmayacağı tartışmalı bir konudur. Çünkü küresel bir dünya parası olan kripto varlıklar için herhangi bir sınır söz konusu değildir, bu yüzden ülkelerin ortak bir kurul oluşturarak, bu varlıklar için ortak bir sınıflandırma yapması vergilendirme açısından atılması gereken en önemli adım olarak görülmektedir. Ayrıca kripto varlıklar hakkında yanlış bilinen konuların daha iyi anlaşılabilmesi ve tüm bireylerin bu varlıklar hakkında farkındalıklarının artırılması için seminerler, forumlar ve sempozyumlar düzenlenerek başta akademisyenler olmak üzere konuyla ilgili yayınlar yapılması teşvik edilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Agrawal, H. (2018). "Ripple (XRP) Wallet- Best Wallets For Ripple". (çevrimiçi) <https://coinsutra.com/best-ripple-xrp-wallets/> (Erişim: 25.06.2020).
- Akleyek, S., Yıldırım, H. ve Tok, Z. (2011). "Kriptoloji ve Uygulama Alanları: Açık Anahtar Altyapısı ve Kayıtlı Elektronik Posta" XIII. Akademik Bilişim. Bilişim Teknolojileri Dergisi. Cilt 11, Sayı 4, Ocak 2018, s.370.
- Akdoğan A. D. ve Kurular, Ş. Y. G. (2018). Türkiye’de Regülasyonlar Ekseninde Bitcoin’in Vergilendirilmesi Sorunsalı. Journal of Scientific Exploration, 934-938.
- Allen S. (2016). "Austrian School Economists were Bitcoiners, They Just Didn't Know It Yet" (Erişim 04.05.2020)
- Altay, F. (2017). "21. Yüzyılda Para Kavramı Bitcoin- Kripto Para- I", Yeni İpek Yolu Konya Ticaret Odası Dergisi, Y. 39, S. 357, s. 39.
- Ammous, S (2018). Bitcoin Standardı (Çev. Serbest, H). İstanbul: Liber Plus Yayınevi (Eserin orijinali 2018’de yayınlandı).
- Ammous, S (2016). "Can cryptocurrencies fulfil the functions of money?". (çevrimiçi) <https://goo.gl/Gkr1E2> (28.11.2020).
- Andolfatto D. (2014) "Bitcoin and Beyond: The possibilities and pitfalls of virtual currencies". (çevrimiçi) <http://www.stlouisfed.org/dialogue-with-the-fed/assets/Bitcion3-3114.pdf> (Erişim: 03.10.2020).
- Antonopoulos, A. M. (2014). Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. Sepastopol: O'Reilly.
- Ateş, B. (2016). "Kripto Para Birimleri, Bitcoin ve Muhasebesi", Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,7 (1), 349- 366.
- BDDK, (2013). 2013/32 Sayılı Basın Açıklaması. (çevrimiçi) [https://www.bddk.org.tr/ContentBddk/dokuman/duyuru\\_0512\\_01.pdf](https://www.bddk.org.tr/ContentBddk/dokuman/duyuru_0512_01.pdf) (Erişim Tarihi: 30.11.2020).
- Beest, P. T. (2017). Bitcoin: explaining variations in regulatory approaches (Bachelor's thesis).
- Bfmedia, (2020). "IOTA Nedir?". (çevrimiçi) <https://www.bfmedia.io/sikca-sorulan-sorular/iota-nedir-69355308.html> (Erişim Tarihi: 15.09.2020).

- Bfmedia, (2020). “Hollanda Merkez Bankası’nın Sıkı Denetim”. (çevrimiçi) <https://www.bfmedia.io/haberler/hollanda-merkez-bankasindan-siki-denetim-91746087.html> (Erişim Tarihi: 12.10.2020).
- Bfmedia (2017). “Altcoin Nedir?”. (çevrimiçi) <https://www.bfmedia.io/sikca-sorulan-sorular/altcoin-nedir-97253.html> (Erişim Tarihi: 15.06.2020).
- Bfmedia (2019). “Kanada’da Bir Şehir Daha Vergileri BTC ile Kabul Ediyor”. (çevrimiçi) <https://www.bfmedia.io/haberler/kanadada-bir-sehir-daha-vergileri-btc-ile-kabul-ediyor-2897.html> (Erişim Tarihi: 11.10.2020).
- Bfmedia (2020). “Japonya Merkez Bankası Dijital Para Deneyecek”. (çevrimiçi) <https://www.bfmedia.io/haberler/japonya-merkez-bankasi-dijital-para-deneyecek-55563.html> (Erişim Tarihi: 14.10.2020).
- Bfmedia (2020). “Fransa Kripto Para Alanında Bir İlki Gerçekleştirdi”. (çevrimiçi) <https://www.bfmedia.io/haberler/fransa-kripto-para-alaninda-bir-ilki-gerceklestirdi-6829466.html> (Erişim Tarihi: 14.10.2020).
- Bhosale, J. ve Mavale, S. (2018). Volatility of select crypto-currencies: A comparison of Bitcoin, Ethereum and Litecoin. Studies, 132.
- Biggs, J. (2017). “Why Bitcoin price is so High”. (çevrimiçi) <https://techcrunch.com> (Erişim Tarihi: 08.06.2020).
- Bloomberg HT, (2019). “Venezuela Petro’yu 30 Milyon Varil Petrolle Desteleyecek”. (çevrimiçi) <https://www.bloomberght.com/venezuela-petroyu-30-milyon-varil-petrolle-desteleyecek-2238557> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Bloomberg, (2018). “Cryptocurrencies Are Like Ponzi Schemes, World Bank Chief Says”. (çevrimiçi) <https://fortune.com/2018/02/08/jim-yong-kim-cryptocurrency/> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Bloomberg (2017). “What the World's Central Banks Are Saying About Bitcoin”. (çevrimiçi) <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-15/what-the-world-scentral-banks-are-saying-about-cryptocurrencies> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Bryans, D. (2014). Bitcoin and money laundering: mining for an effective solution. Ind. LJ, 89, 441.
- BtcTurk. <https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/bitcoin-tarihi/> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 30.03.2020).
- BtcTurk. <https://www.btcturk.com/bilgi-platformu/10-yilda-bitcoin> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 10.04.2020).

- BtcAkademi. <http://btcakademi.com/turing-complete-nedir/> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 08.06.2020).
- Budak, B. (2018). “Akıllı sözleşmeler nedir, nasıl çalışır?”. (çevrimiçi) <https://webrazzi.com/2018/03/03/akilli-sozlesmeler-nedir-nasil-calisir/> (Erişim Tarihi: 08.06.2020).
- Button, A.(2017). “Six Major Worries About Bitcoin Futures at the CME”. (çevrimiçi) <https://www.forexlive.com>. (Erişim Tarihi: 10.04.2020).
- Caner, M. (2020). “Almanya'dan Kripto Paralar Hakkında Yeni Karar!”. (çevrimiçi) [https://www.kriptozluktv.com/2020/09/almanya-dan-kripto-paralar-hakkinda-yeni-karar.html?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed:+kriptozluktv/TDuV+\(Kripto+S%C3%B6zl%C3%BCk\)](https://www.kriptozluktv.com/2020/09/almanya-dan-kripto-paralar-hakkinda-yeni-karar.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+kriptozluktv/TDuV+(Kripto+S%C3%B6zl%C3%BCk)) (Erişim Tarihi: 12.10.2020).
- Chandler, S. (2019). “İngiltere Kripto Yönetmeliği Değişiyor, Tanıma Uzun Sürede Yaklaşıyor”. (çevrimiçi) [https://cointelegraph.com/news/uk-crypto-regulation-is-changing-recognition-looming-at-long-last?\\_ga=2.215183255.1405308121.1602452252-69364075.1600256090](https://cointelegraph.com/news/uk-crypto-regulation-is-changing-recognition-looming-at-long-last?_ga=2.215183255.1405308121.1602452252-69364075.1600256090) (Erişim Tarihi: 12.10.2020).
- Chow, J. (2016). “Ethereum, Gas, Fuel & Fees”. (çevrimiçi) <https://media.consensys.net/ethereum-gas-fuel-and-fees-3333e17fe1dc> (Erişim Tarihi: 10.04.2020).
- Claian, P., Rajcaniova, M. ve Kancs, D. (2016). “The Economics of Bitcoin Price Formation:Applied Economics”, 48(19):1799-1815.
- Clayton, J. (2017) “Statement On Cryptocurrencies And Initial Coin Offerings”. (çevrimiçi) <https://www.sec.gov/news/public-statement/statement-clayton-2017-12-11> (09.10.2020).
- Coinmarketcap, (2020). “Bitcoin”. <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/bitcoin/> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 10.04.2020).
- Coinmarketcap, (2020). “Tether”. <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/tether/> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 29.06.2020).
- Coinmarketcap, (2020). “Ethereum”. <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/ethereum/> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 29.06.2020).
- Coinmarketcap (2020). “Ripple”. <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/xrp/> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 01.07.2020).
- Coinmarketcap, (2020). “Litecoin”. <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/litecoin/> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 07.07.2020).

- Coinmarketcap, (2020). "IOTA". <https://coinmarketcap.com/tr/currencies/iota/> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 17.09.2020).
- Conti, M., Kumar, E S., Lal, C. (2017). "A Survey on Security and Privacy Issues of Bitcoin". (çevrimiçi) <https://arxiv.org/pdf/1706.00916.pdf> (Erişim Tarihi: 15.06.2020).
- Coin-Turk, (2017). "Kripto Para Nedir?". (çevrimiçi) <http://coin-turk.com/yeni-baslayanlar-icin-13-maddelik-bitcoin-rehberi>, (Erişim Tarihi: 20.02.2020).
- CoinTurk, (2019). "Tether (USDT) Nedir? Nasıl Çalışır?". (çevrimiçi) <https://coin-turk.com/tether-usdt-nedir-nasil-calisir> (Erişim Tarihi: 29.06.2020).
- CoinTurk, (2019). "IOTA Nedir? Nasıl Çalışır?". (çevrimiçi) <https://coin-turk.com/son-gunlerde-degeri-0-artan-iota-nedir-nasil-calisir-nerden-alinir> (Erişim Tarihi: 15.09.2020).
- Çakraccioğlu, A. (2016). "Kripto- Para Bitcoin", Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Raporu, Aralık.
- Çavuşoğlu, C. (2015). "Elektronik Paranın Gelişimi Ve Merkez Bankası Bilançosu İle Para Politikası Uygulamaları Üzerine Etkisi" Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Muhasebe Genel Müdürlüğü Uzman Yeterlilik Tezi, Ankara, S.20.
- Çelen, M., (2018). Türk Vergi Mevzuatına Göre Kripto Paraların Vergilendirilmesi. Bilimevi İktisat Dergisi, 154-178.
- Çipa, Y. (2020). "Kripto Paralar Güney Kore'de Artık Tamamen Yasal". (çevrimiçi) <https://muhabbit.com/kripto-paralar-guney-korede-artik-tamamen-yasal/> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Derviş, H. (2020). "Avrupa Merkez Bankası Başkanı'ndan şaşkırtan dijital para birimi açıklaması". (çevrimiçi) <https://kriptoparahaber.com/avrupa-merkez-bankasi-baskanindan-sasirtan-dijital-para-birimi-aciklamasi.html> (Erişim Tarihi: 14.10.2020).
- Dinçer, A. (2019). "Kripto Paraları Yasaklamayı Düşünen Rusya'da Son Durum: Ülke Stablecoinini'i Test Ediyor". (çevrimiçi) <https://kriptokoin.com/kripto-parayi-yasaklamayi-dusunen-rusyada-son-durum-ulke-stablecoinini-test-ediyor/> (Erişim Tarihi: 09.10.2020).
- Dinçer, A. (2019). "Avrupa Merkez Bankası Başkanı'ndan Dijital Para Yorumu". (çevrimiçi) <https://kriptokoin.com/avrupa-merkez-bankasi-baskanindan-dijital-para-yorumu/> (Erişim Tarihi: 14.10.2020).

- Dinçer, A. (2019). “Resmi Olarak Açıklandı: Fransa da Dijital Para Çıkartacak”. (çevrimiçi) <https://kriptokoin.com/resmi-olarak-aciklandi-fransa-da-cbdc-cikartacak/> (Erişim Tarihi: 14.10.2020).
- Dinçer, A. (2020). “IMF’ten Dikkat Çeken Dijital Para Açıklaması”. (çevrimiçi) <https://kriptokoin.com/imften-dikkat-ceken-dijital-para-aciklamasi/> (Erişim Tarihi: 09.10.2020).
- Douma, S. (2016). "Bitcoin: The Pros and Cons of Regulation". (çevrimiçi) <https://openaccess.leidenuniv.nl/bitstream/handle/1887/42104/Bitcoin%2C%20The%20Pros%20and%20Cons%20of%20Regulation.pdf?sequence=1> (Erişim Tarihi: 15.06.2020).
- Dönmezel, E. (2017). “Bitcoin İle Ethereum Arasındaki Fark”. (çevrimiçi) <https://limenya.com/bitcoin-ile-ethereum-arasindaki-fark/> (Erişim Tarihi: 10.04.2020).
- Edith, M. (2020). “Blokchain ve Tangle: Hakkında Bilmeniz Gereken Her şey”. (çevrimiçi) <https://www.forex.academy/blockchain-vs-tangle-all-you-need-to-know/> (Erişim Tarihi: 15.09.2020).
- Ergin, Ö. (2018). “Kripto Para Nedir?”. (çevrimiçi) <https://www.coinkolik.com/kripto-para-nedir/> (Erişim Tarihi: 03.10.2020).
- Ergin, Ö. (2018). “Smart Contracts (Akıllı Sözleşmeler) Nedir?”. (çevrimiçi) <https://www.coinkolik.com/smart-contracts-akilli-sozlesmeler-nedir/> (Erişim Tarihi: 08.06.2020).
- Ergin, Ö. (2018). “Bitcoin Cash (BCH) Nedir? Nasıl Alınır? Bitcoin Cash Başlangıç Rehberi”. (çevrimiçi) <https://www.coinkolik.com/bitcoin-cash-nedir/> (Erişim Tarihi: 02.10.2020).
- Ergin, Ö. (2018). “Ripple Nedir? Nasıl Alınır? Yeni Başlayanlar için Ripple Rehberi”. (çevrimiçi) <https://www.coinkolik.com/ripple-xrp-nedir/> (Erişim Tarihi: 21.06.2020).
- Ergin, Ö. (2018). “Tether (USDT) Nedir? Nasıl Satın Alınır? Başlangıç Rehberi”. (çevrimiçi) <https://www.coinkolik.com/tether-usdt-nedir/> (Erişim Tarihi: 29.06.2020).
- Ergin, Ö. (2019). “Rusya Merkez Bankası Altın Destekli Dijital Para Kullanmayı Planlıyor”. (çevrimiçi) <https://www.coinkolik.com/rusya-merkez-bankasi-altin-destekli-dijital-para-kullanmayi-planliyor/> (Erişim Tarihi: 09.10.2020).
- Ersan, İ. (2019). Bitcoin: Gelecek mi, Balon mu? Muhasebe Enstitüsü Dergisi, (60), 6-7.



- Eser, S. (2018). “BDDK dijital paraları konu alan yönetmelikte değişiklik yaptı”. (çevrimiçi) <https://kriptoparahaber.com/bddk-dijital-paralari-konu-alan-yonetmelikte-degisiklik-yapti.html> (Erişim Tarihi: 29.11.2020).
- European Central Bank (ECB) (2015). “Annual Report”. (çevrimiçi) <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/annrep/ar2015en.pdf> (Erişim Tarihi: 15.10.2020).
- Franco, P. (2015). Understanding Bitcoin Cryptography, Engineering and Economics. United Kingdom: Wiley Finance Series.
- Frederic V.G. (2015). The Promise of the Blockchain: The Trust Machine”, The Economist, 31 Ekim 2015.
- Grant, M., (2019) “Orphan Block”. (çevrimiçi) <https://www.investopedia.com/terms/o/orphan-block-cryptocurrency.asp> (Erişim Tarihi: 29.05.2020).
- Graydon, C. (2014).“What Is Cryptocurrency”. (çevrimiçi) <https://www.ccn.com/cryptocurrency> (Erişim Tarihi: 18.02.2020).
- Gibbs, T. ve Yordchim, S. (2014). Thai Perception on Litecoin Value. World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering, 8(8), 2626-2628.
- Güleç, T. (2018). Blockchain Tabanlı Kripto Para Birimlerinin Mevcut Durumuna Dair Finansal Analizler ve Geleceği, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Helms, K. (2019). “Japon To Provide G20 With Solution For Crypto Regulation”. (çevrimiçi) <https://news.bitcoin.com/japan-g20-cryptocurrency-regulation/> Erişim Tarihi: (20.09.2020).
- Hepsipay, (2018). “Ethereum Nedir?”. (çevrimiçi) <https://www.hepsipay.com/blog/ethereum-nedir/> (Erişim Tarihi: 08.06.2020).
- Hill, K. (2019). “Bitcoin İn China:The Fall Out From Chinese Government Banning Real World Use”. (çevrimiçi) <https://www.forbes.com/sites/kashmirhill/2013.12.06/bitcoin-in-china-the-fall-out-from-chinese-government-banning-real-world-use> Erişim Tarihi: (20.09.2020).
- Hürriyet, (2017). “Ethereum Nedir? Nasıl Alınır?”. (çevrimiçi) <http://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/ethereum-nedir-nasil-alinir-40666041> (Erişim Tarihi: 12.06.2020).

- Bitmain, (2019). <https://www.asicminervalue.com/miners/bitmain/antminer-s9-14th> (çevrimiçi) (Erişim Tarihi: 04.05.2020).
- İsın, T. (2018). “Bitcoin Ferman Dinler Mi? Devletlerin Bitcoin ve Diğer Kripto Paralara Yaklaşımı”. (çevrimiçi) <https://medium.com/@isin26TR/bitcoin-ferman-dinler-mi-devletlerin-bitcoin-ve-di%C4%9Fer-kripto-paralara-yakla%C5%9F%C4%B1m%C4%B1-28450103ccbb> (Erişim Tarihi: 12.10.2020).
- İnan, M. (2019). “İsviçre Merkez Bankası Kripto Para Birimi Üzerinde Çalışıyor”. (çevrimiçi) <https://kriptokoin.com/isvicre-merkez-bankasi-kripto-para-birimi-uzerinde-calisiyor/> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- İnan, M. (2020). “G20’den Önemli Kripto Para Açıklaması”. (çevrimiçi) <https://kriptokoin.com/g20den-onemli-kripto-para-aciklamasi/> (Erişim Tarihi: 12.10.2020).
- İnan, M., (2018). “Bilişim Devrimi Işığında Kripto Para II”. Sarkaç, Laura Shin, “Bitcoin Blockchain Technology in Financial Services: How The Disruption Will Play Out”, Forbes.
- Karaduman, M. (2020). “Putin İmzaladı: Rusya, Bitcoin ve Kripto Para Birimlerinin Yasal Statüsünü Onayladı”. (çevrimiçi) <https://www.coinkolik.com/putin-imzaladi-rusya-bitcoin-ve-kripto-para-birimlerinin-yasal-statusunu-onayladi/> (Erişim Tarihi: 09.10.2020).
- Karaduman, M. (2019). “İsveç Merkez Bankası Kendi Kripto Para Birimini Piyasaya Sürüyor”. (çevrimiçi) <https://www.coinkolik.com/isvec-merkez-bankasi-kendi-kripto-para-birimini-piyasaya-suruyor/> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Kılınç, Ş. (2018). “Ethereum Nedir, Bitcoin ile Arasındaki Farklar Nelerdir?”. (çevrimiçi) <https://www.webtekno.com/ethereum-ile-bitcoin-arasindaki-farklarh38580.html> (Erişim Tarihi: 10.04.2020).
- Knot, K. (2019). “Consumenten Dienen Zich Bewust Te Zijn Van De Risico’s Van Virtuele Valuta”. (çevrimiçi) <https://www.dnb.nl/nieuws/nieuwsoverzicht-en-archief/nieuws2013/dnb300672.jsp> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Kömürcü , M., (2017). “Ethereum Nedir? Nasıl Satın Alınır?”. (çevrimiçi) <http://www.milliyet.com.tr/Ethereum-nedir--Ether-nasil-satin-alinir--molatik1314/> (Erişim Tarihi: 12.06.2020).
- Köse, Burak., “Hangi kripto paralar birbirleriyle hareket ediyor? Binance araştırdı”. (çevrimiçi) <https://uzmancoin.com/bitcoin-binance-korelasyonu/> (Erişim Tarihi: 03.10.2020).

- Küçümen, C. (2020). “Kripto Parayla Vergi Devri Başlıyor!”. (çevrimiçi) <https://muhabbit.com/kripto-parayla-vergi-devri-basliyor/> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Kükreler, C. (2016). “İnternet Ortamında Bazı Faaliyetlerin Kavramsal Tanımları Ve Türk Vergi Sistemi Karşısındaki Durumlarının Değerlendirmesi”. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14(27), 583-604.
- Lagarde, C. (2017). “Merkez Bankacılığı ve Fintech-Cesur Yeni Bir Dünya?”. (çevrimiçi) <https://www.imf.org/en/News/Articles/2017/09/28/sp092917-central-banking-and-fintech-a-brave-new-world> (Erişim Tarihi: 19.10.2020).
- Lee, S. (2018). “How Low Will Bitcoin Now Go?”. (çevrimiçi) <https://theconversation.com> (Erişim Tarihi: 10.04.2020).
- Litwack, S. (2015). Bitcoin: Currency or Fool's Gold: A Comparative Analysis of the Legal Classification of Bitcoin. *Temp. Int'l & Comp. LJ*, 29, 309.
- Lui, F. T. (1983). “Cagan's Hypothesis and the First Nationwide Inflation of Paper Money in World History”. *Journal of Political Economy*, 91(6), 1067-1074.
- Milliyet, (2017). “Ethereum Nedir? Ethereum Nasıl Alınır?”. (çevrimiçi) <http://www.milliyet.com.tr/ethereum-nedir-ethereum-nasil-ve-gundem-2576946/> (Erişim Tarihi: 10.04.2020).
- Orhan, O. Z. ve Erdoğan S. (2013). “Para Politikası” (İkinci Baskı). Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Orkçu, F. Ö. (2018). “Finansal İstikrar Komitesi'nden Bitcoin uyarısı”. (çevrimiçi) [Finansal İstikrar Komitesinden Bitcoin uyarısı | Basın İlan Kurumu \(bik.gov.tr\)](https://www.bik.gov.tr/Finansal-istikrar-Komitesinden-Bitcoin-uyarisi-Basin-ilan-Kurumu) (Erişim Tarihi: 10.11.2020).
- Özdemir, Ö. (2020). “Bitcoin: Türkiye'de Yatırım Aracı Olarak Kripto Paraya İlgi Nasıl Değişti?”. (çevrimiçi) <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-54967666> (Erişim Tarihi: 17.11.2020).
- Parker, L., (2017). “Japonya'da Bitcoin Düzenleme Revizyonu”. (çevrimiçi) <https://bravenewcoin.com/insights/bitcoin-regulation-overhaul-in-japan> (Erişim Tarihi: 30.03.2020).
- Reese, Frederick. (2018). “Bitcoin Regulations by Country (Updated for 2018)”. (çevrimiçi) <https://www.bitcoinmarketjournal.com/bitcoin-regulation-by-country/> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Sakmar, Ö. (2018). “Avustralya Merkez Bankasından Kripto Para Açıklaması”. (çevrimiçi) <https://koinbulteni.com/avustralya-merkez-bankasindan-kripto-para-aciklamasi-21202.html> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).

- Sakmar, Ö. (2020). “Hindistan Kripto Para Birimlerini Yasaklayabilir”. (çevrimiçi) <https://koinbulteni.com/hindistan-kripto-para-birimlerini-yasaklayabilir-78942.html> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Sakmar, Ö. (2020). “Güney Kore Merkez Bankası Dijital Para Çalışmalarını Hızlandırdı”. (çevrimiçi) <https://koinbulteni.com/guney-kore-dijital-para-calismalarini-hizlandirdi-74716.html> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Salihoğlu, E., Merkez Bankası Para Politikaları ve Elektronik Para İlişkisi: Türkiye Uygulaması, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, 2018.
- Salihoğlu, E., Merkez Bankası Para Politikaları ve Elektronik Para İlişkisi: Türkiye Uygulaması, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, 2018.
- Şahin, E. E. Ve Özkan, O. (2018). Asimetrik Volatilitenin Tahmini: Kripto Para Bitcoin Uygulaması”. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt 3, Sayı 2, Aralık 2018, s.242.
- Schulze, E. (2017). “ ‘We are about to see massive disruptions’: IMF’s Lagarde says it’s time to get serious about digital currency”. (çevrimiçi) <https://www.cnbc.com/2017/10/13/bitcoin-get-serious-about-digital-currency-imf-christine-lagarde-says.html> (Erişim Tarihi: 19.10.2020).
- Scott, N. (2016). “Blockchain: The Internet’s Second Generation, Expert Technology”. (çevrimiçi) <https://www.director.co.uk/blockchain-internets-second-generation-19926-2/> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Shetty, N. (2019). “Crypto is Not Banned in India. IMC report recommending a ban is fundamentally flawed”. (çevrimiçi) <https://medium.com/wazirx/crypto-is-not-banned-in-india-imc-report-recommending-a-ban-is-fundamentally-flawed-4e077ec4dd38> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- SPK, (2018). “Sermaye Piyasası Kurulu Bülteni, 2018/42”. (çevrimiçi) <http://www.spk.gov.tr/Bulden/Goster?year=2018&no=42> (Erişim Tarihi: 20.10.2020).
- Tan, A. O. (2019). “FinCEN, kripto para birimleri ile ilgili yasadışı faaliyetler hakkında bir rapor yayınladı”. (çevrimiçi) <https://www.kriptoarena.com/fincen-kripto-para-birimleri-ile-ilgili-yasadisi-faaliyetler-hakkinda-bir-rapor-yayinladi> (Erişim Tarihi: 15.09.2020).
- Taş, O ve Kiani, F. "Blok Zinciri Teknolojisine Yapılan Saldırıları Üzerine bir İnceleme". Bilişim Teknolojileri Dergisi 11 (2018 ): 369-382.

- Tijing, L. (2018). “Regulating Cryptocurrencies Uncharted Legal Waters, BBH Foreign Exchange”. (çevrimiçi) <https://www.bbh.com/resource/blob/25144/e30fada9d39b1c83aac1dd6a783a2fa5/regulatingcryptocurrencies-pdf-data.pdf> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Topbaş, A. (2020). “Venezuela, Kripto Parası Petro ile Altın ve Petrol Satacak”. (çevrimiçi) <https://beincrypto.com.tr/venezuela-kripto-parasi-petro-ile-altin-ve-petrol-satacak/> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Toyran, M., Pedersen, T. B., Hasekioğlu, A. A., Can, M. A., Berber, S. Bilgi Güvenliğinde Kuantum Teknikler. IV. Ağ Ve Bilgi Güvenliği Sempozyumu 2011 Bildiriler Kitabı.
- Tuwiner, J. (2020). “Bitcoin Yarılanması Nedir?”. (çevrimiçi) <https://www.buybitcoinworldwide.com/tr/bitcoin-clock/> (Erişim Tarihi: 29.03.2020).
- Uçar, Ö. (2017). “İsviçre Merkez Bankası’ndan Bitcoin’e Yönelik Açıklamalar”. (çevrimiçi) <https://coin-turk.com/isvicre-merkez-bankasindan-bitcoine-yonelik-aciklamalar> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Ülgen, K. (2010). “Elektronik Para: Türkiye Ve Dünya Uygulaması”. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- Ulukut, O. (2018). “Çin yabancı kripto para borsalarını yasakladı”. (çevrimiçi) <https://webrazzi.com/2018/02/06/cin-yabanci-kripto-para-borsalarini-yasakladi/> (Erişim Tarihi: 10.10.2020).
- Ünalın, G. (2019). “Kripto Paraların Vergilendirilmesi”. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Üzer, B. (2017). “Sanal Para Birimleri”. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Ödeme Sistemleri Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Yeterlik Tezi, Ankara.
- Vincent, D. (2020). “Kripto para: Bir gün tüm dünya Çin’in dijital para birimini kullanacak”. (çevrimiçi) <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-54325339> (Erişim Tarihi: 15.10.2020).
- Yalçın, S. (2019). “Kripto Değişim Araçlarının Muhasebeleştirilmesi”. Muhasebe ve Finansman Dergisi, 81, 101-120.
- Yıldız, Y. (2018). “Kripto Paraların (Bitcoin) Vergilendirilmesi”, Vergi Raporu Dergisi, Sayı: 221, s. 43-50.

Yüksel, A. ( 2015). “Elektronik Para, Sanal Para, Bitcoin ve Linden Doları’na Hukuki Bir Bakış”, İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası, LXXIII, S. 2, s. 173- 220.

Wright, A. ve De Filippi P. (2015). “Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia”. (çevrimiçi) [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2580664](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664) (Erişim Tarihi: 15.06.2020).

